



Προς  
Ρυθμιστική Αρχή Αποβλήτων, Ενέργειας  
και Υδάτων  
Πειραιώς 132  
11854 Αθήνα

Χαλάνδρι, 23.10.2023  
Chalandri, 23.10.2023  
Αρ. Πρωτ./Ref. No.: 6138

Το  
Regulatory Authority for Energy, Waste  
and Water  
132 Piraeus Str.  
11854 Athens

---

Υπ' όψιν : Δρ. Α. Δαγούμα, Προέδρου ΡΑΑΕΥ  
Κ. Δ. Φούρλαρη, Αντιπροέδρου Κλάδου Ενέργειας ΡΑΑΕΥ

Θέμα: 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Κανονισμού Μετρήσεων του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου

---

Attn.: Dr. A. Dagoumas, President of RAEWW  
Mr. D. Fourlaris, Vice President of RAEWW Energy Sector

Subject: 1<sup>st</sup> Revision of the Regulation of Measurements of the National Natural Gas System

---

Αξιότιμε κύριοι,

Σας υποβάλλουμε συνημμένα, σύμφωνα με τις προβλέψεις της παραγράφου 3 του άρθρου 69 του νόμου 4001/2011, όπως ισχύει, την εισήγησή μας για την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Κανονισμού Μετρήσεων του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ) και παρακαλούμε για την έγκρισή της.

Οι κυριότερες αλλαγές της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του Κανονισμού Μετρήσεων είναι οι ακόλουθες:

- Προστέθηκαν νέοι ορισμοί στο άρθρο 1 και νέα πρότυπα στους σχετικούς πίνακες
- Διαγράφηκε το Άρθρο 9 «Προσαρμογή Μετρούμενου Μεγέθους» και αντικαταστάθηκε με κατάλληλη αναδιατύπωση του Άρθρου 14 «Αναφορές Μετρήσεων»
- Στο Άρθρο 15 «Αμφισβήτηση Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων – Διαδικασία επίλυσης διαφορών» έγινε αποσαφήνιση του ρόλου του εμπειρογνώμονα
- Αναθεωρήθηκαν τα διαστήματα επαναδιακρίβωσης των μετρητών ροής στο σχετικό Πίνακα Ι
- Διαγράφηκε ένα μέρος της Ενότητας για το ΥΦΑ που αφορά την παράγραφο «Μετρήσεις, αναλύσεις και υπολογισμοί που πραγματοποιούνται στην Εγκατάσταση ΥΦΑ», οι οποίοι αφορούν εσωτερικές διεργασίες του ΔΕΣΦΑ
- Προσθήκη του Άρθρου 34 «Διαδικασία Μετρήσεων και Υπολογισμών για τη Φόρτωση Φορτηγών ΥΦΑ (Υπηρεσία Φ-ΥΦΑ)», ενημέρωση του σχετικού πίνακα προτύπων και προσθήκη εντύπου Φόρτωσης Φορτηγών ΥΦΑ στο Παράρτημα 6.
- Έγινε αναθεώρηση Εντύπων
- Έγινε ενοποίηση των Παραρτημάτων ΕΣΜΦΑ και ΥΦΑ

Παραμένουμε στη διάθεσή σας για περαιτέρω διευκρινίσεις ή πληροφορίες.

---

Dear Sirs,

Please find attached, in accordance with the provisions of paragraph 3 of article 69 of law 4001/2011, as applicable, our proposal for the 1<sup>st</sup> Revision of the Regulation of Measurements of the National Natural Gas System (NNGS), for approval by RAEWW.

The main changes of the 1<sup>st</sup> Revision of the Regulation of Measurements are the following:

- New definitions to Article 1 and new standards to related tables were added
- Article 9 'Adjustment of Measured Quantity' was deleted and replaced with appropriate rewording of Article 14 'Measurement Reports'
- In Article 15 'Disputing Measurements or Calibrations - Dispute Resolution Procedure', the role of the expert was clarified
- The recalibration intervals of the flowmeters were revised in the relevant Table I
- A part of the LNG Section that concerns the paragraph 'Measurements, analyzes and calculations carried out at the LNG Facility' was deleted, because it concerns internal processes of DESFA
- Addition of Article 34 'Procedure of Measurements and Calculations for Truck Loading Service', update of the relevant table of standards and addition a form for LNG Truck Loading Service in Appendix 6.
- Measurements forms were revised
- The Annexes of NNGTS and LNG were consolidated

We remain at your disposal for any further information or clarification.

**Για το Διαχειριστή Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΔΕΣΦΑ) Α.Ε.  
For the Hellenic Gas Transmission System Operator (DESFA) S.A.**

**Maria Rita Galli  
Ανώτατη Εκτελεστική Διευθύντρια  
Chief Executive Officer**



**ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**  
**Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου**  
**(ΕΣΦΑ)**



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 1 – ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ</b> .....	<b>3</b>
<i>Άρθρο 1 – Ορισμοί</i> .....	3
<i>Άρθρο 2 - Αντικείμενο</i> .....	4
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 2 – ΕΣΜΦΑ (ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ)</b> .....	<b>6</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</b> .....	<b>6</b>
<i>Άρθρο 3 – Περιγραφή</i> .....	6
<i>Άρθρο 4 - Έλεγχος του Εξοπλισμού Μέτρησης</i> .....	6
<i>Άρθρο 5 - Υποχρέωση του Διαχειριστή για αποκατάσταση του Εξοπλισμού Μέτρησης</i> .....	7
<i>Άρθρο 6 - Ακρίβεια και Αβεβαιότητα των μετρήσεων</i> .....	7
<i>Άρθρο 7 - Αποθήκευση Μετρήσεων</i> .....	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</b> .....	<b>9</b>
<i>Άρθρο 8 - Μετρούμενα Μεγέθη – Μονάδες Μέτρησης</i> .....	9
<i>Άρθρο 9 - Έλεγχοι Λειτουργικότητας – Βαθμονομήσεις</i> .....	9
<i>Άρθρο 10 - Έλλειψη Αξιόπιστων Στοιχείων</i> .....	10
<i>Άρθρο 11 - Τήρηση αρχείου πληροφοριών</i> .....	10
<i>Άρθρο 12 - Πρόσβαση Χρήστη Μεταφοράς στον Εξοπλισμό Μέτρησης</i> .....	10
<i>Άρθρο 13 - Καταγραφή των Μετρήσεων</i> .....	11
<i>Άρθρο 14 - Αναφορές Μετρήσεων</i> .....	11
<i>Άρθρο 15 - Αμφισβήτηση Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων – Διαδικασία επίλυσης διαφορών</i> .....	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΚΑΝΟΝΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ &amp; ΠΡΟΤΥΠΑ</b> .....	<b>17</b>
<i>Άρθρο 16 - Πρότυπα Μέτρησης</i> .....	17
<i>Άρθρο 17 - Πρότυπα Ανάλυσης (Ποιότητα Φυσικού Αερίου)</i> .....	17
<i>Άρθρο 18 - Πρότυπα Δειγματοληψίας</i> .....	17
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ</b> .....	<b>18</b>
<i>Άρθρο 19 - Όργανα μέτρησης Φυσικού Αερίου</i> .....	18
<i>Άρθρο 20 – Εξοπλισμός Μέτρησης Σταθμών ΕΣΜΦΑ, μετρήσεις &amp; υπολογισμοί</i> .....	18
<i>Άρθρο 21 - Μέθοδοι Διόρθωσης μετρητών ροής</i> .....	19
<i>Άρθρο 22 - Μέθοδοι Υπολογισμού</i> .....	19
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 –ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ</b> .....	<b>23</b>
<i>Άρθρο 23 - Εξοπλισμός Βαθμονόμησης</i> .....	23
<i>Άρθρο 24 - Συχνότητα Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης</i> .....	23
<i>Άρθρο 25 - Διαδικασίες Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης</i> .....	23
<i>Άρθρο 26 - Ειδικός χώρος στην ιστοσελίδα του Διαχειριστή – Αλλαγές και Αναθεωρήσεις</i> .....	25
<b>ΠΙΝΑΚΕΣ</b> .....	<b>26</b>
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ I. Διακρίβωση Μετρητών</i> .....	26
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ II. Διαδικασίες Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης</i> .....	27
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ III. Εξοπλισμός Βαθμονόμησης</i> .....	28
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ IV. Όργανα Εξοπλισμού Μέτρησης - Πρότυπα Ακριβείας (Μετρήσεων) – Διαδικασίες</i> .....	29
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ V. Πρότυπα Κανονισμού Μετρήσεων</i> .....	30
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 3 - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ</b> .....	<b>32</b>
<i>Άρθρο 27 - Αντικείμενο Εγκατάστασης ΥΦΑ</i> .....	32
<i>Άρθρο 28 - Εξοπλισμός Μέτρησης και δειγματοληψίας Εγκατάστασης ΥΦΑ</i> .....	32
<i>Άρθρο 29 - Έλεγχος καλής λειτουργίας και Βαθμονόμηση</i> .....	32
<i>Άρθρο 30 - Διαδικασίες επέμβασης στον Εξοπλισμό Μέτρησης και όροι επίλυσης διαφορών</i> .....	33
<i>Άρθρο 31 - Διαδικασία και υπολογισμοί ποιοτικής ανάλυσης ΦΑ</i> .....	34
<i>Άρθρο 32 - Διαδικασία παραλαβής φορτίων ΥΦΑ</i> .....	35
<i>Άρθρο 33 - Διαδικασία υπολογισμού Ημερήσιου Αποθέματος ΥΦΑ Εγκατάστασης ΥΦΑ</i> .....	41
<i>Άρθρο 34 - Διαδικασία Μετρήσεων και Υπολογισμών για τη Φόρτωση Φορτηγών ΥΦΑ (Υπηρεσία Φ-ΥΦΑ)</i> .....	42
<i>Άρθρο 35 - Πρότυπα Μέτρησης, Βαθμονομήσεων και υπολογισμών</i> .....	44
<i>Άρθρο 36 - Έντυπα μετρήσεων και υπολογισμών</i> .....	44
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 4 - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b> .....	<b>46</b>

<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ .....</i>	<i>46</i>
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΕΝΤΥΠΑ ΕΣΜΦΑ .....</i>	<i>49</i>
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΣΜΦΑ.....</i>	<i>53</i>
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ΠΡΟΤΥΠΑ ΟΡΓΑΝΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ.....</i>	<i>59</i>
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ, ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ.....</i>	<i>61</i>
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 - ΕΝΤΥΠΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΑ.....</i>	<i>63</i>

## ΕΝΟΤΗΤΑ 1 – ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

### Άρθρο 1 – Ορισμοί

Οι όροι που αναφέρονται στον Κανονισμό Μετρήσεων του Εθνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ), έχουν την έννοια που τους αποδίδεται στο άρθρο 2 του ν. 4001/2011 (Νόμος) και στο άρθρο 1 του Κώδικα Διαχείρισης ΕΣΦΑ (Κώδικας), όπως ισχύουν. Επιπλέον αυτών, ισχύουν και οι παρακάτω ορισμοί:

**Αναγωγή Μέτρησης ροής Φυσικού Αερίου:** Η αναγωγή του αποτελέσματος της Μέτρησης σε συνθήκες αναφοράς όσον αφορά την πίεση, τη θερμοκρασία και τον συντελεστή συμπίεστικότητας του Φυσικού Αερίου.

**Βαθμονόμηση:** Η διαδικασία ελέγχου και ρύθμισης του Εξοπλισμού Μέτρησης.

**Έλεγχος Λειτουργικότητας:** Έλεγχος με σκοπό την διασφάλιση της ικανοποιητικής λειτουργίας του Εξοπλισμού Μέτρησης.

**Εξοπλισμός Μέτρησης:** περιλαμβάνει όλα τα όργανα μέτρησης, που διαχειρίζονται οι Εγκαταστάσεις του ΕΣΦΑ για τον υπολογισμό του όγκου και της ενέργειας Φυσικού Αερίου ή ΥΦΑ.

**Κανονικές συνθήκες (Κ.Σ.):** Ως Κανονικές Συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας στις εγκαταστάσεις ΕΣΜΦΑ και ΥΦΑ θεωρούνται 1,01325 bar και 0°C αντίστοιχα.

**Κανονικοποιημένος Όγκος:** Η αναγωγή του όγκου σε Κ.Σ.

**Μέτρηση:** Η διαδικασία με την οποία γίνεται η δειγματοληψία, η ανάλυση ποιότητας και ο υπολογισμός της ποσότητας και των παραμέτρων ποιότητας Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ στις εγκαταστάσεις του ΕΣΦΑ.

**Μετρητική Γραμμή ή Μετρητικό Ρεύμα Φυσικού Αερίου:** Αυτοτελές τμήμα του Μετρητικού Σταθμού που περιλαμβάνει τον απαραίτητο εξοπλισμό για την πραγματοποίηση Μέτρησης όγκου και ενέργειας Φυσικού Αερίου.

**Μετρητικός Σταθμός:** Η εγκατάσταση Μέτρησης ή Μέτρησης/Ρύθμισης μέσω της οποίας παραδίδεται ή παραλαμβάνεται Φυσικό Αέριο στο / από το ΕΣΜΦΑ αντιστοίχως.

**Μετρούμενο Μέγεθος:** Ο όγκος, η πίεση, η θερμοκρασία, η θερμογόνος δύναμη, ή άλλο μέγεθος, ή παράμετρος του Φυσικού Αερίου, ή ΥΦΑ.

**Σύστημα Διαχείρισης Μετρήσεων (ΣΔΜ):** Ένα ΣΔΜ εγκατεστημένο σε Μετρητικό Σταθμό σε Σημείου Εισόδου ή Εξόδου του ΕΣΜΦΑ εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

1. Υπολογίζει και αθροίζει τις ποσότητες ενέργειας και Κανονικοποιημένου Όγκου όλων των μετρητικών ρευμάτων.
2. Αποθηκεύει τα Μετρούμενα Μεγέθη.
3. Διασφαλίζει την ακεραιότητα των παραπάνω αρχείων μετρήσεων.

4. Παρέχει τη δυνατότητα αλλαγής των παραμέτρων Μέτρησης (πχ συνθήκες αναφοράς, μονάδες) του Μετρητικού Σταθμού.
5. Επικοινωνεί με το Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (SCADA) του ΕΣΜΦΑ μεταβιβάζοντας τα στοιχεία μετρήσεων.

**Σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (Supervisory Control and Data Acquisition – SCADA):** Εφαρμογή λογισμικού πραγματικού χρόνου που συλλέγει, επεξεργάζεται και αποστέλλει δεδομένα με σκοπό την εποπτεία και τον έλεγχο απομακρυσμένων εγκαταστάσεων του ΕΣΜΦΑ. Αναλυτικότερα:

1. Συλλέγει και επεξεργάζεται λειτουργικά δεδομένα καθώς και δεδομένα μέτρησης, σύστασης και ιδιοτήτων αερίου από όλους τους σταθμούς μέτρησης.
2. Επανα-υπολογίζει ορισμένες μεταβλητές και τις συγκρίνει με τα δεδομένα από την απομακρυσμένη εγκατάσταση για σκοπούς επικύρωσης.
3. Εισάγει δεδομένα από αρχεία για να αντικαταστήσει δεδομένα που λείπουν ή είναι εσφαλμένα.
4. Παράγει αρχεία αναφορών.
5. Εξάγει δεδομένα στο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα, στο Λογισμικό Προσομοίωσης, στην Πλατφόρμα Πρόβλεψης Κατανάλωσης (Forecasting Party Platform), στην Πλατφόρμα Διαφάνειας ENTSO-G, στην ιστοσελίδα του ΔΕΣΦΑ και αλλού.

**Υπηρεσία Φ-ΥΦΑ:** Υπηρεσία φόρτωσης Φορτηγών ΥΦΑ

**ΥΦΑ:** Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο

**Χρήστης ΟΔΥΦΑ:** Χρήστης Οδικής Υπηρεσίας Μεταφοράς ΥΦΑ

## **Άρθρο 2 - Αντικείμενο**

Αντικείμενο του Κανονισμού Μετρήσεων του ΕΣΦΑ αποτελούν :

1. οι διαδικασίες Μέτρησης ποσότητας και παραμέτρων ποιότητας Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ.
2. οι διαδικασίες που ακολουθούνται για τη Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης, σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.
3. η μεθοδολογία υπολογισμού της ποσότητας του Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ που μεταφέρεται μέσω του Εξοπλισμού Μέτρησης σε περίπτωση αστοχίας ή αδυναμίας μετρήσεων από αυτόν.
4. οι διαδικασίες επίλυσης διαφορών μεταξύ του Διαχειριστή και των Χρηστών Μεταφοράς και Χρήσης Εγκατάστασης ΥΦΑ και Φ-ΥΦΑ, σε θέματα που αφορούν μετρήσεις ποσότητας και παραμέτρων ποιότητας του Φυσικού Αερίου.
5. η περιγραφή των υποχρεώσεων της τήρησης των αρχείων Μετρήσεων και Βαθμονομήσεων.

6. η περιγραφή του τύπου και των προδιαγραφών των επιμέρους οργάνων του Εξοπλισμού Μέτρησης, καθώς και των προτύπων οργάνων Βαθμονόμησης.
7. η περιγραφή του Εξοπλισμού Μέτρησης, που χρησιμοποιείται για τη Μέτρηση και τον υπολογισμό των ποσοτήτων όγκου και ενέργειας Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση ΕΣΦΑ.
8. η καταγραφή των διεθνών προτύπων στα οποία βασίζονται οι υπολογισμοί, οι μετρήσεις και η ποιοτική ανάλυση για τον υπολογισμό των ποσοτήτων όγκου και ενέργειας Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση ΕΣΦΑ.
9. η περιγραφή των διαδικασιών και των κανόνων που εφαρμόζονται στην Εγκατάσταση ΥΦΑ για τον υπολογισμό των ποσοτήτων όγκου και ενέργειας ΥΦΑ, που παραλαμβάνονται από τα πλοία μεταφοράς ΥΦΑ και των ποσοτήτων όγκου και ενέργειας ΥΦΑ, που διαχειρίζεται προσωρινά η Εγκατάσταση ΥΦΑ, όπως περιγράφεται στον Κώδικα Διαχείρισης ΕΣΦΑ.
10. η περιγραφή των διαδικασιών και των κανόνων που εφαρμόζονται στην Εγκατάσταση Φ-ΥΦΑ για τον υπολογισμό των ποσοτήτων ενέργειας ΥΦΑ που παραλαμβάνονται από τα Φορτηγά ΥΦΑ.



## ΕΝΟΤΗΤΑ 2 – ΕΣΜΦΑ (Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου)

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

#### Άρθρο 3 – Περιγραφή

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης περιλαμβάνει το σύνολο των οργάνων Μέτρησης που χρησιμοποιούνται από τον Διαχειριστή για τον καθορισμό της ποσότητας και της ποιότητας του Φυσικού Αερίου. Τα όργανα του Εξοπλισμού Μέτρησης εγκαθίστανται ή συνδέονται σε Μετρητική Γραμμή ή Μετρητικό Ρεύμα Φυσικού Αερίου για την πραγματοποίηση Μέτρησης όγκου και ενέργειας. Εκτενέστερη αναφορά για τον Εξοπλισμό Μέτρησης γίνεται στα Άρθρα 19 & 20 του παρόντος Κανονισμού.

#### Άρθρο 4 - Έλεγχος του Εξοπλισμού Μέτρησης

Ο Διαχειριστής είναι αρμόδιος για την προμήθεια, εγκατάσταση, πραγματοποίηση ελέγχων, συντήρηση, διασφάλιση της συμβατότητας του Εξοπλισμού Μέτρησης με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον Πίνακα IV και τα πρότυπα του Πίνακα V του παρόντος Κανονισμού.

1. Κάθε επιμέρους όργανο του Εξοπλισμού Μέτρησης υποβάλλεται σε Βαθμονόμηση και Έλεγχο Λειτουργικότητας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Άρθρο 9 του παρόντος Κανονισμού.
2. Όργανα του Εξοπλισμού Μέτρησης τα οποία τίθενται εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης βαθμονομούνται εκ νέου πριν επανασυνδεθούν για χρήση. Η Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης βεβαιώνεται με έκδοση υπογεγραμμένης αναφοράς από αρμόδιο προσωπικό του Διαχειριστή.
3. Ο έλεγχος του Εξοπλισμού Μέτρησης διεξάγεται από τον Διαχειριστή ή από εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Διαχειριστή. Οι Χρήστες Μεταφοράς έχουν δικαίωμα να παρίστανται στον έλεγχο του Εξοπλισμού Μέτρησης εφόσον το ζητήσουν με γραπτή αίτησή τους σύμφωνα με το άρθρο 12 του παρόντος. Οι Χρήστες Μεταφοράς μπορούν να αναφέρουν εγγράφως στον Διαχειριστή τις παρατηρήσεις τους ως προς τον έλεγχο του Εξοπλισμού Μέτρησης, αλλά σε καμία περίπτωση δεν έχουν δικαίωμα επέμβασης στον Εξοπλισμό Μέτρησης με οιονδήποτε τρόπο.
4. Εφόσον ο Εξοπλισμός Μέτρησης πληροί τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον Πίνακα IV και είναι συμβατός με τα πρότυπα του Πίνακα V του παρόντος, ο Διαχειριστής εκδίδει αντίστοιχη αναφορά ελέγχου, η οποία κοινοποιείται στους Χρήστες Μεταφοράς που έχουν Δεσμευμένη Μεταφορική Ικανότητα στο Σημείο Εισόδου ή Εξόδου στο οποίο

ανήκει ο Εξοπλισμός Μέτρησης κατά τις ημέρες ελέγχου του εξοπλισμού Μέτρησης και τις αμέσως προηγούμενες ενενήντα (90) ημέρες.

5. Οι Χρήστες Μεταφοράς εντός πέντε (5) ημερών από την ως άνω κοινοποίηση δύνανται να υποβάλουν στον Διαχειριστή αντιρρήσεις ή σχόλια σχετικά με το περιεχόμενο της αναφοράς ελέγχου, οι οποίες εξετάζονται σύμφωνα με τους όρους επίλυσης διαφορών (Άρθρο 15) του παρόντος Κανονισμού.
6. Κάθε Χρήστης Μεταφοράς, πέραν των τακτικών ελέγχων, μπορεί να ζητήσει εγγράφως από τον Διαχειριστή τον έλεγχο του Εξοπλισμού Μέτρησης σε οποιονδήποτε Μετρητικό Σταθμό Σημείου Εισόδου ή Εξόδου, όπου κατά τις αμέσως προηγούμενες ενενήντα (90) ημέρες δέσμευε Μεταφορική Ικανότητα. Ο έλεγχος διενεργείται από τον Διαχειριστή, εντός διαστήματος 15 ημερών, μετά από τη γραπτή ειδοποίηση του Χρήστη Μεταφοράς που ζήτησε τον έλεγχο, ο οποίος έχει δικαίωμα να παρίσταται σε αυτόν. Εάν από τον έλεγχο διαπιστωθεί ότι ο Εξοπλισμός λειτουργεί εντός των προκαθορισμένων ορίων ακριβείας, ο Χρήστης Μεταφοράς, που ζήτησε τον έλεγχο, χρεώνεται με το κόστος του ελέγχου, σε αντίθετη περίπτωση, το κόστος ελέγχου του Εξοπλισμού Μέτρησης βαρύνει τον Διαχειριστή.

### **Άρθρο 5 - Υποχρέωση του Διαχειριστή για αποκατάσταση του Εξοπλισμού Μέτρησης**

Ο Διαχειριστής υποχρεούται να προβαίνει στη ρύθμιση, επισκευή ή αντικατάσταση κάθε οργάνου ή άλλου στοιχείου του Εξοπλισμού Μέτρησης το οποίο καταστράφηκε ή υπέστη βλάβη ή έπαυσε να λειτουργεί, κατά τρόπο ώστε ο Εξοπλισμός Μέτρησης να είναι συμβατός με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον Πίνακα IV και τα πρότυπα του Πίνακα V του παρόντος Κανονισμού.

### **Άρθρο 6 - Ακρίβεια και Αβεβαιότητα των μετρήσεων**

Οι ορισμοί και ανάλυση των όρων Ακρίβεια και Αβεβαιότητα μετρήσεων βρίσκονται στο Παράρτημα 1 του Κανονισμού αυτού.

Οι μελέτες Αβεβαιότητας αναθεωρούνται όταν αντικαθίσταται ή τροποποιείται μέρος του υπάρχοντος Εξοπλισμού Μέτρησης ή προστίθεται καινούριος μετρητικός εξοπλισμός ή αναθεωρούνται τα διεθνή πρότυπα που αναφέρονται στη μεθοδολογία υπολογισμών τους. Σε ειδικό χώρο στην ιστοσελίδα του Διαχειριστή, σύμφωνα με το Άρθρο 26, παρατίθενται τα τεχνικά στοιχεία των Μετρητικών Σταθμών στα Σημεία Εισόδου και Εξόδου του ΕΣΜΦΑ και τα επιτρεπτά όρια ακριβείας για τον Εξοπλισμό Μέτρησης, όπως προκύπτουν από τις σχετικές μελέτες Αβεβαιότητας ή τα στοιχεία του κατασκευαστή. Ο Διαχειριστής κρατά ενημερωμένο το αρχείο στην ιστοσελίδα του με τις ισχύουσες τιμές των ορίων Αβεβαιότητας και λοιπών τεχνικών στοιχείων των Μετρητικών Σταθμών. Στο Παράρτημα 1 του παρόντος Κανονισμού αναφέρεται ενδεικτικά η μεθοδολογία υπολογισμών

Αβεβαιότητας. Η συνολική Αβεβαιότητα του Εξοπλισμού Μέτρησης σε συνδυασμό με την Αβεβαιότητα των προτύπων αναφοράς (Πίνακας IV του παρόντος Κανονισμού) καθορίζουν τα όρια, εκτός των οποίων γίνονται ρυθμίσεις ή αντικαταστάσεις οργάνων κατά την Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης. Οι τιμές Αβεβαιότητας ισχύουν για ροή Φυσικού Αερίου μεγαλύτερη από την ελάχιστη επιτρεπτή ροή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η μέγιστη επιτρεπτή ροή είναι το άνω όριο του εύρους λειτουργίας του μετρητή, μέχρι το οποίο ο μετρητής λειτουργεί εντός των ορίων της δηλωμένης Αβεβαιότητας.

### **Άρθρο 7 - Αποθήκευση Μετρήσεων**

Οι καταγραφές του Εξοπλισμού Μέτρησης, αποθηκεύονται σε ηλεκτρονική μορφή σε μονάδες αποθήκευσης που βρίσκονται στους υπολογιστές ροής, ή στους επιβλέποντες υπολογιστές, ή στους διορθωτές όγκου (PTZ) των Μετρητικών Σταθμών. Τα παραγόμενα ηλεκτρονικά αρχεία μετρήσεων φυλάσσονται για χρονικό διάστημα όπως ορίζεται στο Άρθρο 11.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

### Άρθρο 8 - Μετρούμενα Μεγέθη – Μονάδες Μέτρησης

Στους Μετρητικούς Σταθμούς των Σημείων Εισόδου και Εξόδου λαμβάνονται συνεχώς μετρήσεις για μεγέθη που αφορούν στην μεταφερόμενη ποσότητα Φυσικού Αερίου (μάζα, όγκο, πίεση, διαφορική πίεση και θερμοκρασία), ενώ κατά κανόνα πραγματοποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα δειγματοληπτικές μετρήσεις ή/και αναλύσεις που αφορούν σε ποιοτικά χαρακτηριστικά του Φυσικού Αερίου (σύσταση, σχετική πυκνότητα, θερμογόνος δύναμη, σημείο δρόσου νερού κ.α.). Στους Μετρητικούς Σταθμούς όπου δεν υπάρχει δυνατότητα Μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών, υιοθετούνται τα αντίστοιχα στοιχεία από γειτονικούς Μετρητικούς Σταθμούς του ΕΣΜΦΑ. Στον Πίνακα IV έχουν καταχωρηθεί όλα τα μετρούμενα ή υπολογιζόμενα μεγέθη και έχουν αντιστοιχηθεί όργανα μέτρησης (custody transfer), διεθνή πρότυπα, καθώς και οι μονάδες μέτρησης των μεγεθών αυτών.

Για κάθε Μετρητικό Σταθμό Σημείου Εισόδου / Εξόδου τηρούνται στοιχεία μετρήσεων τουλάχιστον σε ημερήσια βάση για χρονικό διάστημα όπως ορίζεται στο Άρθρο 11.

### Άρθρο 9 - Έλεγχοι Λειτουργικότητας – Βαθμονομήσεις

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης υποβάλλεται τόσο σε Ελέγχους Λειτουργικότητας όσο και σε Βαθμονομήσεις.

Οι Έλεγχοι Λειτουργικότητας είναι όλοι εκείνοι οι έλεγχοι που το προσωπικό του Διαχειριστή διενεργεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα και όποτε κριθεί απαραίτητο με σκοπό την διασφάλιση της ικανοποιητικής λειτουργίας του Εξοπλισμού Μέτρησης.

Βαθμονομήσεις είναι οι δοκιμές ακριβείας του Εξοπλισμού Μέτρησης που διενεργεί εξειδικευμένο προσωπικό του Διαχειριστή α) σύμφωνα με το ετήσιο εγκεκριμένο πρόγραμμα που εκδίδει ο Διαχειριστής ή β) εκτάκτως μετά από βλάβη ή υποψία βλάβης ή αίτημα των εμπλεκόμενων Χρηστών Μεταφοράς που κατά τις αμέσως προηγούμενες ενενήντα (90) ημέρες δέσμευαν Μεταφορική Ικανότητα στο Σημείο Εξόδου/Εισόδου στο οποίο ανήκει ο Εξοπλισμός Μέτρησης. Οι εκπρόσωποι των εν λόγω Χρηστών Μεταφοράς έχουν δικαίωμα να παρίστανται κατά τη διενέργεια των Βαθμονομήσεων του Εξοπλισμού Μέτρησης, σύμφωνα με το Άρθρο 4.

Τα στοιχεία των Βαθμονομήσεων τηρούνται από τον Διαχειριστή για τη χρονική περίοδο που προβλέπεται στο Άρθρο 11 του παρόντος Κανονισμού. Εκτενέστερη αναφορά για τα όργανα Βαθμονόμησης, τη συχνότητα και τις διαδικασίες Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης γίνεται στα Άρθρα 23, 24 και 25 του παρόντος Κανονισμού.

## **Άρθρο 10 - Έλλειψη Αξιόπιστων Στοιχείων**

Σε περίπτωση αδυναμίας λήψης αξιόπιστων μετρήσεων, ή στην περίπτωση περιστασιακής διακοπής λειτουργίας του Εξοπλισμού Μέτρησης, ο Διαχειριστής δύναται να προβεί σε κατ' εκτίμηση υπολογισμό των Μετρούμενων Μεγεθών του Άρθρου 8 του Φυσικού Αερίου που διέρχεται μέσω αυτού του Εξοπλισμού Μέτρησης.

Για τον υπολογισμό αυτό λαμβάνονται υπ' όψιν όλα τα διαθέσιμα δεδομένα με στόχο την ελαχιστοποίηση του σφάλματος προσδιορισμού των Μετρούμενων Μεγεθών του Άρθρου 8 του Φυσικού Αερίου. Ενδεικτικά δύναται να αξιοποιηθούν :

1. Διαθέσιμα μεγέθη για τα οποία η Μέτρηση είναι δυνατή (π.χ. εκτυπώσεις από υπολογιστές ροής, καταγραφές αδιόρθωτου όγκου κλπ.).
2. Μετρούμενα ποιοτικά μεγέθη γειτονικών Μετρητικών Σταθμών εν λειτουργία (π.χ. σύσταση και συμπίεστικότητα).
3. Πρόσφατα ορθά μετρούμενα ποιοτικά μεγέθη από τον ίδιο Μετρητικό Σταθμό ή προεπιλεγμένες τιμές ποιότητας αναθεωρούμενες σε τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με ιστορικά στοιχεία ποιότητας.
4. Στοιχεία κατανάλωσης από τυχόν μετρητικά συστήματα των καταναλωτών Φυσικού Αερίου.
5. Ύψος παραγωγής τροφοδοτούμενου καταναλωτή Φυσικού Αερίου.

Η μέθοδος υπολογισμού της ποσότητας του Φυσικού Αερίου καταγράφεται και ενσωματώνεται στην αντίστοιχη μηνιαία Αναφορά Μετρήσεων του Μετρητικού Σταθμού Σημείου Εισόδου ή Εξόδου.

## **Άρθρο 11 - Τήρηση αρχείου πληροφοριών**

Ο Διαχειριστής τηρεί αρχείο με όλες τις μετρήσεις που καταγράφηκαν από τον Εξοπλισμό Μέτρησης για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών μετά την πραγματοποίησή τους.

Ο Διαχειριστής επίσης τηρεί αρχείο των Ελέγχων/Βαθμονομήσεων του Εξοπλισμού Μέτρησης για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών μετά την πραγματοποίησή τους.

## **Άρθρο 12 - Πρόσβαση Χρήστη Μεταφοράς στον Εξοπλισμό Μέτρησης**

Κάθε εκπρόσωπος του Χρήστη Μεταφοράς, σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 4 του παρόντος, δικαιούται πρόσβασης στον Εξοπλισμό Μέτρησης κάθε Μετρητικού Σταθμού Σημείου Εισόδου ή Εξόδου στο οποίο Σημείο έχει Δεσμευμένη Μεταφορική Ικανότητα κατά τις τελευταίες ενενήντα (90) ημέρες, υποβάλλοντας εγγράφως στο Διαχειριστή αίτηση, τουλάχιστον τρεις (3) εργάσιμες ημέρες πριν την επιθυμητή ημερομηνία επίσκεψης. Στην αίτησή του ο Χρήστης Μεταφοράς οφείλει να αναφέρει την ημερομηνία που επιθυμεί να πραγματοποιήσει την επίσκεψή του, την εκτιμώμενη διάρκεια της επίσκεψης, τον αριθμό

επισκεπτών, το ονοματεπώνυμο, τους Αριθμούς Δελτίων Ταυτότητας και την ιδιότητα των εκπροσώπων του, καθώς και το λόγο για τον οποίον αιτείται την εν λόγω επίσκεψη.

Ο Διαχειριστής δύναται να απορρίψει, έως και μια εργάσιμη ημέρα πριν την αιτηθείσα ημερομηνία επίσκεψης, το σχετικό αίτημα του Χρήστη Μεταφοράς, εφόσον κρίνει ότι συντρέχουν λόγοι οι οποίοι καθιστούν αδύνατη την πραγματοποίηση της επίσκεψης κατά την ημερομηνία που αναφέρεται στο αίτημα του Χρήστη Μεταφοράς, ή εφόσον θεωρήσει ότι είναι δυνατόν να τεθεί σε κίνδυνο η ομαλή και ασφαλής λειτουργία του ΕΣΜΦΑ. Σε αυτή τη περίπτωση, κατόπιν συνεννόησης με τον εκπρόσωπο του Χρήστη Μεταφοράς, ο Διαχειριστής δύναται να ορίσει νέα ημερομηνία επίσκεψης η οποία δεν θα απέχει χρονικά πάνω από δέκα (10) εργάσιμες ημέρες από την ημερομηνία της αρχικής αίτησης επίσκεψης.

Η επίσκεψη του εκπροσώπου του Χρήστη Μεταφοράς πραγματοποιείται υπό την εποπτεία και την καθοδήγηση εξειδικευμένου προσωπικού του Διαχειριστή. Ο εκπρόσωπος του Χρήστη Μεταφοράς υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών στον εξοπλισμό, και να συμμορφώνεται με τις οδηγίες και υποδείξεις του προσωπικού του Διαχειριστή.

Ο Χρήστης Μεταφοράς είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τους εκπροσώπους του, που συμμετέχουν στην επίσκεψη. Το προσωπικό του Διαχειριστή δικαιούται να αρνηθεί την είσοδο ή να ζητήσει την άμεση αποχώρηση από το χώρο του Εξοπλισμού Μέτρησης για το σύνολο ή μέρος των επισκεπτών, σε περίπτωση που κρίνει ότι για οποιονδήποτε λόγο τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια των ατόμων ή του εξοπλισμού που βρίσκονται στον συγκεκριμένο χώρο.

### **Άρθρο 13 - Καταγραφή των Μετρήσεων**

Η καταγραφή των μετρήσεων και ο υπολογισμός των Μετρούμενων Μεγεθών λαμβάνει χώρα στο Σύστημα Διαχείρισης Μετρήσεων (ΣΔΜ), το οποίο είναι διαθέσιμο σε κάθε Σταθμό Μέτρησης του ΕΣΜΦΑ.

Τα παραγόμενα δεδομένα από το ΣΔΜ χρησιμοποιούνται στη διαδικασία σύνταξης των Αναφορών Μέτρησης.

Η αξιόπιστη λειτουργία του ΣΔΜ ελέγχεται περιοδικά σύμφωνα με τα άρθρα 4 & 9 του παρόντος Κανονισμού.

### **Άρθρο 14 - Αναφορές Μετρήσεων**

Οι μετρήσεις του Εξοπλισμού Μέτρησης κάθε Μετρητικού Σταθμού Σημείου Εισόδου ή Εξόδου χρησιμοποιούνται για να συνταχθούν οι Αναφορές Μετρήσεων.

Οι Αναφορές Μετρήσεων καταγράφουν την ποσότητα και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του Φυσικού Αερίου που παραδίδεται σε Σημείο Εισόδου ή παραλαμβάνεται σε Σημείο Εξόδου του ΕΣΜΦΑ, σε επίπεδο Ημέρας Αερίου.

Οι μηνιαίες Αναφορές Μετρήσεων συντάσσονται από τον Διαχειριστή, ο οποίος ελέγχει, προβαίνει στις απαραίτητες διορθώσεις των μετρούμενων μεγεθών όταν απαιτείται και επικυρώνει τις καταγραφές.

Οι μηνιαίες Αναφορές Μετρήσεων κοινοποιούνται στους εξουσιοδοτημένους εκπροσώπους των Χρηστών Μεταφοράς, που έχουν δεσμεύσει Μεταφορική Ικανότητα στο συγκεκριμένο Σημείο Εισόδου ή Εξόδου του ΕΣΜΦΑ, το αργότερο έως και την πέμπτη (5<sup>η</sup>) εργάσιμη ημέρα του επόμενου Μήνα από τον Μήνα στον οποίο αναφέρονται,.

Λεπτομέρειες για την ενδεικτική μορφή και τα περιεχόμενα των Αναφορών Μετρήσεων παρατίθενται στο Παράρτημα 2 του παρόντος Κανονισμού.

### **Άρθρο 15 - Αμφισβήτηση Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων – Διαδικασία επίλυσης διαφορών**

1. Σε περίπτωση διαφωνίας οποιουδήποτε από τους εμπλεκόμενους Χρήστες Μεταφοράς σχετικά με το περιεχόμενο των Αναφορών Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων του Εξοπλισμού Μέτρησης, εφαρμόζεται η διαδικασία επίλυσης διαφορών του άρθρου αυτού.
2. Για οιαδήποτε διαφορά ως προς τις Αναφορές Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων του Εξοπλισμού Μέτρησης, ο Χρήστης Μεταφοράς που διαφωνεί με το περιεχόμενο των εν λόγω Αναφορών ενημερώνει εγγράφως τον Διαχειριστή. Η πράξη αυτή δεν απαλλάσσει τον Χρήστη Μεταφοράς, από τις υποχρεώσεις που προβλέπονται στον Κώδικα Διαχείρισης ΕΣΦΑ και τις Συμβάσεις Πλαίσιο Μεταφοράς που έχει συνάψει.
3. Σε περίπτωση που εντός δύο (2) εργάσιμων ημερών μετά την παραλαβή των Αναφορών Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων ανακύψει διαφωνία επί του περιεχομένου των Αναφορών Μετρήσεων ή Βαθμονομήσεων του Εξοπλισμού Μέτρησης κατά τις προηγούμενες παραγράφους, ο διαφωνών Χρήστης Μεταφοράς και ο Διαχειριστής καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για τη φιλική διευθέτησή της, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κώδικα Διαχείρισης ΕΣΦΑ και στην Σύμβαση Πλαίσιο Μεταφοράς που έχουν συνάψει. Εάν η διαδικασία φιλικής διευθέτησης της διαφοράς δεν ολοκληρωθεί στο χρονικό διάστημα που ορίζεται στη Σύμβαση Πλαίσιο Μεταφοράς, τα εμπλεκόμενα μέρη δύνανται να συμφωνήσουν την παραπομπή των προς επίλυση διαφορών σε εμπειρογνώμονα κοινής αποδοχής. Ο εμπειρογνώμονας επιλέγεται ως εξωτερικό τρίτο πρόσωπο το οποίο διαθέτει τα εχέγγυα της ανεξαρτησίας, της αμεροληψίας και της ακεραιότητας. Η διαδικασία ορισμού εμπειρογνώμονα είναι η ακόλουθη:
  - α) Ο Χρήστης Μεταφοράς, ο οποίος επιθυμεί τον ορισμό εμπειρογνώμονα, γνωστοποιεί την πρόθεσή του αυτή στον Διαχειριστή παρέχοντας αναλυτικά τα στοιχεία που θεμελιώνουν την διαφωνία του, προτείνοντας ταυτόχρονα τον ορισμό εμπειρογνώμονα.

- β) Ο Διαχειριστής γνωστοποιεί εγγράφως, εντός δέκα (10) ημερών από την ανωτέρω ενημέρωση, την πρόθεσή του, ή την πρόθεση του Χρήστη Μεταφοράς κατά τα ανωτέρω, για ορισμό εμπειρογνώμονα, στους Χρήστες Μεταφοράς που έχουν δεσμεύσει Μεταφορική Ικανότητα Παράδοσης / Παραλαβής στο Σημείο Εισόδου ή Εξόδου στο οποίο αφορά κατά τις τελευταίες ενενήντα (90) ημέρες από την ημέρα ενημέρωσης του Διαχειριστή επί της διαφωνίας. Μετά από πρόσκληση του Διαχειριστή, με την οποία ορίζεται συγκεκριμένη ημερομηνία, ώρα και τόπος συνάντησης, οι προαναφερόμενοι Χρήστες συναντώνται με το Διαχειριστή προκειμένου να συναποφασίζουν ως προς το ζήτημα που χρήζει διευθέτησης και ως προς τον ορισμό εμπειρογνώμονα. Σε περίπτωση μη προσέλευσης προσκληθέντος Χρήστη Μεταφοράς, αυτός δεσμεύεται από το αποτέλεσμα και δεν μπορεί να εγείρει αμφισβητήσεις. Σε κάθε περίπτωση, η απόφαση για τον ορισμό εμπειρογνώμονα λαμβάνεται με απλή πλειοψηφία των παρισταμένων εκπροσώπων των Χρηστών Μεταφοράς. Κατά τη συνάντηση τηρούνται πρακτικά τα οποία υπογράφονται από τους παρευρισκόμενους εκπροσώπους των Χρηστών Μεταφοράς και τα οποία αποτελούν απόδειξη της προαναφερθείσας συμφωνίας.
- γ) Σε περίπτωση που εντός προθεσμίας είκοσι (20) ημερών από την επίδοση της γνωστοποίησης του Διαχειριστή, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο 3β, δεν έχει επιτευχθεί συμφωνία μεταξύ Διαχειριστή και Χρηστών Μεταφοράς σχετικά με τον ορισμό εμπειρογνώμονα κοινής αποδοχής, τα εμπλεκόμενα μέρη οφείλουν να ορίσουν είτε το Εθνικό Σύστημα Υποδομών Ποιότητας (ΕΣΥΠ)/ Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας (ΕΙΜ), ως Εθνικός φορέας μετρήσεων, είτε ένα εκ των ανεξάρτητων και διεθνώς αναγνωρισμένων Εθνικών Ινστιτούτων Μετρολογίας, το Γερμανικό Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ή το Ολλανδικό DUTCH Metrology Institute (VSL). Η απόφαση για τον ορισμό του εμπειρογνώμονα γίνεται σύμφωνα με τη διαδικασία της παραγράφου 3β.
- δ) Εφόσον οι Χρήστες Μεταφοράς και ο Διαχειριστής συμφωνήσουν για το πρόσωπο του εμπειρογνώμονα, ο Διαχειριστής γνωστοποιεί εγγράφως στον εμπειρογνώμονα τον ορισμό του εντός δεκαπέντε (15) ημερών από τη συμφωνία, καλώντας τον να επιβεβαιώσει εγγράφως την αποδοχή του ορισμού του εντός προθεσμίας δέκα (10) ημερών από την παραλαβή της γνωστοποίησης. Σε περίπτωση που ο Διαχειριστής δε γνωστοποιήσει στον εμπειρογνώμονα τον ορισμό του εντός του παραπάνω χρονικού διαστήματος, οποιοσδήποτε εκ των εμπλεκόμενων Χρηστών δύναται να επιδώσει τη γνωστοποίηση ορισμού στον εμπειρογνώμονα, με κοινοποίησή της στα υπόλοιπα μέρη (συμπεριλαμβανομένου του Διαχειριστή).
- ε) Εφόσον ο εμπειρογνώμονας δεν επιθυμεί ή δεν δύναται να αποδεχθεί τον ορισμό του ή δεν έχει επιβεβαιώσει την αποδοχή του εντός δέκα (10) ημερών από τη γνωστοποίηση, τότε οι Χρήστες Μεταφοράς και ο Διαχειριστής συμφωνούν στον ορισμό άλλου εμπειρογνώμονα σύμφωνα με τη διαδικασία της παραγράφου 3β.



στ) Οι Χρήστες Μεταφοράς και ο Διαχειριστής οφείλουν να συνεργάζονται μεταξύ τους προκειμένου να συμφωνήσουν στο πρόσωπο του εμπειρογνώμονα και, περαιτέρω, να διαπραγματευθούν και να συμφωνήσουν τους όρους και την εκτέλεση της συμφωνίας ορισμού του εμπειρογνώμονα, η οποία υπογράφεται από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

ζ) Απαγορεύεται να ορισθεί ως εμπειρογνώμονας πρόσωπο το οποίο:

(i) δεν έχει τα προσόντα βάσει της εκπαίδευσης και της εμπειρίας του να γνωμοδοτήσει επί του ζητήματος ή/ και

(ii) κατά το χρόνο του ορισμού του (ή εντός χρονικού διαστήματος τριών (3) ετών πριν από αυτόν), το ίδιο ή συγγενής αυτού εξ αίματος ή εξ αγχιστείας, σε πλάγια ή σε ευθεία γραμμή και μέχρι του β' βαθμού περιλαμβανομένου, είναι μέλος του διοικητικού συμβουλίου, στέλεχος ή υπάλληλος ενός εκ των Χρηστών Μεταφοράς ή του Διαχειριστή ή Συνδεδεμένης με αυτούς Επιχείρησης, ή/και

(iii) κατά τον χρόνο του ορισμού του, το ίδιο ή συγγενής αυτού εξ αίματος ή εξ αγχιστείας, σε πλάγια ή σε ευθεία γραμμή και μέχρι του β' βαθμού περιλαμβανομένου, έχει προσληφθεί άμεσα ή έμμεσα ως σύμβουλος ενός εκ των Χρηστών ή του Διαχειριστή ή Συνδεδεμένης με αυτούς Επιχείρησης.

4. Η αμοιβή του εμπειρογνώμονα καθορίζεται κατά περίπτωση, και συμφωνείται από τους εμπλεκόμενους Χρήστες Μεταφοράς και τον Διαχειριστή. Στην περίπτωση που αποδειχθεί, σύμφωνα με την έκθεση του εμπειρογνώμονα, ότι δεν είναι ακριβείς οι Αναφορές Μετρήσεων ή/και η Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης του Διαχειριστή τότε η αμοιβή του εμπειρογνώμονα επιβαρύνει εξ ολοκλήρου τον Διαχειριστή. Στην περίπτωση που αποδειχθεί, σύμφωνα με την έκθεση του εμπειρογνώμονα, ότι είναι ακριβείς οι Αναφορές Μετρήσεων ή/και η Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης του Διαχειριστή, τότε η αμοιβή του εμπειρογνώμονα επιβαρύνει εξ ολοκλήρου το Χρήστη (ή Χρήστες) Μεταφοράς, που διαφώνησαν με το περιεχόμενό τους κατά το άρθρο αυτό.

5. Ο εμπειρογνώμονας συνάπτει Σύμβαση με τον Διαχειριστή, σύμφωνα με τους όρους και το περιεχόμενο που έχει συμφωνηθεί με τους εμπλεκόμενους Χρήστες Μεταφοράς κατά την ανωτέρω παράγραφο 3στ και συνιστά την πράξη ορισμού του. Ως εκ τούτου, η καταβολή της αμοιβής στον εμπειρογνώμονα πραγματοποιείται σε κάθε περίπτωση από τον Διαχειριστή. Στην περίπτωση όπου δεν προκύψει υπαιτιότητα του Διαχειριστή σύμφωνα με την έκθεση του εμπειρογνώμονα, τότε ο Διαχειριστής τιμολογεί το αντίστοιχο ποσό στον Χρήστη (ή Χρήστες) Μεταφοράς, που διαφώνησαν με το περιεχόμενο των υπό κρίση Αναφορών.

Στη Σύμβαση που συνάπτεται μεταξύ εμπειρογνώμονα και Διαχειριστή θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

α) Όλες οι πληροφορίες, τα δεδομένα και τα έγγραφα που κοινοποιούνται ή παραδίδονται από τον Διαχειριστή ή / και τον Χρήστη ή τους Χρήστες Μεταφοράς

στον εμπειρογνώμονα, συνεπεία ή σε σχέση με τον ορισμό του, θεωρούνται εμπιστευτικά και χρήζουν αντίστοιχης διαχείρισης από τον εμπειρογνώμονα. Ο εμπειρογνώμονας μπορεί να κοινοποιήσει οποιαδήποτε από τις ως άνω πληροφορίες, δεδομένα ή έγγραφα σε υπαλλήλους του, οι οποίοι έχουν τις ίδιες υποχρεώσεις με τον εμπειρογνώμονα και σε περίπτωση παραβίασής τους ευθύνονται έναντι του ζημιωθέντος μέρους εις ολόκληρο με αυτόν.

- β) Η διαδικασία ενώπιον του εμπειρογνώμονα είναι η ακόλουθη:
- (i) ο εμπειρογνώμονας πρέπει το αργότερο μέσα σε δεκαπέντε (15) ημέρες μετά τον ορισμό του να καλέσει τον Διαχειριστή και τους εμπλεκόμενους στη διαφωνία Χρήστες Μεταφοράς σε συνάντηση, στην οποία θα θέσει όλα τα ζητήματα για τα οποία απαιτούνται διευκρινίσεις, καθώς και τους διαδικαστικούς κανόνες που θα εφαρμοσθούν, οι οποίοι θα πρέπει να βρίσκονται σε συμφωνία με τους όρους του παρόντος άρθρου,
  - (ii) ο Διαχειριστής και οι εμπλεκόμενοι στη διαφωνία Χρήστες Μεταφοράς παρέχουν στοιχεία και πληροφορίες και υποβάλλουν εγγράφως τους ισχυρισμούς τους στον εμπειρογνώμονα,
  - (iii) τα εμπλεκόμενα μέρη υποχρεούνται να παράσχουν τα στοιχεία, πληροφορίες και να υποβάλουν τους ισχυρισμούς τους όσο το δυνατόν συντομότερα και οπωσδήποτε εντός σαράντα πέντε (45) ημερών από την πράξη ορισμού του εμπειρογνώμονα. Ο εμπειρογνώμονας δεν λαμβάνει υπόψη του στοιχεία, πληροφορίες και ισχυρισμούς που υποβλήθηκαν μετά την προθεσμία των σαράντα πέντε (45) ημερών, εκτός εάν αυτά υποβλήθηκαν ως απάντηση σε συγκεκριμένα αιτήματα του εμπειρογνώμονα,
  - (iv) κάθε εμπλεκόμενο μέρος θα φέρει το βάρος των δαπανών που απαιτούνται για τη χορήγηση όλων των στοιχείων, πληροφοριών και ισχυρισμών που θα δίδονται από αυτό, καθώς επίσης και όλων των δαπανών και εξόδων όλων των μαρτύρων και προσώπων που ορίζονται από αυτό,
  - (v) η απόφαση του εμπειρογνώμονα είναι έγγραφη, λεπτομερώς και πλήρως αιτιολογημένη και εκδίδεται εντός ενενήντα (90) ημερολογιακών ημερών από την πράξη ορισμού του, εκτός αν άλλως συμφωνήσουν εγγράφως τα εμπλεκόμενα μέρη στη Σύμβαση.
- γ) Αν ο εμπειρογνώμονας δεν εκδώσει την απόφασή του εντός της ανωτέρω προθεσμίας και τα εμπλεκόμενα μέρη, κατόπιν νεότερης συμφωνίας τους εντός της αυτής προθεσμίας, δεν ορίσουν παράταση αυτής ως προς την έκδοση της απόφασης, η οποία όμως δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη των τριάντα (30) ημερών, η Σύμβαση θα λύεται αυτοδικαίως. Στην περίπτωση αυτή, ο εμπειρογνώμονας δεν θα δικαιούται αμοιβής, υποχρεούται δε να επιστρέψει τυχόν ληφθείσα αμοιβή. Απόφαση του εμπειρογνώμονα, που τυχόν εκδοθεί μετά την πάροδο της ανωτέρω προθεσμίας των (90) ενενήντα ημερών ή τυχόν παράτασης αυτής, ουδεμία

αποδεικτική ισχύ ή κύρος έχει και δεν δεσμεύει τα μέρη. Σε αυτή την περίπτωση ορίζεται εκ νέου εμπειρογνώμονας σύμφωνα με τη διαδικασία της παραγράφου 3β.

- δ) Η απόφαση του εμπειρογνώμονα αφορά αποκλειστικά στη διαπίστωση πραγματικών ζητημάτων τεχνικής φύσεως και δεν αφορά στην ύπαρξη ή αξιολόγηση εννόμων σχέσεων ή στη διαπίστωση υπάρξεως δικαιωμάτων ή υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων μερών.
  - ε) Η απόφαση του εμπειρογνώμονα είναι δεσμευτική για τα εμπλεκόμενα μέρη.
6. Η παραπομπή στη διαδικασία επίλυσης διαφοράς κατά το παρόν Άρθρο δεν απαλλάσσει τα εμπλεκόμενα μέρη από την εκπλήρωση των συμβατικών τους υποχρεώσεων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΚΑΝΟΝΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ & ΠΡΟΤΥΠΑ

### Άρθρο 16 - Πρότυπα Μέτρησης

Τα Πρότυπα Μέτρησης που αναγράφονται στους Πίνακες IV και V του παρόντος Κανονισμού καθορίζουν μεταξύ άλλων:

1. τη μεθοδολογία μέτρησης του όγκου, της ταχύτητας και της μάζας Φυσικού Αερίου με βάση τη σύσταση, την πίεση, τη διαφορική πίεση και τη θερμοκρασία του.
2. την κατασκευή, εγκατάσταση και τις συνθήκες λειτουργίας του Εξοπλισμού Μέτρησης.
3. τη μεθοδολογία για τον υπολογισμό του όγκου και της ενέργειας του μετρούμενου Φυσικού Αερίου.
4. το εύρος και την ακρίβεια της εκάστοτε μέτρησης και τη διαδικασία διακρίβωσης των μετρητών.
5. τη διαδικασία που ακολουθείται για τις απαιτούμενες Βαθμονομήσεις κάθε στοιχείου του Εξοπλισμού Μέτρησης.

### Άρθρο 17 - Πρότυπα Ανάλυσης (Ποιότητα Φυσικού Αερίου)

Τα Πρότυπα Ανάλυσης που αναγράφονται στους Πίνακες IV και V του παρόντος Κανονισμού καθορίζουν μεταξύ άλλων τη μεθοδολογία ανάλυσης δείγματος Φυσικού Αερίου με την τεχνική της αέριας χρωματογραφίας. Συγκεκριμένα, καθορίζουν τις μεθόδους μέτρησης, τα συστατικά του δείγματος προς ανάλυση, τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του, το εύρος μέτρησης για κάθε συστατικό, την ακρίβεια της μέτρησης, τον έλεγχο των αποτελεσμάτων μέτρησης, καθώς και την ιχνηλασιμότητα της ανάλυσης.

Η ανάλυση δείγματος Φυσικού Αερίου με την τεχνική της αέριας χρωματογραφίας αφορά στα συστατικά άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα και κορεσμένους υδρογονάνθρακες μέχρι έξι άτομα άνθρακα. Εάν απαιτείται ο προσδιορισμός θειούχων ενώσεων ή άλλων συστατικών γίνεται χρήση ξεχωριστού χρωματογράφου. Επίσης, το Φυσικό Αέριο μπορεί να περιέχει και άλλα συστατικά όπως οξυγόνο, υδρογόνο, μεθανόλη, υδρογονάνθρακες μεγαλύτερου αριθμού ατόμων άνθρακα, νερό κ.α. σε ίχνη, ώστε να μην επηρεάζουν την ακρίβεια της μέτρησης.

### Άρθρο 18 - Πρότυπα Δειγματοληψίας

Το πρότυπο ISO 10715 παρέχει οδηγίες για τη συλλογή, διατήρηση και διαχείριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων Φυσικού Αερίου συνεχούς ροής. Επίσης, παρέχει οδηγίες για τη δειγματοληψία, τη θέση του αισθητήρα λήψης δείγματος και τον σχεδιασμό του εξοπλισμού δειγματοληψίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

### Άρθρο 19 - Όργανα μέτρησης Φυσικού Αερίου

Μεγέθη όπως η πίεση, η θερμοκρασία και η ροή του Φυσικού Αερίου μετρούνται από ειδικά όργανα, που είναι εγκατεστημένα στους Μετρητικούς Σταθμούς και σε άλλα σημεία του ΕΣΜΦΑ. Στο Παράρτημα 3 παρατίθεται σύντομη τεχνική περιγραφή των διαφόρων ειδών οργάνων μέτρησης Φυσικού Αερίου.

### Άρθρο 20 – Εξοπλισμός Μέτρησης Σταθμών ΕΣΜΦΑ, μετρήσεις & υπολογισμοί

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης των Σταθμών του ΕΣΜΦΑ αποτελείται από τον κύριο εξοπλισμό για τη μέτρηση ροής όγκου και ενέργειας και τον υποστηρικτικό εξοπλισμό για τη μέτρηση πίεσης, διαφορικής πίεσης και θερμοκρασίας στο μετρητικό ρεύμα.

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης σταθμών ΕΣΜΦΑ διαιρείται σε τρεις κατηγορίες:

1. τύπου μετρητή στροβίλου ή περιστροφικής μετατόπισης ή υπερήχων με υποστηρικτικό εξοπλισμό: μεταδότες πίεσης και θερμοκρασίας ή αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας ενσωματωμένους σε διορθωτές ΡΤΖ.
2. τύπου μετρητή διαφράγματος με υποστηρικτικό εξοπλισμό: μεταδότες πίεσης, διαφορικής πίεσης, θερμοκρασίας και πυκνόμετρα (κατά περίπτωση).
3. τύπου μετρητή μάζας χωρίς υποστηρικτικό εξοπλισμό.

Ο βασικός Εξοπλισμός Μέτρησης για κάθε σταθμό του ΕΣΜΦΑ περιγράφεται στους πίνακες τεχνικών στοιχείων των Σταθμών σε ειδικό χώρο στην ιστοσελίδα του ΔΕΣΦΑ, μαζί με τα αντίστοιχα συνολικά πιθανά σφάλματα των επί μέρους υποστηρικτικών οργάνων και τη συνολική Αβεβαιότητα μέτρησης της ενέργειας.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι κατηγορίες μετρήσεων / υπολογισμών Μετρούμενων Μεγεθών που λαμβάνουν χώρα από τον Εξοπλισμό Μέτρησης των Μετρητικών Σταθμών των Σημείων Εισόδου και Εξόδου του ΕΣΜΦΑ.

#### 20.1 Μέτρηση ογκομετρικής ροής

Είναι ο προσδιορισμός του όγκου Φυσικού Αερίου που διέρχεται μέσα από μια διατομή του αγωγού για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

## **20.2 Μέτρηση ταχύτητας**

Είναι ο προσδιορισμός της ταχύτητας του Φυσικού Αερίου σε ένα συγκεκριμένο σημείο της διατομής του αγωγού. Η μέση ταχύτητα ροής σε μια διατομή του αγωγού χρησιμοποιείται από μετρητές ογκομετρικής ροής.

## **20.3 Μέτρηση ροής μάζας**

Πραγματοποιείται με τις εξής μεθόδους: (α) με προσδιορισμό της δύναμης Coriolis, (β) με προσδιορισμό της ογκομετρικής ροής και της πυκνότητας, (γ) με προσδιορισμό της ογκομετρικής ροής, της σύστασης, της πίεσης και της θερμοκρασίας.

## **20.4 Υπολογισμός Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης**

Γίνεται με προσδιορισμό της σύστασης δείγματος Φυσικού Αερίου από αναλυτή αέριας χρωματογραφίας σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο Άρθρο 22.1 του παρόντος Κανονισμού.

Όταν η χρωματογραφική ανάλυση περιλαμβάνει όλα τα συστατικά του δείγματος, τα αποτελέσματα κανονικοποιούνται. Με βάση την εκατοστιαία αναλογία κάθε συστατικού γίνεται ο υπολογισμός της Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης σύμφωνα με το ISO 6976.

## **20.5 Υπολογισμός ενέργειας**

Ο υπολογισμός της ενέργειας του διερχόμενου Φυσικού Αερίου (kWh) πραγματοποιείται με βάση την υπολογιζόμενη Ανωτέρα Θερμογόνο Δύναμη και τον Κανονικοποιημένο Όγκο του Φυσικού Αερίου.

## **Άρθρο 21 - Μέθοδοι Διόρθωσης μετρητών ροής**

Οι Μέθοδοι Διόρθωσης αντισταθμίζουν τα συστηματικά σφάλματα μετρητών ροής. Η διόρθωση γίνεται στους συνδεδεμένους υπολογιστές ροής, αξιοποιώντας την καμπύλη σφαλμάτων (error curve) από τα πιστοποιητικά διακρίβωσης των μετρητών σε παρόμοιες συνθήκες με αυτές της λειτουργίας τους. Οι τιμές σφαλμάτων από τα πιστοποιητικά διακρίβωσης των μετρητών εισάγονται στους υπολογιστές ροής, όπου χρησιμοποιούνται για τη διόρθωση των πρωτογενών μετρήσεων.

## **Άρθρο 22 - Μέθοδοι Υπολογισμού**

### **22.1 Αέριος Χρωματογράφος**

Ο αέριος χρωματογράφος προσδιορίζει τη σύσταση του Φυσικού Αερίου. Τα συστατικά του Φυσικού Αερίου, που προσδιορίζονται, είναι τουλάχιστον:

1. Μεθάνιο, C<sub>1</sub>
2. Αιθάνιο, C<sub>2</sub>
3. Προπάνιο, C<sub>3</sub>
4. Ισο βουτάνιο, i-C<sub>4</sub>
5. Κανονικό βουτάνιο, n-C<sub>4</sub>
6. Ισο-πεντάνιο, i-C<sub>5</sub>
7. Κανονικό πεντάνιο, n-C<sub>5</sub>
8. Εξάνιο και βαρύτεροι υδρογονάνθρακες, C<sub>6+</sub>
9. Άζωτο, N<sub>2</sub>
10. Διοξείδιο του άνθρακα, CO<sub>2</sub>

Σε κάθε ανάλυση πραγματοποιούνται από τον αέριο χρωματογράφο οι ακόλουθοι υπολογισμοί, σύμφωνα με το ISO 6976 (Πίνακες IV και V):

1. Ανωτέρα Θερμογόνος Δύναμη σε συνθήκες αναφοράς
2. Πυκνότητα σε συνθήκες αναφοράς
3. Σχετική πυκνότητα σε συνθήκες αναφοράς
4. Δείκτης Wobbe σε συνθήκες αναφοράς

Ο χρωματογράφος περιοδικά πραγματοποιεί, είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα, ανάλυση πρότυπου αερίου μίγματος Βαθμονόμησης. Οι έλεγχοι κατά την διαδικασία της Βαθμονόμησης του χρωματογράφου περιγράφονται στο άρθρο 25.

## 22.2 Υπολογιστές Ροής – Διορθωτές PTZ

### A) Υπολογιστές Ροής

Ο υπολογισμός του όγκου και της ενέργειας του Φυσικού Αερίου σε Σημείο Εισόδου ή Εξόδου του ΕΣΜΦΑ λαμβάνει χώρα στους υπολογιστές ροής των Μετρητικών Σταθμών του εν λόγω Σημείου.

Οι υπολογιστές ροής υπολογίζουν τη ροή μάζας, όγκου και ενέργειας του Φυσικού Αερίου, με βάση τις πρωτογενείς μετρήσεις από τον μετρητή ροής του μετρητικού ρεύματος, τα όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης ή διαφορικής πίεσης, καθώς και τη χημική ανάλυση του Φυσικού Αερίου. Πιο συγκεκριμένα, στους υπολογιστές ροής λαμβάνουν χώρα οι κάτωθι υπολογισμοί:

1. Υπολογισμός της μάζας του διερχόμενου Φυσικού Αερίου (kg) και της ροής μάζας (kg /h).
2. Υπολογισμός του όγκου του διερχόμενου Φυσικού Αερίου (m<sup>3</sup>) και της ροής όγκου (m<sup>3</sup>/h) στην πίεση και τη θερμοκρασία του μετρητικού ρεύματος.
3. Υπολογισμός του όγκου του διερχόμενου Φυσικού Αερίου (m<sup>3</sup>) και της ροής όγκου (m<sup>3</sup>/h), μετά την εφαρμογή της καμπύλης διόρθωσης σφάλματος του

αντίστοιχου μετρητή (στροβίλου, υπερήχων) στην πίεση και θερμοκρασία του μετρητικού ρεύματος.

4. Υπολογισμός του όγκου του διερχόμενου Φυσικού Αερίου ( $\text{Nm}^3$ ) και της ροής όγκου ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) σε Κανονικές Συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.
5. Υπολογισμός της συμπίεστος του Φυσικού Αερίου σε συνθήκες λειτουργίας του μετρητικού ρεύματος και σε συνθήκες αναφοράς.
6. Υπολογισμός της ενέργειας του διερχόμενου Φυσικού Αερίου ( $\text{kWh}$ ) και της ροής ενέργειας ( $\text{kWh}/\text{h}$ ).

Τα ανωτέρω στοιχεία μέτρησης και υπολογισμών εκτυπώνονται σε τακτά διαστήματα και αποθηκεύονται προσωρινά στον εκάστοτε υπολογιστή ροής ή/και άλλο συνδεδεμένο Η/Υ.

### *B) Διορθωτές PTZ*

Σε περίπτωση που σε Σταθμούς του ΕΣΜΦΑ αντί για υπολογιστή ροής γίνεται χρήση διορθωτή τύπου PTZ, ο διορθωτής αυτός υπολογίζει και αποθηκεύει τις ωριαίες, τις ημερήσιες και μηνιαίες τιμές όγκου Φυσικού Αερίου ( $\text{Nm}^3$ ). Στους Σταθμούς αυτούς ο Διαχειριστής υπολογίζει την ενέργεια Φυσικού Αερίου σε μεταγενέστερο χρόνο κάνοντας χρήση των μέσων τιμών Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης που λαμβάνεται από τον καταλληλότερο γειτονικό Μετρητικό Σταθμό του ΕΣΜΦΑ που διαθέτει χρωματογράφο. Ο υπολογισμός της διακινηθείσας ενέργειας γίνεται σε επίπεδο ημέρας.

### **22.3 Υπολογισμός όγκου σε συνθήκες αναφοράς με μετρητές στροβίλου, ή υπερήχων, ή περιστροφικής μετατόπισης**

Η μέτρηση της ροής Φυσικού Αερίου με μετρητές στροβίλου, ή υπερήχων, ή περιστροφικής μετατόπισης γίνεται στην πίεση και τη θερμοκρασία λειτουργίας. Η μέτρηση αυτή ανάγεται σε συνθήκες αναφοράς.

Κατά την αναγωγή αυτή στους υπολογιστές ροής, χρησιμοποιείται η σχέση:

$$V_b = V_m \cdot \frac{P_m}{P_b} \cdot \frac{T_b}{T_m} \cdot \frac{Z_b}{Z_m}$$

όπου

P: η πίεση του Φυσικού Αερίου,

T: η απόλυτη θερμοκρασία του Φυσικού Αερίου,

V: ο όγκος του Φυσικού Αερίου,

Δείκτης m: η κατάσταση μέτρησης,

Δείκτης b: η κατάσταση αναφοράς.

Ο συντελεστής συμπίεστος  $Z$  εξαρτάται από τη σύσταση του Φυσικού Αερίου και τις συνθήκες πίεσης P και θερμοκρασίας T.



Ειδικά στους διορθωτές όγκου PTZ ο συντελεστής συμπιεστότητας υπολογίζεται με σταθερή προκαθορισμένη σύσταση Φυσικού Αερίου (μέση σύσταση έτους) και για τις επικρατούσες συνθήκες  $P_m$ ,  $T_m$ . Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που αφορούν τους μέσους όρους του προηγούμενου έτους (προκαθορισμένες τιμές ποιότητας Φυσικού Αερίου), εισάγονται στον διορθωτή όγκου PTZ κατά τον πρώτο μήνα του επόμενου έτους.

#### **22.4 Υπολογισμός ροής όγκου σε συνθήκες αναφοράς με μετρητή διαφράγματος**

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη μέτρηση της διαφορικής πίεσης που αναπτύσσεται πριν και μετά τον μετρητή διαφράγματος, στα χαρακτηριστικά του Φυσικού Αερίου και τις συνθήκες στις οποίες ο μετρητής χρησιμοποιείται. Τα δεδομένα κατασκευής, εγκατάστασης και χρήσης του μετρητή διαφράγματος καθορίζονται σύμφωνα με το ISO 5167 (Πίνακες IV και V). Από δεδομένα όπως η πίεση, η θερμοκρασία, η πυκνότητα του ρευστού και η διαφορική πίεση υπολογίζεται η ροή μάζας που διέρχεται από το διάφραγμα. Στη συνέχεια με τη χρήση της ροής μάζας και της πυκνότητας του Φυσικού Αερίου υπολογίζεται η ροή όγκου σε συνθήκες λειτουργίας (πραγματικές), ενώ η ροή όγκου σε συνθήκες αναφοράς υπολογίζεται με χρήση της πυκνότητας σε συνθήκες αναφοράς. Οι παραπάνω πυκνότητες Φυσικού Αερίου είτε μετρούνται απευθείας από πυκνόμετρα, είτε υπολογίζονται σύμφωνα με το ISO 6976 (Πίνακες IV και V) με δεδομένη τη χημική σύσταση, την πίεση, τη θερμοκρασία και τη συμπιεστότητα του Φυσικού Αερίου.

#### **22.5 Υπολογισμός ροής όγκου σε συνθήκες αναφοράς με μετρητές μάζας**

Με τη μέθοδο αυτή προσδιορίζεται αρχικά η ροή μάζας και στη συνέχεια, η ροή όγκου σε συνθήκες αναφοράς με χρήση της πυκνότητας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 –ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

### Άρθρο 23 - Εξοπλισμός Βαθμονόμησης

Ο εξοπλισμός Βαθμονόμησης κατηγοριοποιείται σε εξοπλισμό Βαθμονόμησης πίεσης, διαφορικής πίεσης, θερμοκρασίας κ.λπ.

Η ακρίβεια ενός προτύπου οργάνου Βαθμονόμησης πρέπει να είναι τουλάχιστον τρεις φορές καλύτερη από την ακρίβεια του προς Βαθμονόμηση οργάνου Μέτρησης.

Στο Παράρτημα 4 του παρόντος Κανονισμού παρατίθεται σύντομη περιγραφή των κυριότερων πρότυπων οργάνων Βαθμονόμησης πίεσης, διαφορικής πίεσης και θερμοκρασίας.

### Άρθρο 24 - Συχνότητα Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης υποβάλλεται σε Βαθμονόμηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά την κρίση του Διαχειριστή, σύμφωνα με τις διαδικασίες Βαθμονόμησης του Άρθρου 25.

Η συχνότητα διακρίβωσης των μετρητών όγκου σε ειδικά μετρολογικά εργαστήρια της Ελλάδας ή του εξωτερικού γίνεται σύμφωνα με τον Πίνακα I και εκδίδεται σχετικό πιστοποιητικό διακρίβωσης κατά ISO 17025.

### Άρθρο 25 - Διαδικασίες Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης

Οι διαδικασίες αυτές αφορούν τις περιοδικές Βαθμονομήσεις του Εξοπλισμού Μέτρησης του ΕΣΜΦΑ (Πίνακας II). Η διαδικασία Βαθμονόμησης περιλαμβάνει τόσο τη δοκιμή ακριβείας όσο και τη ρύθμιση του Εξοπλισμού Μέτρησης σε σύγκριση με πρότυπο όργανο αναφοράς, που έχει καταχωρηθεί στον Πίνακα III (εξοπλισμός Βαθμονόμησης). Ο αντικειμενικός στόχος των διαδικασιών είναι η ύπαρξη ενιαίας μεθόδου εκτέλεσης των Βαθμονομήσεων σε όλους τους μετρητικούς σταθμούς Σημείων Εισόδου/Εξόδου, που έχει ως αποτέλεσμα την αξιόπιστη λειτουργία του Εξοπλισμού Μέτρησης του ΕΣΜΦΑ.

Το Ετήσιο Πρόγραμμα Βαθμονομήσεων συντάσσεται από τον Διαχειριστή και αναρτάται στην ιστοσελίδα του κάθε Δεκέμβριο και αφορά στις προγραμματισμένες Βαθμονομήσεις του επόμενου έτους.

#### **25.1 Βαθμονόμηση μετρητικών ρευμάτων Μετρητή Στροβίλου και έλεγχος των Υπολογιστών Ροής**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

1. Βαθμονόμηση των μεταδοτών πίεσης και θερμοκρασίας με χρήση του αντίστοιχου εξοπλισμού Βαθμονόμησης (Πίνακας ΙΙΙ).
2. Έλεγχο των υπολογιστών ροής με χρήση παλμογεννήτριας (Πίνακας ΙΙΙ), και έλεγχο υπολογισμού του συντελεστή Αναγωγής όγκου με χρήση πρότυπου λογισμικού.

### **25.2 Έλεγχος Μετρητών Στροβίλου σε σειρά**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

1. Έλεγχο των Μετρητών Στροβίλου με σύνδεση των μετρητικών ρευμάτων σε σειρά (εφόσον υπάρχει αυτή η δυνατότητα), για δεδομένο χρονικό διάστημα, σε όσο το δυνατό σταθερές συνθήκες ροής, πίεσης και θερμοκρασίας Φυσικού Αερίου.
2. Έλεγχο της καμπύλης διόρθωσης σφαλμάτων από τα πιστοποιητικά διακρίβωσης των μετρητών στους υπολογιστές ροής.

### **25.3 Βαθμονόμηση μετρητικών ρευμάτων Μετρητή Υπερήχων και έλεγχος των Υπολογιστών Ροής**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

1. Βαθμονόμηση των μεταδοτών πίεσης και θερμοκρασίας με χρήση του αντίστοιχου εξοπλισμού Βαθμονόμησης (Πίνακας ΙΙΙ).
2. Έλεγχο υπολογισμού του συντελεστή Αναγωγής όγκου με χρήση πρότυπου λογισμικού.
3. Διαγνωστικούς ελέγχους του μετρητή με πρότυπο λογισμικό.

### **25.4 Βαθμονόμηση μετρητικού ρεύματος Μετρητή Διαφράγματος και έλεγχος των Υπολογιστών Ροής**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

1. Βαθμονόμηση των μεταδοτών πίεσης, διαφορικής πίεσης και θερμοκρασίας με χρήση του αντίστοιχου εξοπλισμού Βαθμονόμησης (Πίνακας ΙΙΙ)
2. Έλεγχο του υπολογισμού ροής όγκου και ενέργειας Φυσικού Αερίου στον υπολογιστή ροής με χρήση πρότυπου λογισμικού.

### **25.5 Έλεγχος Μετρητή Διαφράγματος**

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει:

1. Οπτικό έλεγχο του μετρητή διαφράγματος σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 5167 (Πίνακας V).
2. Έλεγχο των παραμέτρων γεωμετρικών χαρακτηριστικών στον υπολογιστή ροής, από το πιστοποιητικό διακρίβωσης του μετρητή.

## **25.6 Βαθμονόμηση Αέριου Χρωματογράφου**

Η διαδικασία Βαθμονόμησης περιλαμβάνει:

1. Έλεγχο των συντελεστών απόκρισης που προκύπτουν από διαδοχικές αναλύσεις του πρότυπου αερίου, με βάση το διεθνές πρότυπο ISO 6974 (Πίνακας V).
2. Έλεγχο των συστάσεων που προκύπτουν από διαδοχικές αναλύσεις του πρότυπου αερίου (Πίνακας III).
3. Έλεγχο υπολογισμού της Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης του Φυσικού Αερίου με βάση το διεθνές πρότυπο ISO 6976 (Πίνακας V).
4. Έλεγχο της πιστοποιημένης σύστασης του πρότυπου αερίου στον χρωματογράφο (Πίνακας III).

### **Άρθρο 26 - Ειδικός χώρος στην ιστοσελίδα του Διαχειριστή – Αλλαγές και Αναθεωρήσεις**

Σε ειδικό χώρο της ιστοσελίδας του, ο Διαχειριστής δημοσιεύει και διατηρεί ενημερωμένα τα τεχνικά στοιχεία των Μετρητικών Σταθμών ΕΣΜΦΑ.

## ΠΙΝΑΚΕΣ

### ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. Διακρίβωση Μετρητών

A/A	ΜΕΤΡΗΤΕΣ	Περιοδικότητα Διακρίβωσης
1	ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ	8 χρόνια
2	ΥΠΕΡΗΧΩΝ	8 χρόνια
3	ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	12 χρόνια
4	ΜΑΖΑΣ	5 χρόνια
5	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗΣ	12 χρόνια

Τα πιστοποιητικά διακρίβωσης εκδίδονται από κατάλληλα διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025, ή εθνικό μετρολογικό ινστιτούτο.

Τα διαστήματα επαναδιακρίβωσης των μετρητών Στροβίλου και Υπερήχων, δηλαδή τα διαστήματα που μεσολαβούν μεταξύ δύο διαδοχικών διακριβώσεων του Πίνακα Ι μπορούν να αναθεωρούνται κατά την κρίση του Διαχειριστή αξιοποιώντας επιπλέον διαθέσιμα δεδομένα όπως ιστορικά δεδομένα επαναδιακρίβωσης, δυνατότητα αυτοδιάγνωσης μετρητών, επιτυχή αποτελέσματα σειριακών ελέγχων που διενεργούνται τουλάχιστον σε ετήσια βάση, χρόνο λειτουργίας του μετρητή, καθώς και ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυσικού αερίου. Η ακριβής ημερομηνία διακρίβωσης – επαναδιακρίβωσης των μετρητών αποτυπώνονται στο πιστοποιητικό διακρίβωσης του εκάστοτε μετρητή.

Η αύξηση του διαστήματος επαναδιακρίβωσης του μετρητή δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 2 έτη, σε περίπτωση που αυτός είναι εγκατεστημένος σε μετρητικό ρεύμα με τεχνική δυναμικότητα μεγαλύτερη από 200.000 Nm<sup>3</sup>/h (δηλ. 10 έτη). Αντίστοιχα, στην περίπτωση μετρητή που είναι εγκατεστημένος σε μετρητικό ρεύμα με τεχνική δυναμικότητα μικρότερη από 200.000 Nm<sup>3</sup>/h, η αύξηση δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 4 έτη (δηλ. 12 έτη).

Μείωση του διαστήματος επαναδιακρίβωσης μπορεί να γίνει για κάθε τύπο μετρητή κατά την κρίση του Διαχειριστή εφόσον κριθεί αναγκαίο μετά από περιοδικό έλεγχο.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ. Διαδικασίες Βαθμονόμησης του Εξοπλισμού Μέτρησης

Α/Α	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΑΝΑΛΥΣΗΣ
1	Βαθμονόμηση μετρητικών ρευμάτων Μετρητή Στροβίλου και έλεγχος των Υπολογιστών Ροής	Μεταδότες Θερμοκρασίας, Μεταδότες Πίεσης, Υπολογιστές Ροής
2	Έλεγχος Μετρητών Στροβίλου σε σειρά	Μετρητές Στροβίλου, Υπολογιστές Ροής
3	Βαθμονόμηση μετρητικών ρευμάτων Μετρητή Υπερήχων	Μεταδότες Θερμοκρασίας, Μεταδότες Πίεσης, Υπολογιστές Ροής
4	Βαθμονόμηση μετρητικών ρευμάτων Μετρητή Διαφράγματος	Μεταδότες Θερμοκρασίας, Μεταδότες Πίεσης, Μεταδότες Διαφορικής Πίεσης, , Υπολογιστές Ροής
5	Έλεγχος Μετρητή Διαφράγματος	Μετρητής Διαφράγματος, Υπολογιστές Ροής
6	Βαθμονόμηση Αέριου Χρωματογράφου	Αέριος Χρωματογράφος

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ. Εξοπλισμός Βαθμονόμησης

A/A	Προς Διακρίβωση Μεγέθη	Συσκευές (Πρότυπα) Εργασίας	Χρήση
1	ΠΙΕΣΗ - ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	Φορητό Μανόμετρο σφαιριδίου νεκρού φορτίου	Προσομοίωση Διαφορικής Πίεσης
2		Μανόμετρο πρότυπων μαζών με διπλό έμβολο	Προσομοίωση Πίεσης και Διαφορικής Πίεσης
3		Φορητός ψηφιακός ρυθμιστής πίεσης	Προσομοίωση Πίεσης
4		Φορητός διακριβωτής πίεσης / Παλμογεννήτρια / HART Communicator	Ένδειξη Πίεσης – Προσομοίωση Παλμών – Ψηφιακή επικοινωνία
5		Βαρόμετρο	Ένδειξη Βαρομετρικής Πίεσης
6	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	Θερμόμετρο υψηλής ακρίβειας (ψηφιακό)	Ένδειξη Θερμοκρασίας
7		Υδραργυρικό θερμόμετρο	Ένδειξη Θερμοκρασίας
8		Λουτρό θερμοκρασιών	Προσομοίωση Θερμοκρασίας
9	-	Συσκευή ψηφιακής επικοινωνίας με πρωτόκολλο HART (HART Communicator)	Ψηφιακή Επικοινωνία με μεταδότες Πίεσης, Διαφορικής Πίεσης, Θερμοκρασίας
10	ΡΟΗ ΟΓΚΟΥ	Παλμογεννήτρια	Προσομοίωση Παλμών για Έλεγχο Υπολογιστών Ροής
11	ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΔΥΝΑΜΗ - ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΟΥ	Πρότυπο αέριο (Υλικό αναφοράς)	Πρότυπο αέριο μίγμα για Βαθμονόμηση Αέριου Χρωματογράφου
12	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	Μικρόμετρο	Μέτρηση Διαμέτρου Μετρητή Διαφράγματος

Ο ανωτέρω πίνακας παρέχει πληροφόρηση σχετικά με τα πρότυπα εργασίας-εξοπλισμός Βαθμονόμησης (πρότυπα όργανα) που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις Βαθμονομήσεις Εξοπλισμού Μέτρησης. Αναθεώρηση του Πίνακα ΙΙΙ δε συνιστά μεταβολή για την οποία απαιτείται αναθεώρηση του παρόντος Κανονισμού.

### ΠΙΝΑΚΑΣ IV. Όργανα Εξοπλισμού Μέτρησης - Πρότυπα Ακριβείας (Μετρήσεων) – Διαδικασίες

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΚΡΙΒΕΙΑ	ΠΡΟΤΥΠΟ	ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ (ΜΟΝΑΔΕΣ)	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΑ ΜΕΓΕΘΗ (ΜΟΝΑΔΕΣ)
Μετρητές Coriolis	± 0,7%	ISO 10790 AGA 11	ΜΑΖΑ (Kg)	ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ (Nm <sup>3</sup> )
Στροβιλομετρητές	± 1%	ISO 9951 EN 12261 AGA 7	ΑΔΙΟΡΘΩΤΟΣ ΟΓΚΟΣ (m <sup>3</sup> )	
Μετρητές Υπερήχων	± 0,7%	ISO 17089-1 AGA 9 AGA 10		
Μετρητές Διαφράγματος	± 0,5% (συντελεστής εκροής)	ISO 5167 AGA 3		
Περιστροφικοί Μετρητές με λοβούς	± 0,5%	EN 12480		
Μεταδότες Πίεσης	± 0,15%	EA 10/17, EN 837-1, EN 837-2, EN 837-3	ΠΙΕΣΗ (bar)	
Αισθητήρες Πίεσης σε PTZ	± 0,3%	EA 10/17, EN 837-1, EN 837-2, EN 837-3, EN 12405-1	ΠΙΕΣΗ (bar)	
Μεταδότες Διαφορικής Πίεσης	± 0,15%	EA 10/17, EN 837-1, EN 837-2, EN 837-4	ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (mbar)	
Μεταδότες Θερμοκρασίας	± 0,14°C	EA 10/11	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	
Αισθητήρες Θερμοκρασίας σε PTZ	± 0,3%	EA 10/11, EN 12405-1	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C)	
Αέριοι Χρωματογράφοι- Πρότυπο Αέριο	± 0,25% (ΑΘΔ)	ISO 6974 ISO 6976 ISO 6141 ISO 6142-1 ISO 6143 ISO 17025 ISO 17034	ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΟΥ C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> (% mole)	
Χρωματογράφοι Θειούχων ενώσεων και Αναλυτές Οξυγόνου		ISO 10723 ISO 19739 ISO 6326	ΘΕΙΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ή ΟΞΥΓΟΝΟ (mg/m <sup>3</sup> , % mole)	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕΡΙΟΥ
Αναλυτές Σημείου Δρόσου Νερού ή Υδρογονανθράκων		ASTM/D 1142 ISO 6327 ISO 18453	ΣΗΜΕΙΟ ΔΡΟΣΟΥ H <sub>2</sub> O ή H/C (°C)	

Τα πρότυπα αφορούν τις σε ισχύ εκδόσεις και ενδέχεται να αναθεωρηθούν ή να συμπληρωθούν από τους Διεθνείς Οργανισμούς που τα εκδίδουν. Αναθεώρηση του Πίνακα IV δε συνιστά μεταβολή για την οποία απαιτείται αναθεώρηση του Κανονισμού Μετρήσεων.



## ΠΙΝΑΚΑΣ V. Πρότυπα Κανονισμού Μετρήσεων

<i>Μέτρηση Όγκου - Μάζας - Ενέργειας Αερίου</i>	ISO 9951	Measurement of Gas flow in closed conduits – Turbine meters
	EN 12261	Gas Meters-Turbine gas meters
	ISO 17089-1	Measurement of fluid flow in closed conduits - Ultrasonic meters for gas -- Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement
	EN 12480	Gas Meters-Rotary displacements gas meters
	ISO 5167	Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular - cross section conduits running full – Orifice plates
	ISO 5168	Measurement of fluid flow – Procedures for the evaluation of uncertainties
	ISO 6976	Natural gas – Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe indices from composition
	ISO 10790	Measurement of fluid flow in closed conduits – Guidelines to the selection, installation and use of Coriolis flowmeters (mass flow, density, and volume flow measurements)
	EN 12405-1	Gas meters — Conversion devices — Part 1: Volume conversion
	ISO 12213	Natural gas – Calculation of Compression Factor
	AGA 3	Orifice Metering of Natural Gas
	AGA 7	Measurement of Gas by Turbine Meters
	AGA 8	Compressibility Factor of Natural Gas and Related Hydrocarbon Gases
	AGA 9	Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters
	AGA 10	Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases
	AGA 11	Measurement of Gas by Coriolis Meter
EN 1776	Gas infrastructure. Gas measuring systems. Functional requirements	
<i>Ανάλυση/Ποιότητα Αερίου</i>	ISO 6974	Natural gas -- Determination of composition and associated uncertainty by gas chromatography
	ISO 10723	Performance evaluation for analytical systems
	ISO 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
	ISO 14111	Natural gas – Guidelines to traceability in analysis
	ISO 19739	Natural gas – Determination of sulphur compounds using gas chromatography
	ISO 6326	Natural gas – Determination of sulphur compounds
	ISO 6141	Gas analysis -- Contents of certificates for calibration gas mixtures
	ISO 6142-1	Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Part 1: Gravimetric method for Class I mixtures
	ISO 6143	Gas analysis – Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures
	ISO 6327	Gas analysis – Determination of the water dew point of natural gas – Cooled surface condensation hygrometers
	ISO 18453	Correlation between water content and water dew point
<i>Δειγματοληψία</i>	ISO 10715	Natural gas – Sampling guidelines
<i>Διαπίστευση Εργαστηρίων</i>	ISO 17034	General requirements for the competence of reference material producers
	ISO 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

*Τα πρότυπα αφορούν τις σε ισχύ εκδόσεις και ενδέχεται να αναθεωρηθούν ή να συμπληρωθούν από τους Διεθνείς Οργανισμούς που τα εκδίδουν.*

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3 - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ

### Άρθρο 27 - Αντικείμενο Εγκατάστασης ΥΦΑ

Η Εγκατάσταση ΥΦΑ παραλαμβάνει Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο (ΥΦΑ) από πλοία μεταφοράς, το οποίο αποθηκεύεται προσωρινά, αεριοποιείται και εγγέεται στο ΕΣΜΦΑ. Επίσης, παραδίδει ΥΦΑ σε Φορητά ΥΦΑ (Υπηρεσία Φ – ΥΦΑ).

### Άρθρο 28 - Εξοπλισμός Μέτρησης και δειγματοληψίας Εγκατάστασης ΥΦΑ

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης της Εγκατάστασης ΥΦΑ περιλαμβάνει όλα τα όργανα μέτρησης, που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του όγκου και της ενέργειας ΥΦΑ ή Φυσικού Αερίου, που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση.

#### 28.1 Μετρούμενα Μεγέθη

Είναι όλα τα φυσικά μεγέθη που μετριοούνται για τον υπολογισμό του όγκου και της ενέργειας, που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση ΥΦΑ και αφορούν: στάθμη των δεξαμενών ΥΦΑ, πίεση και θερμοκρασία, ποσότητες μάζας ή όγκου Φυσικού Αερίου, που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση.

#### 28.2 Δειγματοληψία και ποιοτική ανάλυση

Για την ποιοτική ανάλυση του Φυσικού Αερίου, που διαχειρίζεται η Εγκατάσταση ΥΦΑ, χρησιμοποιείται η τεχνική της αέριας χρωματογραφίας. Η δειγματοληψία του ΥΦΑ πραγματοποιείται με βάση το πρότυπο ISO 8943.

### Άρθρο 29 - Έλεγχος καλής λειτουργίας και Βαθμονόμηση

#### 29.1 Εξοπλισμός Μέτρησης

Ο Εξοπλισμός Μέτρησης υποβάλλεται σε ελέγχους λειτουργικότητας και Βαθμονομήσεις σύμφωνα με τις διαδικασίες της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

Οι έλεγχοι λειτουργικότητας και οι Βαθμονομήσεις διενεργούνται από το προσωπικό του Διαχειριστή ανά τακτά χρονικά διαστήματα ή έπειτα από βλάβη ή υποψία βλάβης του εξοπλισμού με σκοπό την ικανοποιητική λειτουργία του Εξοπλισμού Μέτρησης της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

Για κάθε όργανο ή Εξοπλισμό Μέτρησης που βαθμονομείται σύμφωνα με το ετήσιο πρόγραμμα Βαθμονόμησης, εκδίδεται αναφορά ελέγχου – Βαθμονόμησης και διατηρείται το αντίστοιχο αρχείο.

Η διαδικασία Βαθμονόμησης περιλαμβάνει τόσο τη δοκιμή ακριβείας του Εξοπλισμού Μέτρησης όσο και την ρύθμισή του σε σύγκριση με πρότυπα όργανα (εξοπλισμός Βαθμονόμησης), που χρησιμοποιεί ο Διαχειριστής.

Στον Παράρτημα 4 καταγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά των πρότυπων οργάνων που χρησιμοποιούνται από τον Διαχειριστή για τη Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης του ΕΣΜΦΑ και της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

Τα πρότυπα όργανα που χρησιμοποιεί ο Διαχειριστής, φέρουν πιστοποιητικά διακρίβωσης από διαπιστευμένα εργαστήρια.

## **29.2 Εξοπλισμός ποιοτικής ανάλυσης**

Η Βαθμονόμηση των αέριων χρωματογράφων πραγματοποιείται με πιστοποιημένο πρότυπο αέριο κατά ISO 6143, κατάλληλης σύστασης και η προμήθειά του γίνεται από διαπιστευμένο εργαστήριο κατά ISO 17025 ή/και ISO 17034.

Η Βαθμονόμηση των αέριων χρωματογράφων πραγματοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα. Η Βαθμονόμηση του χρωματογράφου, που χρησιμοποιείται για την ανάλυση του ΥΦΑ που παραλαμβάνεται από πλοίο μεταφοράς, πραγματοποιείται πριν από κάθε παραλαβή νέου φορτίου. Η διαδικασία Βαθμονόμησης του αέριου χρωματογράφου περιγράφεται στο Άρθρο 25 του παρόντος Κανονισμού.

## **Άρθρο 30 - Διαδικασίες επέμβασης στον Εξοπλισμό Μέτρησης και όροι επίλυσης διαφορών**

### **30.1 Αρμοδιότητες Διαχειριστή**

Ο Διαχειριστής είναι υπεύθυνος για την προμήθεια, εγκατάσταση, συντήρηση, αντικατάσταση σε περίπτωση αστοχίας, πραγματοποίηση Βαθμονομήσεων και ελέγχων καλής λειτουργίας των οργάνων και στοιχείων του Εξοπλισμού Μέτρησης που είναι απαραίτητα για τη διεξαγωγή μετρήσεων στην Εγκατάσταση ΥΦΑ.

Ο Διαχειριστής μπορεί να ζητήσει και να ελέγξει για κάθε εξοπλισμό μέτρησης του πλοίου μεταφοράς τα πιστοποιητικά διακρίβωσης, τα οποία πρέπει να είναι σε ισχύ κατά την χρήση του πλοίου για εκφόρτωση στην Εγκατάσταση ΥΦΑ.

### **30.2 Πρόσβαση Χρήστη ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ στον Εξοπλισμό Μέτρησης**

Ο εκπρόσωπος του Χρήστη ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ μπορεί να ζητήσει τα έντυπα Βαθμονόμησης των οργάνων ή στοιχείων του Εξοπλισμού Μέτρησης από τον Διαχειριστή.

Ο εκπρόσωπος του Χρήστη ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ έχει δικαίωμα να παρίσταται στις Βαθμονομήσεις του Εξοπλισμού Μέτρησης εφόσον ενημερώσει εκ των προτέρων τον Διαχειριστή υποβάλλοντας εγγράφως στο Διαχειριστή αίτηση, τουλάχιστον (3) τρεις εργάσιμες ημέρες πριν την επιθυμητή ημερομηνία επίσκεψης. Στην αίτησή του ο Χρήστης ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ οφείλει να αναφέρει την ημερομηνία που επιθυμεί να πραγματοποιήσει την επίσκεψή του, την εκτιμώμενη διάρκεια της επίσκεψης, τον αριθμό επισκεπτών, το ονοματεπώνυμο, τους Αριθμούς Δελτίων Ταυτότητας και την ιδιότητα των εκπροσώπων του, καθώς και το λόγο για τον οποίον αιτείται την εν λόγω επίσκεψη. Ο Χρήστης ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ μπορεί να αναφέρει εγγράφως στον Διαχειριστή τις παρατηρήσεις του ως προς την Βαθμονόμηση του Εξοπλισμού Μέτρησης, αλλά σε καμία περίπτωση δεν έχει δικαίωμα επέμβασης στον Εξοπλισμό Μέτρησης με οιονδήποτε τρόπο.

### **30.3 Έλλειψη αξιόπιστων μετρήσεων**

Σε περίπτωση μερικής αδυναμίας παροχής αξιόπιστων μετρήσεων ή σε περίπτωση περιστασιακής διακοπής λειτουργίας μέρους του Εξοπλισμού Μέτρησης στην Εγκατάσταση ΥΦΑ ή στο πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ κατά την έγχυση φορτίου ΥΦΑ, τότε ο Διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να προχωρήσει σε κατ' εκτίμηση υπολογισμό των μη αξιόπιστων μετρήσεων. Η μέθοδος υπολογισμού της ποσότητας Φυσικού Αερίου και ΥΦΑ καταγράφεται και ενσωματώνεται στην αντίστοιχη Αναφορά Μετρήσεων.

### **30.4 Επίλυση διαφορών**

Σε περίπτωση διαφορών που ανακύπτουν σε θέματα μετρήσεων, ο Διαχειριστής και ο Χρήστης ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ οφείλουν να καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για τη φιλική διευθέτηση διαφορών σύμφωνα με τα οριζόμενα στον παρόντα Κανονισμό, τον Κώδικα Διαχείρισης του ΕΣΦΑ, τη Σύμβαση Πλαίσιο Χρήσης Εγκατάστασης ΥΦΑ και τη Σύμβαση Πλαίσιο Χρήσης Εγκατάστασης ΥΦΑ για Φόρτωση Φορτηγών ΥΦΑ. Η εν λόγω διευθέτηση αφορά μετρήσεις σχετικά με την έγχυση φορτίων ΥΦΑ, το υπολογιζόμενο ύψος αποθέματος ΥΦΑ και τη Φόρτωση Φορτηγών ΥΦΑ.

Για την επίλυση διαφορών σε θέματα μετρήσεων κατά το άρθρο αυτό, εφαρμόζεται αναλογικά η διαδικασία του άρθρου 15 του παρόντος Κανονισμού.

## **Άρθρο 31 - Διαδικασία και υπολογισμοί ποιοτικής ανάλυσης ΦΑ**

### **31.1 Δειγματοληψία και ποιοτική ανάλυση**

Στην Εγκατάσταση ΥΦΑ πραγματοποιείται δειγματοληψία και ποιοτική ανάλυση με την τεχνική της αέριας χρωματογραφίας και τα συστατικά που αναλύονται είναι:

1. Μεθάνιο, C1
2. Αιθάνιο, C2
3. Προπάνιο, C3
4. Ισο βουτάνιο, i-C4
5. Κανονικό βουτάνιο, n-C4
6. Ισο πεντάνιο, i-C5
7. Κανονικό πεντάνιο, n-C5
8. Άζωτο, N2

Η ποιοτική ανάλυση του Φυσικού Αερίου που εγχέεται στο ΕΣΜΦΑ πραγματοποιείται στον αντίστοιχο Σταθμό του Σημείου Εισόδου του ΕΣΜΦΑ.

### 31.2 Υπολογισμός ποιοτικών χαρακτηριστικών ΦΑ – ISO 6976

Για κάθε δείγμα Φυσικού Αερίου που αναλύεται πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί των ποιοτικών χαρακτηριστικών του, σύμφωνα με το ISO 6976. Τα βασικά χαρακτηριστικά που υπολογίζονται είναι τα παρακάτω:

1. Ο Συντελεστής Συμπιεστότητας του Φυσικού Αερίου
2. Το Μοριακό Βάρος του Φυσικού Αερίου
3. Η Ανώτερη Θερμογόνος Δύναμη του Φυσικού Αερίου (θερμοκρασία αναφοράς καύσης 25°C)
4. Η Πυκνότητα του Φυσικού Αερίου σε Κανονικές Συνθήκες.

### 31.3 Υπολογισμός πυκνότητας ΥΦΑ – KMK method

Ο υπολογισμός της πυκνότητας του ΥΦΑ ( $\text{kg/m}^3$ ) πραγματοποιείται με βάση την αναθεωρημένη μέθοδο KLOSEK-McKINLEY, που περιγράφεται στο N.B.S. Technical Note 1030, Dec 1980.

Για τον υπολογισμό της πυκνότητας χρησιμοποιείται ηλεκτρονικό φύλλο υπολογισμού ή λογισμικό πρόγραμμα. Η ακρίβεια της μεθόδου είναι  $\pm 0.1\%$ , όταν το περιεχόμενο άζωτο ή βουτάνιο δεν υπερβαίνουν το 5% mol της σύστασης του ΥΦΑ.

Η μέθοδος χρησιμοποιείται εντός των παρακάτω ορίων σύστασης και θερμοκρασίας:

CH <sub>4</sub>	>	60% mol
iC <sub>4</sub> + nC <sub>4</sub>	<	4%
iC <sub>5</sub> + nC <sub>5</sub>	<	2%
N <sub>2</sub>	<	4%
T	<	115 K

Για τον υπολογισμό απαιτείται προσδιορισμός της ποιοτικής σύστασης του ΥΦΑ και μέτρηση της θερμοκρασίας του ΥΦΑ. Η ποιοτική σύσταση εισέρχεται στους υπολογισμούς με μέγιστο 4 δεκαδικά ψηφία και η θερμοκρασία με δύο δεκαδικά ψηφία. Η τιμή της υπολογισμένης πυκνότητας που προκύπτει χρησιμοποιείται σε περαιτέρω υπολογισμούς με τρία δεκαδικά ψηφία.

## Άρθρο 32 - Διαδικασία παραλαβής φορτίων ΥΦΑ

### 32.1 Γενικά

Η διαδικασία Μέτρησης και υπολογισμού της ενέργειας εγχεόμενου ΥΦΑ ακολουθεί τη διαδικασία μετρήσεων, αναλύσεων και υπολογισμών που παρατίθεται κατωτέρω και ακολουθεί τις βασικές αρχές του LNG Custody Transfer Handbook, International Group of Liquefied Natural Gas Importers (GIIGNL) σύμφωνα με την τελευταία έκδοσή του σε ισχύ.

Για τον υπολογισμό της ενέργειας του εγχεόμενου ΥΦΑ από πλοίο μεταφοράς στην Εγκατάσταση ΥΦΑ χρησιμοποιείται:

1. Ο μετρητικός εξοπλισμός του πλοίου ΥΦΑ, όσον αφορά τη στάθμη, την πίεση, τη θερμοκρασία των δεξαμενών του, την κατανάλωση ΦΑ για ιδιοκατανάλωση και τη θέση του πλοίου (κλίση και διαγωγή).
2. Το σύστημα δειγματοληψίας και ανάλυσης της Εγκατάστασης ΥΦΑ για τον υπολογισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ΥΦΑ, που εγγέεται στις δεξαμενές της.

Η Εγκατάσταση ΥΦΑ μέσω του εκπροσώπου της ελέγχει, πιστοποιεί και παραλαμβάνει όλες τις μετρήσεις στο πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ, υπολογίζει την εγγεόμενη ενέργεια και εκδίδει το έντυπο παραλαβής φορτίου ΥΦΑ. Κατά τη διαδικασία δύναται να παρίσταται ανεξάρτητο τρίτο μέρος (εξουσιοδοτημένος επιθεωρητής) για λογαριασμό του Χρήστη ΥΦΑ.

Κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων στο πλοίο μεταφοράς μπορεί να παρευρίσκεται και αντιπρόσωπος του Χρήστη ΥΦΑ, ωστόσο η απουσία του, σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να καθυστερήσει ή να αναβάλει την προγραμματισμένη διεξαγωγή των μετρήσεων ή την εκφόρτωση του πλοίου ΥΦΑ.

Επίσης, ο Χρήστης ΥΦΑ, για λογαριασμό του οποίου πραγματοποιείται εκφόρτωση, έχει δικαίωμα να παρευρίσκεται στη διεξαγωγή των δειγματοληψιών και αναλύσεων στην Εγκατάσταση ΥΦΑ εφόσον ενημερώσει εκ των προτέρων τον Διαχειριστή υποβάλλοντας εγγράφως στο Διαχειριστή αίτηση, τουλάχιστον τρεις (3) εργάσιμες ημέρες πριν την επιθυμητή ημερομηνία επίσκεψης. Στην αίτησή του ο Χρήστης ΥΦΑ / ΟΔΥΦΑ οφείλει να αναφέρει την ημερομηνία που επιθυμεί να πραγματοποιήσει την επίσκεψή του, την εκτιμώμενη διάρκεια της επίσκεψης, τον αριθμό επισκεπτών, το ονοματεπώνυμο, τους Αριθμούς Δελτίων Ταυτότητας και την ιδιότητα των εκπροσώπων του, καθώς και το λόγο για τον οποίον αιτείται την εν λόγω επίσκεψη.

### **32.2 Έντυπα μετρήσεων του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ**

Η διεξαγωγή των μετρήσεων στο πλοίο μεταφοράς πραγματοποιείται πριν και μετά την έγχυση ΥΦΑ και εφόσον το πλοίο και η Εγκατάσταση ΥΦΑ δεν επικοινωνούν ούτε στην υγρή ούτε στην αέρια φάση, ενώ οι γραμμές εκφόρτωσης του πλοίου βρίσκονται στην ίδια κατάσταση πριν και μετά την έγχυση ΥΦΑ (πλήρως άδειες ή γεμάτες από ΥΦΑ).

Το πλοίο μεταφοράς πρέπει να έχει εγκατεστημένο κατάλληλο ηλεκτρονικό σύστημα για τη διεξαγωγή και εκτύπωση όλων των απαραίτητων μετρήσεων για την πιστοποίηση του όγκου ΥΦΑ και αερίων που είναι αποθηκευμένα στις δεξαμενές του πλοίου.

Τα έντυπα μετρήσεων (custody transfer measurement before/after unloading), καθώς και το πιστοποιητικό του όγκου εγγεόμενου ΥΦΑ (custody transfer certificate), που εκδίδονται από το πλοίο και πιστοποιούνται από τον εκπρόσωπο της Εγκατάστασης ΥΦΑ, πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

1. Το όνομα του πλοίου.
2. Το όνομα της Εγκατάστασης ΥΦΑ.
3. Τον αύξοντα αριθμό του φορτίου.
4. Την ημερομηνία και ώρα λήψης των μετρήσεων.
5. Στοιχεία για τη θέση του πλοίου κατά τη λήψη των μετρήσεων (κλίση και διαγωγή).

6. Τη θερμοκρασία του ΥΦΑ, των αερίων, τη μέση τιμή αυτών σε κάθε δεξαμενή του πλοίου, τη μέση τιμή όλων των θερμοκρασιών του ΥΦΑ και την αντίστοιχη των αερίων.
7. Την πίεση όλων των δεξαμενών του πλοίου (mbarg) και τη μέση τιμή της πίεσης όλων των δεξαμενών του πλοίου.
8. Τη στάθμη των δεξαμενών σε μέτρα (m), με τρία δεκαδικά ψηφία για κάθε δεξαμενή του πλοίου.
9. Τον όγκο ΥΦΑ σε κάθε δεξαμενή σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) με τρία δεκαδικά ψηφία.
10. Τον συνολικό όγκο ΥΦΑ όλων των δεξαμενών του πλοίου, σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) με τρία δεκαδικά ψηφία.
11. Τον όγκο έγχυσης ΥΦΑ που προκύπτει από τη διαφορά του όγκου ΥΦΑ πριν και μετά την έγχυσή του, σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) με τρία δεκαδικά ψηφία.

### **32.3 Μετρήσεις και υπολογισμοί που πραγματοποιούνται στο πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ**

#### **32.3.1 Ογκομετρικοί πίνακες και πίνακες διόρθωσης των δεξαμενών ΥΦΑ του πλοίου μεταφοράς**

Οι ογκομετρικοί πίνακες των δεξαμενών του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, συσχετίζουν τη στάθμη των δεξαμενών με τον αντίστοιχο όγκο ΥΦΑ που περιέχεται σε αυτές και πρέπει να είναι πιστοποιημένοι από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, τα πιστοποιητικά των οποίων πρέπει να είναι σε ισχύ για την εκφόρτωση φορτίων ΥΦΑ, στην Εγκατάσταση ΥΦΑ.

Στην περιοχή στάθμης, όπου γίνονται οι μετρήσεις πριν και μετά την εκφόρτωση, οι ογκομετρικοί πίνακες πρέπει να δίνουν τον αντίστοιχο περιεχόμενο όγκο ΥΦΑ ανά χιλιοστό (mm) της στάθμης ΥΦΑ με ακρίβεια κυβικού μέτρου ( $m^3$ ) με 3 δεκαδικά.

Για τις δεξαμενές του πλοίου μεταφοράς πρέπει να υπάρχουν και πίνακες διόρθωσης για την κλίση (list), τη διαγωγή (trim) του πλοίου, τη διαστολή/συστολή των δεξαμενών του πλοίου και άλλων παραμέτρων αν απαιτούνται.

Η ακρίβεια των ογκομετρικών πινάκων και πινάκων διόρθωσης δεν πρέπει να είναι χειρότερη από  $\pm 0,2\%$  σε κάθε περίπτωση.

#### **32.3.2 Μετρητές στάθμης δεξαμενών**

Το πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ πρέπει να έχει σε κάθε δεξαμενή του ένα κύριο και ένα βοηθητικό εξοπλισμό μέτρησης της στάθμης αυτών. Ο τύπος των οργάνων μέτρησης και η ακρίβεια τους πρέπει να ακολουθούν τα διεθνή πρότυπα. Τα πιστοποιητικά διακρίβωσης των οργάνων μέτρησης πρέπει να είναι σε ισχύ, κατά τη χρήση του πλοίου για εκφόρτωση στην Εγκατάσταση ΥΦΑ.

Η ακρίβεια των οργάνων μέτρησης της στάθμης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν καλύτερη και πάντως όχι χειρότερη εκείνων που τα διεθνή πρότυπα επιβάλλουν για κάθε τύπο μετρητή στάθμης και δεν πρέπει να είναι χειρότερη από  $\pm 10\text{mm}$ . Η μέτρηση της στάθμης θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός των ορίων της διακρίβωσης του οργάνου, διαφορετικά θα λαμβάνεται υπόψη η πλησιέστερη στάθμη εντός της περιοχής διακρίβωσης του οργάνου.

Η μέτρηση της στάθμης πρέπει να εκφράζεται στο έντυπο μέτρησης, σε μέτρα (m) με τρία δεκαδικά ψηφία.



Το πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέτρησης της κλίσης (list), της διαγωγής (trim) και της θερμοκρασίας του ΥΦΑ καθώς και οποιασδήποτε άλλης παραμέτρου που μπορεί να επηρεάσει τη μέτρηση της στάθμης ΥΦΑ εντός των δεξαμενών ώστε να γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις.

Σε περίπτωση αστοχίας, ή υποψίας λανθασμένης μέτρησης του κύριου μετρητικού συστήματος του πλοίου μεταφοράς, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο εφεδρικός εξοπλισμός μέτρησης, ο οποίος πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό καταλληλότητας και διακρίβωσης ώστε να αποτελεί ένα αξιόπιστο μετρητικό σύστημα.

Σε περίπτωση αστοχίας και των δύο συστημάτων μέτρησης της στάθμης τότε, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ιστορικά στοιχεία εκφόρτωσης του πλοίου μεταφοράς, εφόσον υπάρχουν και ο Διαχειριστής και ο Χρήστης ΥΦΑ συμφωνούν στη χρήση αυτών. Σε περίπτωση έλλειψης ιστορικών στοιχείων τότε τα μέρη οφείλουν να έρθουν σε συμφωνία ως προς τον όγκο εγγεόμενου ΥΦΑ.

### *32.3.3 Μέτρηση της θερμοκρασίας ΥΦΑ και αερίων στις δεξαμενές του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ*

Κάθε δεξαμενή του πλοίου μεταφοράς πρέπει να διαθέτει εξοπλισμό μέτρησης της θερμοκρασίας του ΥΦΑ τόσο στην υγρή όσο και στην αέρια φάση.

Ως θερμοκρασία εγγεόμενου ΥΦΑ, θεωρείται ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών όλων των ενδείξεων των θερμοστοιχείων που βρίσκονται βυθισμένα στο υγρό, σε όλες τις δεξαμενές του πλοίου μεταφοράς πριν από την εκκίνηση της έγχυσης.

Ως θερμοκρασία αερίων θεωρείται ο αριθμητικός μέσος όρος όλων των ενδείξεων των θερμοστοιχείων που βρίσκονται στην αέρια φάση σε κάθε δεξαμενή του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ.

Η τιμή της θερμοκρασίας πρέπει να εκφράζεται σε βαθμούς κελσίου ( $^{\circ}\text{C}$ ) με δύο δεκαδικά ψηφία.

Η ακρίβεια των θερμοστοιχείων πρέπει να κυμαίνεται εντός του εύρους  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  για περιοχή θερμοκρασιών από  $-165^{\circ}\text{C}$  έως  $-145^{\circ}\text{C}$  και  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$  για περιοχή θερμοκρασιών από  $-145^{\circ}\text{C}$  έως  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Σε περίπτωση αστοχίας μέτρησης της θερμοκρασίας τα δύο μέρη πρέπει να καταλήξουν σε κοινά αποδεκτή τιμή ως προς την θερμοκρασία, λαμβάνοντας υπόψη τη θερμοκρασία που μετρήθηκε στο λιμάνι φόρτωσης και ιστορικά στοιχεία του πλοίου μεταφοράς στην Εγκατάσταση ΥΦΑ από την ίδια εγκατάσταση φόρτωσης.

### *32.3.4 Μέτρηση της πίεσης των δεξαμενών του πλοίου μεταφοράς*

Κάθε δεξαμενή του πλοίου μεταφοράς πρέπει να διαθέτει εξοπλισμό μέτρησης της πίεσης. Η μέτρηση της πίεσης (απόλυτη) απαιτείται για τον υπολογισμό του όγκου αερίου επιστροφής. Αν τα όργανα του πλοίου μετρούν τη σχετική πίεση, τότε πρέπει να μετριέται και να καταγράφεται και η ατμοσφαιρική πίεση και να προστίθεται στη μέτρηση της σχετικής πίεσης.

Η αριθμητική μέση τιμή της πίεσης όλων των δεξαμενών του πλοίου δίνει την πίεση του πλοίου πριν και μετά την έγχυση. Η τιμή της πίεσης πρέπει να εκφράζεται σε bara με τρία δεκαδικά ψηφία.

Η απαιτούμενη ακρίβεια των οργάνων μέτρησης της πίεσης δεν πρέπει να είναι χειρότερη από  $\pm 10$  mbar, ή  $\pm 1\%$  της κλίμακας του οργάνου.

Σε περίπτωση αστοχίας μέτρησης της πίεσης των δεξαμενών του πλοίου μεταφοράς, τα δύο μέρη πρέπει να καταλήξουν σε συμφωνία ως προς την πίεση, λαμβάνοντας υπόψη την πίεση των δεξαμενών, ή άλλη ένδειξη πλησιέστερη στο πλοίο μεταφοράς (ένδειξη πίεσης στη γραμμή αερίων) της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

### *32.3.5 Υπολογισμός του όγκου εγχεόμενου ΥΦΑ*

Από τη μέτρηση της στάθμης ΥΦΑ εντός των δεξαμενών του πλοίου μεταφοράς, τη χρήση των ογκομετρικών πινάκων και τους πίνακες διόρθωσης των δεξαμενών, προκύπτει ο υπολογισμός του όγκου ΥΦΑ στις δεξαμενές του πλοίου πριν και μετά την έγχυση.

Ο υπολογισμός του όγκου εγχεόμενου ΥΦΑ προσδιορίζεται από τη διαφορά των όγκων ΥΦΑ στο πλοίο μεταφοράς που υπολογίστηκαν από τις μετρήσεις πριν και μετά την έγχυση ΥΦΑ. Ο όγκος εγχεόμενου ΥΦΑ θα πρέπει να εκφράζεται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) με τρία δεκαδικά ψηφία.

### *32.3.6 Μέτρηση του αερίου καύσης στο πλοίο*

Στην περίπτωση που το πλοίο μεταφοράς ΥΦΑ κατά τη διάρκεια της έγχυσης ΥΦΑ, μετά δηλαδή από την έναρξη της μέτρησης του φορτίου (custody transfer measurement opening), χρησιμοποιεί φυσικό αέριο (boil off) ως καύσιμο στις μηχανές του ή/και καύση αερίου για τη διατήρηση της πίεσης των δεξαμενών του πλοίου, πρέπει να διαθέτει κατάλληλους πιστοποιημένους μετρητές του αερίου. Η μέτρηση μπορεί να πραγματοποιείται σε όγκο ή μάζα και πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες και πιστοποιητικά που να αποδεικνύουν τον τρόπο μέτρησης και διακρίβωσης του μετρητή.

Οι μετρητές του πλοίου για τη μέτρηση του αερίου καύσης πρέπει να έχουν αθροιστική ένδειξη. Οι ενδείξεις των μετρητών λαμβάνονται πριν και μετά την έγχυση του φορτίου ΥΦΑ (open/close custody transfer measurement).

## **32.4 Ποιοτική ανάλυση εγχεόμενου ΥΦΑ και υπολογισμοί Εγκατάστασης ΥΦΑ για την παραλαβή φορτίου ΥΦΑ**

### *32.4.1 Δειγματοληψία, ποιοτική ανάλυση εγχεόμενου ΥΦΑ και του αερίου επιστροφής*

Κατά τη διάρκεια της έγχυσης ΥΦΑ από πλοίο μεταφοράς στην Εγκατάσταση ΥΦΑ πραγματοποιείται συνεχής δειγματοληψία και ποιοτική ανάλυση του εγχεόμενου ΥΦΑ και του αερίου επιστροφής στο πλοίο μεταφοράς.

Η μέση σύσταση του ΥΦΑ υπολογίζεται από τις αναλύσεις που πραγματοποιούνται όταν οι συνθήκες ροής, πίεσης και θερμοκρασίας της έγχυσης είναι σταθερές.

Από τη μέση σύσταση του ΥΦΑ και του αερίου επιστροφής που προκύπτει πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί των φυσικοχημικών παραμέτρων τους, σύμφωνα με το ISO 6976.

Για τον υπολογισμό της πυκνότητας του εγχεόμενου ΥΦΑ εκτός από τη μέση σύσταση που προκύπτει από την αυτόματη συνεχή δειγματοληψία κατά τη διάρκεια της έγχυσης, απαιτείται και η μέση θερμοκρασία του ΥΦΑ που προκύπτει από τη μέτρηση όλων των θερμοκρασιών του ΥΦΑ στις δεξαμενές του πλοίου πριν από την έγχυσή του (έντυπο μετρήσεων πριν από την έγχυση).

Σε περίπτωση ολικής αδυναμίας της Εγκατάστασης ΥΦΑ για πραγματοποίηση της λήψης και ανάλυσης δειγμάτων ΥΦΑ, τότε πρέπει τα μέρη να έρθουν σε συμφωνία ως προς την ποιότητα του εγγεόμενου ΥΦΑ. Εφόσον ο Διαχειριστής και ο Χρήστης ΥΦΑ συμφωνούν, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ιστορικά στοιχεία εκφόρτωσης από την ίδια πηγή προέλευσης φορτίων ΥΦΑ στην Εγκατάσταση ΥΦΑ ή από ιστορικά στοιχεία που διατηρεί το πλοίο μεταφοράς από άλλες εκφορτώσεις σε άλλες εγκαταστάσεις ΥΦΑ, αλλά από το ίδιο λιμάνι φόρτωσης και για τις ίδιες περίπου ημέρες ταξιδιού.

#### 32.4.2 Υπολογισμός της ενέργειας των αερίων επιστροφής στο πλοίο

Η ενέργεια του αερίου επιστροφής προσδιορίζεται από τον παρακάτω τύπο.

$$E_{\text{αερίου επιστροφής}} = (V_{\text{ΥΦΑ}} \times \frac{273.15}{273.15 + T} \times \frac{P}{1.01325}) \times \text{GCV}_{\text{αερίου επιστροφής}} / 3,6$$

όπου:

$E_{\text{αερίου επιστροφής}}$  : η ενέργεια που επιστρέφει στο πλοίο μεταφοράς μέσω του αερίου επιστροφής, σε kWh.

$V_{\text{ΥΦΑ}}$  : όγκος του εγγεόμενου ΥΦΑ εκφρασμένος σε  $\text{m}^3$  όπως προκύπτει από τα έντυπα μέτρησης πριν και μετά την έγχυση.

$P$ : η μέση πίεση των δεξαμενών του πλοίου μεταφοράς εκφρασμένη σε bara.

$T$ : μέση τιμή της θερμοκρασίας των αερίων σε όλες τις δεξαμενές του πλοίου μεταφοράς εκφρασμένη σε βαθμούς Κελσίου ( $^{\circ}\text{C}$ ) με δύο δεκαδικά ψηφία.

$\text{GCV}_{\text{αερίου επιστροφής}}$ : η ανώτερη θερμογόνος δύναμη του αερίου επιστροφής, που αντικατέστησε την ποσότητα του εγγεόμενου ΥΦΑ, σε  $\text{MJ}/\text{Nm}^3$  με δύο δεκαδικά ψηφία

#### 32.4.3 Υπολογισμός της ενέργειας αερίου καύσης στο πλοίο

Η ενέργεια του αερίου καύσης  $E_{\text{αερίου καύσης}}$  (kWh) προσδιορίζεται από τον παρακάτω τύπο.

$$E_{\text{αερίου καύσης}} = (M_{\text{αερίου καύσης}} \times \text{GCV}_{\text{αερίου καύσης}}) / 3,6$$

όπου:

$M_{\text{αερίου καύσης}}$  : η ποσότητα αερίου καύσης σε μάζα (kg), χωρίς δεκαδικά ψηφία.

$\text{GCV}_{\text{αερίου καύσης}}$  : η ανώτερη θερμογόνος δύναμη του μεθανίου, όπως αυτή καθορίζεται από το ISO 6976 σε  $\text{MJ}/\text{kg}$  με δύο δεκαδικά ψηφία.

#### 33.4.4 Υπολογισμός της ενέργειας εγγεόμενου ΥΦΑ

Η ενέργεια εγγεόμενου ΥΦΑ,  $E_{\text{ΥΦΑ}}$ , από πλοίο μεταφοράς στην Εγκατάσταση ΥΦΑ υπολογίζεται βάσει του παρακάτω τύπου:

$$E_{ΥΦΑ} = (V_{ΥΦΑ} \times D_{ΥΦΑ} \times GC_{V_{ΥΦΑ}})/3,6 - E_{αερίου\ επιστροφής} - E_{αερίου\ καύσης}$$

Όπου:

$E_{ΥΦΑ}$ : σε kWh, χωρίς δεκαδικά ψηφία.

$V_{ΥΦΑ}$ : ο όγκος εγχεόμενου ΥΦΑ σε  $m^3$ , όπως προκύπτει από τα έντυπα μέτρησης, πριν και μετά την Έγχυση ΥΦΑ.

$D_{ΥΦΑ}$ : η πυκνότητα εγχεόμενου ΥΦΑ σε  $kg/m^3$  με τρία δεκαδικά ψηφία, στη θερμοκρασία του αποθηκευμένου ΥΦΑ στις δεξαμενές του πλοίου όπως προέκυψε από τις μετρήσεις πριν την έγχυση ΥΦΑ.

$GC_{V_{ΥΦΑ}}$ : η ανώτερη θερμογόνος δύναμη του εγχεόμενου ΥΦΑ σε MJ/kg με δύο δεκαδικά ψηφία.

$E_{αερίου\ επιστροφής}$ : η ενέργεια σε kWh, του αερίου επιστροφής από την Εγκατάσταση ΥΦΑ στο πλοίο μεταφοράς.

$E_{αερίου\ καύσης}$ : η ενέργεια σε kWh του αερίου καύσης που καταναλώνεται στο πλοίο μεταφοράς.

### **Άρθρο 33 - Διαδικασία υπολογισμού Ημερήσιου Αποθέματος ΥΦΑ Εγκατάστασης ΥΦΑ** **33.1 Ημερήσιο Απόθεμα ΥΦΑ**

Για τη μέτρηση και τον υπολογισμό του Ημερήσιου Αποθέματος ΥΦΑ γίνεται καταγραφή των απαραίτητων μετρήσεων κάθε Ημέρα στις 07:00 π.μ., από τους υπολογιστές επιτήρησης της Εγκατάστασης ΥΦΑ, της στάθμης των δεξαμενών ΥΦΑ. Ωστόσο, η μέτρηση της στάθμης των δεξαμενών καταγράφεται συνεχώς στους υπολογιστές επιτήρησης της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

### **33.2 Μέτρηση στάθμης δεξαμενών ΥΦΑ**

Σε κάθε δεξαμενή της Εγκατάστασης ΥΦΑ υπάρχουν δύο συστήματα μέτρησης της στάθμης των δεξαμενών, της ίδιας αρχής λειτουργίας (το ένα είναι εφεδρικό). Η ένδειξη της στάθμης των δεξαμενών εμφανίζεται συνεχώς στους υπολογιστές επιτήρησης της Εγκατάστασης ΥΦΑ, ενώ τα όργανα διαθέτουν και τοπική ένδειξη. Το εφεδρικό όργανο χρησιμοποιείται μόνο σε περίπτωση βλάβης ή υποψίας βλάβης του κύριου οργάνου μέτρησης της στάθμης.

Η μέτρηση της στάθμης των δεξαμενών εκφράζεται σε μέτρα (m) με τρία δεκαδικά ψηφία.

### **33.3 Πίνακες ογκομέτρησης των δεξαμενών ΥΦΑ - Όγκος αποθηκευμένου ΥΦΑ**

Οι πίνακες ογκομέτρησης των δεξαμενών της Εγκατάστασης ΥΦΑ είναι πιστοποιημένοι πίνακες που συσχετίζουν κάθε χιλιοστόμετρο (mm) της στάθμης της δεξαμενής με τον αντίστοιχο αποθηκευμένο όγκο ΥΦΑ σε λίτρα με δύο δεκαδικά ψηφία.

Η ογκομέτρηση των δεξαμενών πραγματοποιήθηκε με βάση το ISO7507-1 για τις δύο δεξαμενές (λειτουργία το έτος 2002) και με το 7507- 4 (2010) για την τρίτη δεξαμενή (λειτουργία το έτος 2018). .

## Άρθρο 34 - Διαδικασία Μετρήσεων και Υπολογισμών για τη Φόρτωση Φορητών ΥΦΑ (Υπηρεσία Φ-ΥΦΑ)

### 34.1 Ποσότητα φόρτωσης ΥΦΑ

#### 34.1.1 Μάζα φόρτωσης ΥΦΑ

Κατά τη διάρκεια φόρτωσής του, το Φορητό ΥΦΑ του Χρήστη ΟΔΥΦΑ σταθμεύει σε μια βαθμονομημένη γέφυρα ζύγισης. Κατά την άφιξη του, το Φορητό ΥΦΑ ζυγίζεται σε κατάσταση «άδειο» Truck Tare Weight ( $M_{TTW}$ ) (kg), δηλαδή χωρίς επιβάτες και χωρίς σωλήνες συνδεδεμένους.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών φόρτωσης το Φορητό ΥΦΑ ζυγίζεται υπό συνθήκες «φόρτωσης» Truck Gross Weight ( $M_{TGW}$ ) (kg), και πάλι χωρίς επιβάτες και χωρίς σωλήνες συνδεδεμένους.

Η μάζα της φόρτωσης ΥΦΑ ( $M_{TGW-TTW}$ ), εκφρασμένη σε χιλιόγραμμα (kg), είναι:

$$M_{TGW-TTW} (kg) = M_{TGW} (kg) - M_{TTW} (kg)$$

#### 34.1.2 Όγκος φόρτωσης ΥΦΑ

Ο όγκος της φόρτωσης ΥΦΑ ( $V_{ΥΦΑ}$ ), εκφρασμένος σε  $m^3$ , υπολογίζεται ως το γινόμενο της μάζας της φόρτωσης ΥΦΑ ( $M_{TGW-TTW}$ ) (kg) πολλαπλασιαζόμενη με την πυκνότητα μάζας του ΥΦΑ ( $D_{ΥΦΑ}$ ) ( $kg/m^3$ ) σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$V_{ΥΦΑ} (m^3) = M_{TGW-TTW} (kg) \times D_{ΥΦΑ} (kg/m^3)$$

#### 34.1.3 Ενέργεια φόρτωσης ΥΦΑ

Η ενέργεια της φόρτωσης ΥΦΑ ( $E_{ΥΦΑ}$ ), εκφρασμένη σε kWh, υπολογίζεται ως το γινόμενο της μάζας της φόρτωσης ΥΦΑ ( $M_{TGW-TTW}$ ) (σε kg) πολλαπλασιαζόμενη με την ΑΘΔ του ΥΦΑ ( $GCV_{ΥΦΑ}$ ) (σε MJ/kg) χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο:

$$E_{ΥΦΑ} (kWh) = M_{TGW-TTW} (kg) \times GCV_{ΥΦΑ} (MJ/kg) / 3,6$$

#### 34.1.4 Ισοδύναμος όγκος φόρτωσης φυσικού αερίου

Ο ισοδύναμος όγκος φόρτωσης φυσικού αερίου ( $V_{ΦΑ}$ ) σε  $Nm^3$  στους  $0^\circ C$  σε πίεση 1,01325 bar υπολογίζεται διαιρώντας τη μάζα της φόρτωσης ΥΦΑ ( $M_{TGW-TTW}$ ) (kg) με την πυκνότητα φυσικού αερίου ( $D_{ΦΑ}$ ) ( $kg/Nm^3$ ) σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$V_{ΦΑ} (Nm^3) = M_{TGW-TTW} (kg) / D_{ΦΑ} (kg/Nm^3)$$

## 34.2 Ποιότητα φόρτωσης ΥΦΑ

### 34.2.1 Προσδιορισμός της σύστασης της φόρτωσης ΥΦΑ

Η σύσταση της φόρτωσης ΥΦΑ, εκφρασμένη σε %mol, προσδιορίζεται μετά την εξάτμιση του ΥΦΑ με χρωματογραφία σε αέρια φάση σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6974.

### 34.2.2 Υπολογισμοί ΑΘΔ ΥΦΑ και πυκνότητας φυσικού αερίου.

Ο υπολογισμός της Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης  $GCV_{ΥΦΑ}$  (MJ/kg) και της πυκνότητας φυσικού αερίου  $D_{ΦΑ}$  (kg/Nm<sup>3</sup>) από την ποιότητα του ΥΦΑ που μεταφέρεται στο Φορτηγό ΥΦΑ υπολογίζεται με βάση τα δεδομένα που προέρχονται από τον αέριο χρωματογράφο που είναι εγκατεστημένος ανάντη της κύριας εγκατάστασης Φ-ΥΦΑ.

Στους υπολογισμούς χρησιμοποιείται το πρότυπο ISO 6976 σε θερμοκρασία αναφοράς καύσης 25°C και θερμοκρασία μέτρησης όγκου 0°C σε ατμοσφαιρική πίεση 1,01325 bar.

### 34.2.3 Υπολογισμός της πυκνότητας της φόρτωσης ΥΦΑ

Η πυκνότητα της φόρτωσης ΥΦΑ  $D_{ΥΦΑ}$  (kg/m<sup>3</sup>) σε συνθήκες φόρτωσης υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τη σύσταση της φόρτωσης ΥΦΑ σε % mol στην μέση θερμοκρασία φόρτωσης, λαμβάνοντας υπόψη τη μοριακή μάζα κάθε συστατικού όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 6976, τον γραμμομοριακό όγκο κάθε συστατικού, τους συντελεστές διόρθωσης K1 και K2 σύμφωνα με την αναθεωρημένη μέθοδο KLOSEK-McKINLEY, που περιγράφεται στο N.B.S. Technical Note 1030, Dec 1980.

Επίσης, υπολογίζονται τα ακόλουθα:

Μέση τιμή θερμοκρασίας φόρτωσης ΥΦΑ (°C)

Μέσες τιμές της σύστασης του ΥΦΑ (%mol)

## Άρθρο 35 - Πρότυπα Μέτρησης, Βαθμονομήσεων και υπολογισμών

Τα πρότυπα Μέτρησης, Βαθμονομήσεων και υπολογισμών που εφαρμόζονται στην Εγκατάσταση ΥΦΑ παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

<b>Μέτρηση εγγεόμενου ΥΦΑ</b>	<b>G.I.I.G.N.L.</b>	LNG Custody Transfer Handbook.
	<b>ISO 10976</b>	Refrigerated light hydrocarbon fluids – Measurement of cargo on board LNG carriers.
<b>Δειγματοληψία ΥΦΑ</b>	<b>ISO 8943</b>	Refrigerated light hydrocarbon fluids -- Sampling of liquefied natural gas - Continuous and intermittent methods.
	<b>EN 12838</b>	Installations and equipment for liquefied natural gas. Suitability testing of LNG sampling systems.
<b>Ανάλυση/Ποιότητα Αερίου</b>	<b>ISO 6976</b>	Natural gas – Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe indices from composition.
	<b>ISO 12213</b>	Natural gas – Calculation of Compression Factor.
	<b>ISO 6974</b>	Determination of composition and associated uncertainty by gas chromatography.
	<b>ISO 6141</b>	Gas analysis -- Contents of certificates for calibration gas mixtures
	<b>ISO 10715</b>	Natural gas-Sampling guidelines
	<b>ISO 6143</b>	Gas analysis – Comparison methods for determining and checking the calibration gas mixtures' composition.
	<b>NBS 1030, DEC. 2001</b>	Revised KMK method for calculation of LNG Density.

Τα πρότυπα αφορούν τις σε ισχύ εκδόσεις και ενδέχεται να αναθεωρηθούν ή να συμπληρωθούν από τους Διεθνείς Οργανισμούς που τα εκδίδουν.

## Άρθρο 36 - Έντυπα μετρήσεων και υπολογισμών

Η Εγκατάσταση ΥΦΑ εκδίδει τα ακόλουθα Έντυπα:

### 36.1 Έντυπο παραλαβής φορτίου ΥΦΑ - Εκφόρτωση ΥΦΑ

Το έντυπο παραλαβής φορτίου ΥΦΑ εκδίδεται από την Εγκατάσταση ΥΦΑ, μετά την έγχυση φορτίου ΥΦΑ, βασίζεται στη διαδικασία παραλαβής φορτίου ΥΦΑ και παρατίθεται στο Παράρτημα 6 του παρόντος Κανονισμού. Το έντυπο περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του φορτίου που είναι απαραίτητα για την πιστοποίηση της ενέργειας ΥΦΑ που παραλήφθηκε από την Εγκατάσταση ΥΦΑ.

### 36.2 Έντυπο φόρτωσης Φορτηγού ΥΦΑ

Μετά τη φόρτωση Φορτηγού ΥΦΑ εκτυπώνεται το έντυπο φόρτωσης. Το έντυπο φόρτωσης Φορτηγού ΥΦΑ δίνεται στον οδηγό. Το έντυπο περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του φορτίου που είναι απαραίτητα για την πιστοποίηση της ενέργειας ΥΦΑ που παραλήφθηκε από το Φορτηγό ΥΦΑ.

Αυτό το έγγραφο είναι επίσης διαθέσιμο ηλεκτρονικά στον Χρήστη ΟΔΥΦΑ.  
Στο Παράρτημα 6 παρέχεται ένα υπόδειγμα του εντύπου φόρτωσης.



## ΕΝΟΤΗΤΑ 4 - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΚΑΙ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

#### 1. Ορισμοί – Υπολογισμοί

Η Ακρίβεια και η Αβεβαιότητα των μετρήσεων ορίζονται ως ακολούθως:

Η Ακρίβεια Μέτρησης ορίζεται ως η εγγύτητα του αποτελέσματος μιας Μέτρησης και της κοινά αποδεκτής τιμής αναφοράς του Μετρούμενου Μεγέθους.

Αβεβαιότητα είναι η ποσοτική έκφραση της ικανότητας ενός συστήματος Μέτρησης να αποδίδει την τιμή ενός μεγέθους κατά το δυνατόν πλησιέστερα στην πραγματική. Στο πρότυπο ISO 5168 η Αβεβαιότητα ορίζεται ως “μια εκτίμηση που χαρακτηρίζει την περιοχή τιμών εντός της οποίας βρίσκεται η πραγματική τιμή”.

Η πραγματική τιμή αποτελεί την ιδανική τιμή η οποία θα μπορούσε να είναι γνωστή εάν και εφόσον όλες οι αιτίες σφάλματος εξαλείφονταν.

Η Αβεβαιότητα διακρίνεται σε τυχαία και συστηματική.

Τυχαίο σφάλμα Μέτρησης ορίζεται η απόκλιση μίας τυχαίας Μέτρησης από τη μέση τιμή του Μετρούμενου Μεγέθους. Τυχαία σφάλματα είναι αυτά που δίνουν το μέτρο της διακύμανσης των παρατηρήσεων σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις που γίνονται με τις ίδιες φαινομενικά συνθήκες.

Συστηματικό σφάλμα Μέτρησης ορίζεται ως η απόκλιση της μέσης τιμής των μετρήσεων από την πραγματική τιμή. Συστηματικά σφάλματα είναι αυτά που εισάγονται από ατέλειες στα όργανα Μέτρησης, τη Βαθμονόμηση ή την τεχνική που ακολουθείται για τη Μέτρηση. Τα συστηματικά σφάλματα χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα να τείνουν προς μια κατεύθυνση.

Ως εκ τούτου για μικρό τυχαίο σφάλμα (μικρή απόκλιση) η Ακρίβεια μιας Μέτρησης θεωρείται ότι είναι υψηλή, ενώ για μεγάλο τυχαίο σφάλμα (μεγάλη απόκλιση) η Ακρίβεια μιας Μέτρησης θεωρείται ότι είναι χαμηλή.

Η τυχαία Αβεβαιότητα ( $e_R$ ) του αποτελέσματος μιας Μέτρησης ορίζεται ως  $\pm t\sigma$ , όπου  $\sigma$  είναι η τυπική απόκλιση της Μέτρησης και  $t$  είναι η στατιστική τιμή που αντιστοιχεί στην επιλεγμένη πιθανότητα. Για τον προσδιορισμό της τιμής  $t$  χρησιμοποιούμε τη στατιστική μέθοδο «Student's t test» και ισούται περίπου με 2 για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Επομένως, η τυχαία αβεβαιότητα δίνεται από τον εξής τύπο:  $(e_R)_{95} = \pm 2\sigma$ .

Η τυπική απόκλιση δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (1)$$

όπου:

$N$  είναι ο αριθμός των μετρήσεων

$\bar{x}$  είναι η μέση τιμή των επιμέρους μετρήσεων μιας μεταβλητής

$x_i$  είναι η τιμή μίας Μέτρησης μιας μεταβλητής (Μετρούμενου Μεγέθους), π.χ. Πίεση P, Θερμοκρασία T, Ενέργεια E κ.λπ.

Η συστηματική Αβεβαιότητα,  $e_s$  (bias), ορίζεται το άνω όριο του συστηματικού σφάλματος.

Επομένως, η συνολική Αβεβαιότητα της Μέτρησης U υπολογίζεται σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 5168 (Πίνακας V) από τον τύπο

$$U = \sqrt{(e_R)^2 + (e_s)^2} \quad (2)$$

και εκφράζει το διάστημα (εύρος των τιμών) μέσα στο οποίο η πραγματική τιμή του Μετρούμενου Μεγέθους είναι πιθανόν να κυμαίνεται με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

## 2. Επιμέρους Αβεβαιότητες του μετρητικού συστήματος

Αναφέρονται οι επιμέρους Αβεβαιότητες των μετρούμενων μεγεθών που συμβάλλουν στη συνολική Αβεβαιότητα Μέτρησης της ενέργειας του Φυσικού Αερίου.

Οι μελέτες Αβεβαιότητας κατηγοριοποιούνται ως προς τη δομή υπολογισμών των μετρούμενων μεγεθών ανάλογα με το τύπο μετρητή όπως αναλύεται παρακάτω:

A. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση της ενέργειας με σύστημα μετρητή Στροβίλου (turbine meter) ή μετρητή Υπερήχων (ultrasonic meter)

1. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση όγκου ή/και ταχύτητας.
2. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση πίεσης.
3. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση θερμοκρασίας.
4. Αβεβαιότητα υπολογισμού συντελεστή συμπίεστότητας και ακρίβεια μαθηματικής προσέγγισης υπολογισμών.
5. Αβεβαιότητα στον υπολογισμό του συντελεστή διόρθωσης του όγκου.
6. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης (ΑΘΔ).

B. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση της Ενέργειας με σύστημα μετρητή Διαφράγματος (orifice meter)

1. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση διαφορικής πίεσης.
2. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση πίεσης.
3. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση θερμοκρασίας.
4. Αβεβαιότητα στη διάμετρο διαφράγματος.
5. Αβεβαιότητα στη διάμετρο σωλήνα μετρητικού ρεύματος.
6. Αβεβαιότητα στο λόγο διαμέτρου διαφράγματος προς διάμετρο σωλήνα.
7. Αβεβαιότητα στο συντελεστή εκροής (discharge coefficient).
8. Αβεβαιότητα στο συντελεστή εκτόνωσης (expansibility factor).
9. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση πυκνότητας (σε συνθήκες αναφοράς και σε συνθήκες λειτουργίας).

#### 10. Αβεβαιότητα στη Μέτρηση Ανωτέρας Θερμογόνου Δύναμης (ΑΘΔ).

Οι επιμέρους αβεβαιότητες (συνιστώσες) κατατάσσονται σε τυχαίες και συστηματικές. Η συνολική αβεβαιότητα  $U$  του συστήματος όσον αφορά στη Μέτρηση της ενέργειας υπολογίζεται από τις παραπάνω εξισώσεις (1) και (2) σύμφωνα με σχετική μελέτη Αβεβαιότητας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΕΝΤΥΠΙΑ ΕΣΜΦΑ

Για κάθε Μετρητικό Σταθμό Σημείου Εισόδου ή Εξόδου του ΕΣΜΦΑ, ο Διαχειριστής συντάσσει το αργότερο έως και την πέμπτη (5) εργάσιμη ημέρα κάθε Μήνα τις ακόλουθες Αναφορές για τις ποσότητες Φυσικού Αερίου που μεταφέρθηκαν κατά τον αμέσως προηγούμενο Μήνα:

### 1. Μηνιαία Αναφορά Ποσότητας και Χαρακτηριστικών Μέτρησης ΦΑ (σε Σημείο Εισόδου ή Εξόδου) (Έντυπο 1)

Η αναφορά περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα μεγέθη για κάθε Ημέρα του Μήνα:

- i. το σύνολο του όγκου ( $V_N$ ) ΦΑ εκφρασμένου σε  $Nm^3$ ,
- ii. το σύνολο της ενέργειας (E) ΦΑ εκφρασμένης σε kWh,
- iii. τη μέση τιμή της πίεσης (P) ΦΑ εκφρασμένη σε bara,
- iv. τη μέση τιμή της θερμοκρασίας (T) ΦΑ εκφρασμένη σε °C.

### 2. Μηνιαία Αναφορά Ποιοτικής Σύστασης ΦΑ (σε Σημείο Εισόδου ή Εξόδου) (Έντυπο 2)

Η αναφορά περιλαμβάνει την ημερήσια επί τοις εκατό γραμμομοριακή σύσταση (%mole) του Φυσικού Αερίου ως προς τους υδρογονάνθρακες ( $C_xH_y$ ) έως  $C_6+$ , το διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ) και το άζωτο ( $N_2$ ). Επίσης, περιλαμβάνει τουλάχιστον την Ανωτέρα Θερμογόνο Δύναμη, τη Σχετική Πυκνότητα και τον δείκτη Wobbe.

Ειδικά στα Σημεία Εισόδου από Συνδεδεμένο Σύστημα ΦΑ, η αναφορά δύναται να περιλαμβάνει και το Σημείο Δρόσου Νερού, καθώς και την περιεκτικότητα σε θειούχες ενώσεις του Φυσικού Αερίου.

Το πλήθος των δεκαδικών ψηφίων που θα εκφράζεται η εκάστοτε παράμετρος των μηνιαίων αναφορών παρατίθεται ως ακολούθως :

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΔΕΚΑΔΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ
$V_N$ (Διορθωμένος Όγκος Φυσικού Αερίου σε κατάσταση αναφοράς) ( $Nm^3$ )	(0)
E (Ενέργεια Φυσικού Αερίου) (kWh)	(0)
P (Πίεση Φυσικού Αερίου) (bara)	(2)
T (Θερμοκρασία Φυσικού Αερίου) ( $^{\circ}C$ )	(2)
Υδρογονάνθρακες ( $C_xH_y$ έως $C_{6+}$ ), Διοξείδιο του Άνθρακα ( $CO_2$ ) και Άζωτο ( $N_2$ ) (Γραμμομοριακή σύσταση Φυσικού Αερίου, %mole)	(4)
GCV - Hs (dry) (Ανωτέρα Θερμογόνος Δύναμη σε κατάσταση αναφοράς) ( $kWh/Nm^3$ )	(3)
$r_d$ (Σχετική Πυκνότητα σε κατάσταση αναφοράς)	(4)
d (Πυκνότητα σε κατάσταση αναφοράς) ( $Kg/Nm^3$ )	(4)
Z (Συντελεστής συμπίεστότητας)	(4)
Wobbe (Δείκτης Wobbe σε κατάσταση αναφοράς) ( $kWh/Nm^3$ )	(3)

**Έντυπα Αναφορών** Παρακάτω παρατίθενται τα έντυπα καταγραφής ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών Φυσικού Αερίου. Η μορφή των εντύπων αυτών είναι ενδεικτική ενώ η αναθεώρησή τους δεν συνιστά μεταβολή για την οποία απαιτείται αναθεώρηση του παρόντος Κανονισμού.

**Έντυπο 1.** Μηνιαία Αναφορά Ποσότητας και Χαρακτηριστικών Μέτρησης ΦΑ σε Σημείο Εισόδου ή Εξόδου

**Έντυπο 2.** Μηνιαία Αναφορά Ποιοτικής Σύστασης ΦΑ σε Σημείο Εισόδου ή Εξόδου

**ΕΝΤΥΠΟ 1. ΜΗΝΙΑΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΑΣΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ Ή ΕΞΟΔΟΥ**



DAILY QUANTITY REPORT		Month:		
Per reporting contract month				
Delivery point:				
Day	Vn Nm <sup>3</sup>	E kWh	P bara	T °C
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
Totals				

**ΕΝΤΥΠΟ 2. ΜΗΝΙΑΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΦΑ ΣΕ ΣΗΜΕΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ Ή ΕΞΟΔΟΥ**



DAILY QUALITY REPORT													Month:			
Per reporting contract month																
Delivery point:																
Day	Composition											Hs (dry) kWh/Nm <sup>3</sup>	Rel. density	Zn	Wobbe	
	C1 [mol-%]	C2 [mol-%]	C3 [mol-%]	i-C4 [mol-%]	n-C4 [mol-%]	i-C5 [mol-%]	n-C5 [mol-%]	neo-C5 [mol-%]	C6+ [mol-%]	N2 [mol-%]	CO2 [mol-%]					
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
Total																

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 - ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΣΜΦΑ

### 1. Ορισμοί και είδη οργάνων μέτρησης

Με τον όρο όργανο εννοείται μία ευαίσθητη ηλεκτρονική, ή μηχανική, ή πνευματική συσκευή μέτρησης και μετάδοσης μίας μεταβλητής. Το όργανο είναι εγκατεστημένο σε Εξοπλισμό Μέτρησης του ΕΣΜΦΑ. Τα όργανα μπορούν να καταταγούν, ανάλογα με το είδος της μέτρησης που διενεργούν, σε τρεις βασικές κατηγορίες:

#### 1.1 *Ενδεικτικά Όργανα*

Τα Ενδεικτικά όργανα μετρούν και αποτυπώνουν τη στιγμιαία τιμή μίας παραμέτρου που σχετίζεται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων και δεν είναι απαραίτητη η αποθήκευση ή καταγραφή της σε μορφή αναλογική ή ψηφιακή. Τέτοια όργανα είναι: το αναλογικό ή ψηφιακό μανόμετρο (όργανο μέτρησης πίεσης), το θερμόμετρο (όργανο μέτρησης θερμοκρασίας) κλπ.

#### 1.2 *Καταγραφικά*

Τα καταγραφικά όργανα χρησιμοποιούνται για τη μόνιμη, καταγραφή των μεταβλητών μίας διεργασίας, με σκοπό τη συστηματική καταγραφή λειτουργικών δεδομένων. Στην ουσία τα όργανα αυτά, καταγράφουν σε χαρτί (διαβαθμισμένου αναλόγως της χρήσης) τη μεταβολή της μεταβλητής συναρτήσει του χρόνου. Τα καταγραφικά όργανα με ψηφιακή λειτουργία καταγράφουν τις μετρήσεις, σε ψηφιακή μνήμη, από την οποία μπορούν να ανακτηθούν με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και να αναλυθούν με κατάλληλο λογισμικό. Αυτά τα όργανα χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές του ΕΣΜΦΑ (π.χ. δεδομένα μετρήσεων για την τιμολόγηση του Φυσικού Αερίου στα Σημεία Εισόδου/Εξόδου).

#### 1.3 *Αθροιστές*

Οι αθροιστές ονομάζονται και αναλογικοί ή μηχανικοί ή ψηφιακοί μετρητές και καταγράφουν τη συνολική τιμή της μεταβλητής για δεδομένο χρονικό διάστημα, κατά το οποίο το όργανο ή η διάταξη μέτρησης ήταν σε λειτουργία. Τέτοιοι αθροιστές χρησιμοποιούνται, για παράδειγμα, στην καταγραφή του συνολικού όγκου Φυσικού Αερίου το οποίο έχει διέλθει για ένα χρονικό διάστημα μέσω μετρητή στροβίλου Σταθμού του ΕΣΜΦΑ.

#### 1.4 *Όργανα εποπτείας*

Τα όργανα εποπτείας αποτυπώνουν στιγμιαία την τιμή μίας παραμέτρου ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή εποπτεία του ΕΣΜΦΑ, μέσω του Κέντρου Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου του Διαχειριστή, χωρίς η τιμή αυτή να χρησιμεύει για σκοπούς τιμολόγησης των Χρηστών.

#### 1.5 *Όργανα επιτηρούμενης μέτρησης (custody transfer)*

Τα όργανα επιτηρούμενης μέτρησης (custody transfer) είναι εκείνα τα όργανα του ΕΣΜΦΑ που χρησιμεύουν για τους σκοπούς του custody transfer σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, τις διαδικασίες και τις μεθόδους όπως περιγράφονται στους Πίνακες IV και V. Αυτά συνοδεύονται από πιστοποιητικά Βαθμονόμησης και ελέγχονται ή/και βαθμονομούνται είτε από διαπιστευμένα μετρολογικά εργαστήρια σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (Πίνακας I), ή από το προσωπικό του Διαχειριστή, σύμφωνα με τις διαδικασίες Βαθμονόμησης (Άρθρο 25, Πίνακας II). Τέτοια όργανα απαρτίζουν τον Εξοπλισμό Μέτρησης



των Μετρητικών Σταθμών του ΕΣΜΦΑ (π.χ. μεταδότες πίεσης/διαφορικής πίεσης/θερμοκρασίας, διάφορου τύπου μετρητές Φυσικού Αερίου (Πίνακας IV)). Επίσης, στα όργανα custody transfer συγκαταλέγονται οι αέριοι χρωματογράφοι.

## **2. Ομάδες οργάνων μέτρησης**

Τα όργανα μέτρησης κατατάσσονται σε ομάδες ανάλογα με τη μεταβλητή που μετράνε. Οι κύριες μεταβλητές μέτρησης είναι:

1. Θερμοκρασία
2. Πίεση
3. Παροχή (Ροή) Φυσικού Αερίου

Κατά συνέπεια οι κυρίες ομάδες οργάνων μέτρησης είναι:

1. Θερμόμετρα (Αναλογικά ή Ψηφιακά / Μεταδότες)
2. Μανόμετρα (Αναλογικά ή Ψηφιακά / Μεταδότες)
3. Μετρητές Ροής ή Ροόμετρα (Μετρητές Στροβίλου, κλπ)

### **2.1 Θερμοκρασία – Θερμόμετρα**

#### **2.1.1 Αρχές Μέτρησης θερμοκρασίας**

Το μέγεθος ή η ποσοτική τιμή της θερμοκρασίας δεν μπορεί να προσδιορισθεί με άμεσους τρόπους. Κατά συνέπεια, η τιμή της θερμοκρασίας προσδιορίζεται εμμέσως, βάσει κάποιων χαρακτηριστικών ιδιοτήτων της ύλης, οι οποίες μεταβάλλονται συναρτήσει της θερμοκρασιακής αύξησης ή μείωσης. Τέτοιου είδους χαρακτηριστικές ιδιότητες είναι:

1. Το μήκος ή ο όγκος (βασίζεται στην θερμική διαστολή)
2. Οι ηλεκτρικές μεταβολές (μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης)
3. Οι οπτικές ιδιότητες

Στο ΕΣΦΑ χρησιμοποιούνται ευρέως είτε στο εργαστήριο είτε στις διαδικασίες Μέτρησης οι ακόλουθοι τύποι θερμομέτρων:

#### **2.1.2 Θερμόμετρα θερμικής διαστολής – Θερμόμετρο τριχοειδούς σωλήνα ή ύαλου με υδράργυρο**

Η αύξηση της θερμοκρασίας μεταβάλλει τον όγκο των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων, δηλαδή οι παραπάνω μορφές της ύλης διαστέλλονται συναρτήσει της θερμοκρασιακής αύξησης. Αυτή είναι ουσιαστικά η βασική ιδιότητα στην οποία στηρίζεται η λειτουργία των απλών θερμομέτρων με την στήλη υδραργύρου ή άλλου υγρού (το υγρό διαστέλλεται όταν η θερμοκρασία αυξάνει).

### **2.1.3 Θερμόμετρα ηλεκτρικής αντίστασης**

Τα θερμόμετρα ηλεκτρικής αντίστασης (RTD—Resistant Temperature Detector) λειτουργούν με μία μετρήσιμη μεταβολή της αντίστασης του μετάλλου ή ενός ημιαγωγού (Thermistor) συναρτήσει της θερμοκρασίας. Το μέταλλο είναι λευκόχρυσος, χαλκός ή νικέλιο και ο ημιαγωγός οξείδιο του μετάλλου.

Η ηλεκτρική αντίσταση του RTD μεταβάλλεται συναρτήσει της θερμοκρασίας. Ηλεκτρικό κύκλωμα όμοιο με αυτό μιας γέφυρας Wheatstone εγκαθίσταται σε συστήματα ελέγχου σχεδιασμένα για χρήση σε όργανα αντίστασης (RTD). Ένα συνεχές ρεύμα στην γέφυρα παράγει μία τάση εξόδου η οποία μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία.

### **2.1.4 Μεταδότες θερμοκρασίας**

Οι Μεταδότες θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση της θερμοκρασίας σε απομακρυσμένο σημείο σε σχέση με το φυσικό σημείο στο οποίο πραγματοποιείται η μέτρηση. Το στοιχείο μετάδοσης ή σύνδεσης μεταδίδει τη θερμοκρασία του μέσου, σε κάποιο σημείο που βρίσκεται σε απόσταση.

Η βασική αρχή λειτουργίας ενός μεταδότη θερμοκρασίας είναι να μετατρέπει την τιμή της θερμοκρασίας σε ένα ηλεκτρικό σήμα 4 - 20 mA, το οποίο μπορεί να μετατρέπεται στη συνέχεια σε ψηφιακό σήμα.

## **2.2 Πίεση – Όργανα μέτρησης της πίεσης**

Στο ΕΣΜΦΑ χρησιμοποιούνται διάφορα όργανα μέτρησης της πίεσης είτε μηχανικά είτε ψηφιακά. Σε ότι αφορά στη μηχανική μέτρηση της πίεσης, η αρχή λειτουργίας βασίζεται στη μηχανική παραμόρφωση ενός εξαρτήματος ή μέρους του οργάνου μέτρησης από την επιβολή της πίεσης του Φυσικού Αερίου. Αυτή η μεταβολή μετατρέπεται σε μέτρηση επάνω σε μια βαθμονομημένη κλίμακα πίεσης μέσω ενός μηχανικού δείκτη. Σε ότι αφορά στη ψηφιακή απεικόνιση της μέτρησης, πρόκειται για όργανα μέτρησης που μετατρέπουν την πρωτογενή τιμή μέσω μίας ηλεκτρονικής διεργασίας σε ένδειξη επάνω σε οθόνη απεικόνισης.

### *Μεταδότες πίεσης*

Η βασική αρχή λειτουργίας ενός μεταδότη πίεσης είναι η μετατροπή της μετρούμενης τιμής της πίεσης σε ένα ηλεκτρικό σήμα 4 - 20 mA, το οποίο μεταδίδεται στον τελικό αποδέκτη που το μετατρέπει σε ένδειξη πίεσης. Η Βαθμονόμηση του μεταδότη γίνεται με βάση την ανωτέρω κλίμακα του ηλεκτρικού σήματος. Τα όργανα αυτά έχουν την δυνατότητα Βαθμονόμησης με ειδικές συσκευές (HART Communicator), για την επαναφορά των κατασκευαστικών τους χαρακτηριστικών ακρίβειας.

Ο μεταδότης πίεσης που χρησιμοποιείται στο ΕΣΜΦΑ χρησιμοποιεί έναν πιεζοηλεκτρικό αισθητήρα πυριτίου (piezoresistive silicon sensor), ο οποίος παρέχει αυξημένο επίπεδο ακρίβειας και λειτουργίας σε μετρήσεις της απολύτου πίεσεως. Η ψηφιακή τεχνολογία που χρησιμοποιείται διασφαλίζει υψηλό επίπεδο ακρίβειας στο εύρος μέτρησης, όπως επίσης και επικοινωνίας μεταξύ του σημείου μέτρησης (πεδίο) και του χώρου του κεντρικού ελέγχου και της επεξεργασίας των δεδομένων.

Ο αισθητήρας αποτελείται από ένα ηλεκτρικό κύκλωμα «γέφυρας Wheatstone» που έχει κατασκευασθεί από αντιστάσεις πυριτίου που αποθέτονται σε υπόστρωμα πυριτίου. Η πίεση της διεργασίας μεταδίδεται διαμέσου του απομονωμένου και γεμάτου από αέριο διαφράγματος στο στοιχείο του αισθητήρα,

δημιουργώντας μια πολύ μικρή μετατόπιση του πυριτικού υποστρώματος. Η απορρέουσα μικροδύναμη (μικρή μηχανική τάση) που εφαρμόζεται στο υπόστρωμα μεταβάλλει την ηλεκτρική αντίσταση της γέφυρας Wheatstone ευθέως ανάλογα με την εφαρμοζόμενη πίεση. Έτσι, μεταβάλλεται μία μηχανική τάση σε ηλεκτρική μεταβολή ανάλογου μεγέθους και μεταφέρεται μία σηματοδότηση 4 - 20 mA για να αποδώσει το μετρήσιμο μέγεθος της μεταβλητής στους τελικούς αποδέκτες της μέτρησης, με αξιοπιστία και μεγάλη ακρίβεια.

## **2.3 Μετρητές Ροής**

### **2.3.1 Μετρητές Στροβίλου**

Οι μετρητές στροβίλου ή στροβιλομετρητές ή τουρμπινόμετρα (turbine meters) είναι επαγωγικοί μετρητές με ευρεία χρήση στο ΕΣΜΦΑ. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η εξής:

Το Φυσικό Αέριο εισέρχεται στον στροβιλομετρητή διαμέσου ενός εξομαλυντή ροής, διέρχεται από ένα δακτυλιοειδή διάυλο και κινεί τον στρόβιλο. Η συστολή της ροής του Φυσικού Αερίου που γίνεται μέσα στον δακτυλιοειδή διάυλο αυξάνει την ταχύτητα του Φυσικού Αερίου έτσι ώστε να παράγεται μεγαλύτερη ροπή στρέψης στον στρόβιλο. Ο στρόβιλος αποτελείται από ένα τροχό πάνω στον οποίο είναι εμφυτευμένα πτερύγια υπό γωνία 30° έως 45°. Το ρεύμα του Φυσικού Αερίου περιστρέφει τον στρόβιλο με μια ταχύτητα ανάλογη της ταχύτητας του Φυσικού Αερίου. Ο συνολικός όγκος του Φυσικού Αερίου που διέρχεται από τον μετρητή στη μονάδα του χρόνου (παροχή) είναι ίσος με την ταχύτητα του Φυσικού Αερίου πολλαπλασιαζόμενη με την επιφάνεια του δακτυλιοειδούς διαύλου, και κάθε μια στροφή του στροβίλου αντιστοιχεί σε έναν καθορισμένο όγκο Φυσικού Αερίου που διέρχεται διαμέσου του μετρητή.

Εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο μετρητή, όπως για τον λόγο ελάχιστης προς μέγιστη ροή ( $Q_{min}/Q_{max}$ ) που οι μετρητές αυτοί δύνανται να μετρήσουν (εύρος μέτρησης), την παροχή εκκίνησης και τα αποδεκτά σφάλματα μέτρησης, γίνεται στα πρότυπα EN 12261 και ISO 9951 (Πίνακας V).

### **2.3.2 Περιστροφικοί μετρητές**

Οι περιστροφικοί μετρητές (rotary meters) είναι ογκομετρικοί μετρητές που χρησιμοποιούνται στη μέτρηση του Φυσικού Αερίου. Ονομάζονται επίσης μετρητές περιστροφικής μετατόπισης (rotary positive displacement meters), ή μετρητές με περιστρεφόμενα έμβολα (rotary piston gas meters). Ένας περιστροφικός μετρητής αποτελείται από δύο έμβολα (λοβούς) που περιστρέφονται σε αντίθετη φορά το ένα με το άλλο μέσα σε ένα σταθερό θάλαμο μέτρησης.

Ο θάλαμος μέτρησης και η έξοδος του Φυσικού Αερίου είναι αντι-διαμετρικά τοποθετημένοι. Τα έμβολα είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει συνεχής στεγανότητα. Η συνδυασμένη κίνηση των εμβόλων επιτυγχάνεται μέσω σταθερής σύνδεσης δύο οδοντωτών τροχών που είναι τοποθετημένοι στους άξονες των εμβόλων.

Κατά τη διάρκεια της πλήρους περιστροφής των εμβόλων γύρω από τον άξονα τους μέσα από τον μετρητή περνάει ποσότητα Φυσικού Αερίου ίση με τέσσερις φορές τον όγκο που περικλείεται μεταξύ του εμβόλου σε οριζόντια θέση και του θαλάμου μέτρησης.

Εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο μετρητή, όπως για τον λόγο ελάχιστης προς μέγιστη ροή ( $Q_{min}/Q_{max}$ ) που οι μετρητές αυτοί δύνανται να μετρήσουν (εύρος μέτρησης), την παροχή εκκίνησης και τα αποδεκτά σφάλματα μέτρησης γίνεται στο πρότυπο EN 12480 (Πίνακας V).

### **2.3.3 Μετρητές υπερήχων**

Οι μετρητές υπερήχων (ultrasonic meters) είναι μετρητικές διατάξεις που αποτελούνται από πομποδέκτες υπερήχων, τοποθετημένους στο εσωτερικό των αγωγών της μετρητικής διάταξης. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται σε παλμούς υπερήχων που μεταδίδονται από ένα πομπό και λαμβάνονται από ένα δέκτη υπό μία γωνία  $\varphi$ .

Χωρίς ροή, ένας παλμός από τον πομποδέκτη A προς τον B ταξιδεύει με την ίδια ταχύτητα συγκρινόμενο με την ταχύτητα ενός παλμού από τον B προς τον A (η ταχύτητα εξαρτάται από το μέσο μετάδοσης).

Εάν μέσα στον αγωγό υπάρχει Φυσικό Αέριο που κινείται με ταχύτητα διάφορη του μηδενός, τότε ο παλμός από τον A προς τον B ταξιδεύει με διαφορετική ταχύτητα (μεγαλύτερη ή μικρότερη ανάλογα με τη φορά του Φυσικού Αερίου) από ότι αυτός από τον B προς τον A.

Οι δύο χρόνοι μετάδοσης του παλμού μετριοούνται ηλεκτρονικά, και με τον τρόπο αυτόν προσδιορίζεται η ταχύτητα κίνησης του Φυσικού Αερίου. Από την ταχύτητα κίνησης του Φυσικού Αερίου μπορεί στη συνέχεια να υπολογιστεί η ροή σε συνθήκες λειτουργίας και σε συνθήκες αναφοράς.

Συνήθως χρησιμοποιούνται διατάξεις πολλαπλών διαδρομών με ανακλαστήρες.

Εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο μετρητή, όπως για τον λόγο ελάχιστης προς μέγιστη ροή ( $Q_{min}/Q_{max}$ ) που οι μετρητές αυτοί δύνανται να μετρήσουν (εύρος μέτρησης) και για τα αποδεκτά σφάλματα μέτρησης γίνεται στα πρότυπα AGA 9, AGA 10 και ISO 17089-1 (Πίνακας V).

### **2.3.4 Μετρητές διαφράγματος**

Στους μετρητές διαφράγματος (orifice meters) προκαλείται πτώση πίεσης με μεταβολή της διαμέτρου του αγωγού ροής και παράλληλη αύξηση της ταχύτητας του ρευστού. Από τη μέτρηση της πτώσης πίεσης γίνεται προσδιορισμός της ογκομετρικής παροχής. Ο ρυθμός ροής του ρευστού είναι ανάλογος της τετραγωνικής ρίζας της πτώσης πίεσης.

Εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο μετρητή γίνεται στο πρότυπο ISO 5167 (Πίνακας V).

### **2.3.5 Μετρητές ροής μάζας Coriolis**

Οι μετρητές Coriolis λειτουργούν σύμφωνα με την αρχή των δυνάμεων αδράνειας της κινούμενης μάζας Φυσικού Αερίου.

Ως εκ τούτου, η μέτρηση της δύναμης Coriolis, που ασκείται από το ρέον ρευστό σε έναν καμπύλο σωλήνα, μπορεί να παρέχει μέτρηση της ροής μάζας.

Εκτενέστερη αναφορά για το συγκεκριμένο μετρητή γίνεται στο πρότυπο ISO 10790 (Πίνακας V).

### 3. Αέριοι χρωματογράφοι

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός αέριου χρωματογράφου είναι ο θάλαμος εισαγωγής δείγματος, η χρωματογραφική στήλη και ο ανιχνευτής. Το φέρον αέριο περιέχεται σε μεταλλικές φιάλες και παρέχεται στον χρωματογράφο μέσω ρυθμιστών πίεσης. Το φέρον αέριο μεταφέρει τα συστατικά του δείγματος μέσα στη στήλη, όπου διαχωρίζονται και διέρχονται από τον ανιχνευτή, που στέλνει ένα σήμα σε καταγραφέα. Η στήλη, το σύστημα εισαγωγής του δείγματος και ο ανιχνευτής βρίσκονται μέσα σε θερμαινόμενο θάλαμο σταθερής θερμοκρασίας.

Εκτενέστερη αναφορά για το φέρον αέριο, την εισαγωγή του δείγματος, τις χρωματογραφικές στήλες, το πληρωτικό υλικό, τους ανιχνευτές, την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση και την κανονικοποίηση των αποτελεσμάτων γίνεται στο πρότυπο ISO 6974 (Πίνακας V).

Ο αέριος χρωματογράφος βαθμονομείται αυτόματα ή / και χειροκίνητα σε ημερήσια ή εβδομαδιαία βάση με χρήση πρότυπου αερίου μίγματος Βαθμονόμησης (υλικό αναφοράς), κατάλληλης σύστασης καθορισμένης κατά ISO 6143, το οποίο διαθέτει πιστοποιητικό διακρίβωσης κατά ISO 10725 ή/και ISO 17034 (Πίνακας V).

Ο έλεγχος επίδοσης του αέριου χρωματογράφου περιγράφεται στο ISO 10723 (Πίνακας V).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 - ΠΡΟΤΥΠΙΑ ΟΡΓΑΝΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

### **1. Πίεση - Συσκευή δοκιμής με πρότυπες μάζες**

Η βασική συσκευή δοκιμής για την πίεση είναι η συσκευή δοκιμής με πρότυπες μάζες (dead weight tester). Η αρχή λειτουργίας της συσκευής αυτής είναι η εξής: έμβολο με γνωστή επακριβώς επιφάνεια βάσης τοποθετείται εντός κυλίνδρου. Κατόπιν γνωστές πρότυπες μάζες τοποθετούνται επάνω από το έμβολο. Αντλία τροφοδοτεί αέριο άζωτο με επαρκή πίεση για την ανύψωση των πρότυπων μαζών. Η δύναμη που ασκείται από την πίεση του αζώτου στην επιφάνεια του εμβόλου εξισορροπείται από το βάρος των πρότυπων μαζών.

### **2. Διαφορική πίεση – Συσκευή δοκιμής προτύπων μαζών με λειτουργία διπλού εμβόλου**

Οι συσκευές δοκιμής προτύπων μαζών με λειτουργία διπλού εμβόλου (dead weight tester) χρησιμοποιούνται για τη Βαθμονόμηση μεταδοτών διαφορικής πίεσης στη στατική πίεση λειτουργίας τους. Η συσκευή εφαρμόζει μια κοινή στατική πίεση στα άκρα χαμηλής και υψηλής πίεσης του μεταδότη διαφορικής πίεσης. Κατόπιν, το άκρο της χαμηλής πίεσης απομονώνεται, και το άκρο της υψηλής πίεσης διαβαθμίζεται διαδοχικά στο επιθυμητό εύρος διαφορικής πίεσης.

### **3. Πνευματικός ζυγός νεκρού φορτίου, διαφορικής πίεσης, τύπου σφαιριδίου**

Οι συσκευές δοκιμής προτύπων μαζών με λειτουργία σφαιριδίου χρησιμοποιούνται για τη Βαθμονόμηση μεταδοτών διαφορικής πίεσης στην ατμοσφαιρική πίεση. Το άκρο της χαμηλής πίεσης του μεταδότη βρίσκεται στην ατμοσφαιρική πίεση και το άκρο της υψηλής πίεσης διαβαθμίζεται διαδοχικά στο επιθυμητό εύρος διαφορικής πίεσης.

### **4. Πίεση - Πρότυπο όργανο πίεσης τύπου Gas Pressure Controller**

Το όργανο αυτό είναι ένας αυτόματος πνευματικός, ψηφιακός ρυθμιστής και διακριβωτής πίεσης. Η μέτρηση πίεσης επιτυγχάνεται από έναν ή περισσότερους αισθητήρες πίεσης ακριβείας.

### **5. Pressure calibrator (IS)**

Ψηφιακό όργανο μέτρησης πίεσης με αισθητήρα πυριτίου (Silicon Sensor) υψηλής ακρίβειας. Χρησιμοποιείται για Βαθμονόμηση των μεταδοτών πίεσης. Η κατασκευή του μπορεί να είναι IS (Intrinsically Safe), για λειτουργία σε εκρηκτικό περιβάλλον.

### **6. Multi calibrator (IS)**

Συσκευή Μέτρησης και προσομοίωσης θερμοκρασίας. Χρησιμοποιείται για Βαθμονόμηση των μεταδοτών θερμοκρασίας τύπου RTD και thermocouple. Η κατασκευή του μπορεί να είναι IS (Intrinsically Safe), για λειτουργία σε εκρηκτικό περιβάλλον.

### **7. Πρότυπο θερμόμετρο τύπου *High Precision***

Το όργανο αυτό είναι ένα υψηλής ακριβείας πρότυπο όργανο μέτρησης θερμοκρασίας. Η κύρια εφαρμογή του οργάνου είναι η μέτρηση θερμοκρασίας μέσω αισθητήρων RTD. Το όργανο χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με λουτρό σταθερής θερμοκρασίας.

### **8. Συσκευή επικοινωνίας - *HART communicator***

Η επικοινωνία και ρύθμιση του μεταδότη πίεσης, ή διαφορικής πίεσης, ή θερμοκρασίας, γίνεται χρησιμοποιώντας συσκευή επικοινωνίας, η οποία ονομάζεται HART Communicator (Highway Addressable Remote Transducer).

Η εν λόγω συσκευή δεν αποτελεί συσκευή μέτρησης και δεν απαιτείται η Βαθμονόμηση της. Είναι μία συσκευή ηλεκτρονικής επικοινωνίας, διαμέσου της οποίας είναι εφικτή η γνωστοποίηση και η ρύθμιση της λειτουργίας των μεταδοτών.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 - ΟΡΓΑΝΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ, ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ

### *Περιγραφή Οργάνων Μέτρησης, Δειγματοληψίας και ποιοτικής ανάλυσης*

#### **1. Μετρητής στάθμης δεξαμενών ΥΦΑ**

Σε κάθε δεξαμενή της Εγκατάστασης ΥΦΑ υπάρχουν δύο συστήματα μέτρησης της στάθμης ίδιου τύπου. Ο αισθητήρας του μετρητή στάθμης, στις δεξαμενές είναι μια χωρητική γέφυρα. Η διατάραξη της ισορροπίας της χωρητικής γέφυρας, που οφείλεται στις μεταβολές της στάθμης του υγρού, οδηγεί στη μετακίνηση του αισθητήρα. Ο αισθητήρας παραμένει πάντα στην επιφάνεια του υγρού και ακολουθεί τις μεταβολές της στάθμης. Ο αισθητήρας συνδέεται μέσω κρυογενικής ταινίας ειδικού τύπου με το σύστημα μέτρησης της στάθμης. Σε κάθε μεταβολή της στάθμης και κίνησης του αισθητήρα, η ταινία τυλίγεται/ξεδιπλώνεται σε ένα τύμπανο στο οποίο βρίσκεται προσαρμοσμένο σύστημα ποτενσιόμετρων γνωστής αντίστασης, αντίστοιχης της στάθμης των δεξαμενών. Η μέτρηση των ποτενσιόμετρων (μέτρηση στάθμης), μεταφέρεται σε ηλεκτρονική κάρτα (μεταδότη στάθμης) και μεταφέρεται μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας, στο σύστημα ελέγχου της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

Για τη Βαθμονόμησή τους χρησιμοποιείται στάθμη αναφοράς για κάθε δεξαμενή. Η στάθμη αναφοράς είναι το ανώτερο σημείο της δεξαμενής με πλήρως τυλιγμένη την κρυογενική ταινία.

#### **2. Πλατφόρμα ζύγισης – Γεφυροπλάστιγγα**

Η γεφυροπλάστιγγα που είναι εγκατεστημένη στην Εγκατάσταση ΥΦΑ είναι υπέργεια, μεταλλική και θεμελιώνεται σε μια πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Πρόκειται για ένα υπολογιστικό σύστημα ζύγισης στο οποίο η ζύγιση επιτυγχάνεται μέσω οκτώ (8) δυναμοκυψελών, ύστερα από την τοποθέτηση των Φορτηγών ΥΦΑ σε κατάλληλη θέση και την ακινητοποίησή τους. Οι δυναμοκυψέλες είναι τύπου RC3, δηλαδή δυναμοκυψέλες συμπίεσης, κατασκευασμένες ώστε να υποδέχονται τα φορτία κεντρικά ενισχύοντας τη μέγιστη αντοχή του ζυγού έναντι πλευρικών δυνάμεων. Έχουν κλάση προστασίας IP 68, είναι ερμητικά κλειστές και κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα.

Μία φορά το χρόνο, η γέφυρα ζύγισης διακριβώνεται από διαπιστευμένο κατά ISO 17025 ανεξάρτητο εργαστήριο. Η διακριτική ικανότητα της γέφυρας ζύγισης είναι 20 kg και η δυναμικότητα είναι 60 tn.

#### **3. Δειγματοληψία και ποιοτική ανάλυση**

##### **3.1 Μονάδες αυτόματης δειγματοληψίας ΥΦΑ και Φυσικού Αερίου**

Στην Εγκατάσταση ΥΦΑ υπάρχουν αυτόματες μονάδες δειγματοληψίας και ανάλυσης (χρωματογράφοι). Οι μονάδες δειγματοληψίας έχουν τη δυνατότητα λήψης δειγμάτων και χειροκίνητα σε φιάλες αερίου (0,5 λίτρα) για μεταφορά του δείγματος σε εργαστηριακό χρωματογράφο στο διαπιστευμένο κατά ISO 17025 Χημικό Εργαστήριο της Εγκατάστασης ΥΦΑ. Οι αναλυτές-χρωματογράφοι καθώς και ο εργαστηριακός χρωματογράφος διακριβώνονται (έλεγχος επίδοσης) σε ετήσια βάση σύμφωνα με το ISO 10723.



### **3.2 Δειγματοληψία ΥΦΑ**

Το σύστημα δειγματοληψίας αποτελείται από ακροφύσιο περισυλλογής υγρού δείγματος που τοποθετείται στον αγωγό συνεχούς ροής ΥΦΑ για τη λήψη του υγρού δείγματος. Η αεριοποίηση και θέρμανση του υγρού δείγματος επιτυγχάνεται από έναν ηλεκτρικό θερμαντήρα ο οποίος αποτελείται από τρεις ηλεκτρικές αντιστάσεις εμβλαπτισμένες σε σκόνη χαλκού (μέσο μεταφοράς θερμότητας). Για να διατηρηθεί το δείγμα σε υγρή φάση καθ' όλη τη διαδρομή από το ακροφύσιο έως τον ηλεκτρικό θερμαντήρα, η όλη διάταξη είναι τοποθετημένη σε περίβλημα 3'', το οποίο διατηρείται σε κενό (0,9 bar), που χρησιμοποιείται ως μόνωση για την αποφυγή μεταφοράς θερμότητας από το περιβάλλον προς το υγρό δείγμα και τη μερική αεριοποίηση του δείγματος με αλλοίωση της σύστασής του.

Η διατήρηση σταθερών συνθηκών στη δειγματοληψία και αεριοποίηση ΥΦΑ οδηγεί σε μεγάλη επαναληψιμότητα των αναλύσεων. Για το λόγο αυτό, η μονάδα δειγματοληψίας ΥΦΑ είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και λειτουργεί σε σταθερές συνθήκες πίεσης (πίεση αγωγού μεταφοράς ΥΦΑ), θερμοκρασίας 60°C στον ηλεκτρικό θερμαντήρα και ροής ΦΑ 900 Nlt/h, οι οποίες επιτηρούνται και επιτυγχάνονται από την αυτόματη τοπική μονάδα ελέγχου (control station). Το αέριο δείγμα το οποίο παράγεται στη μονάδα δειγματοληψίας οδηγείται σε διάταξη σταθερής πίεσης 1 barg και ροής 80 Nlt/h πριν την εισροή μέρους αυτής στον αέριο χρωματογράφο (10cc), ενώ το υπόλοιπο οδηγείται στην γραμμή απαερίων της Εγκατάστασης ΥΦΑ.

### **3.3 Δειγματοληψία κρυογενικού αερίου**

Πραγματοποιείται δειγματοληψία και ανάλυση των κρυογενικών απαερίων των δεξαμενών της Εγκατάστασης ΥΦΑ (Boil of Gas), σχεδόν ατμοσφαιρικής πίεσης. Η μονάδα δειγματοληψίας είναι πλήρως αυτοματοποιημένη με τη συνεχή άντληση δείγματος το οποίο θερμαίνεται σε εναλλάκτη αντιρροής με θερμαντικό μέσο άζωτο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος και συμπιέζεται σε πίεση 1 barg από ηλεκτρική αντλία συνεχούς λειτουργίας πριν την αναρρόφηση στον αέριο χρωματογράφο για ανάλυση.

## **4. Στοιχείο ποιοτικής ανάλυσης - Χρωματογράφος**


Οι χρωματογράφοι που είναι εγκατεστημένοι στην Εγκατάσταση ΥΦΑ για τη συνεχή ανάλυση ΥΦΑ και αερίου, καθώς και εκείνος στο χημικό εργαστήριο της Εγκατάστασης είναι τύπου πεδίου και λειτουργούν σύμφωνα με το ISO 6974.

## **5. Υπολογιστής επιτήρησης δειγματοληψίας και ποιοτικής ανάλυσης**

Στο κέντρο ελέγχου της Εγκατάστασης ΥΦΑ έχει εγκατασταθεί σύστημα συνεχούς παρακολούθησης και αποθήκευσης δεδομένων των δειγματοληπτικών μονάδων και ποιοτικής ανάλυσης ΥΦΑ και αερίων.

Αναφορές για τη σύσταση και τις φυσικοχημικές ιδιότητες του φυσικού αερίου κάθε ρεύματος προς ανάλυση παράγονται και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 - ΕΝΤΥΠΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΦΑ

 NATIONAL NATURAL GAS SYSTEM OPERATOR (DESFA) S.A.				LNG TERMINAL ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ	
ΕΝΤΥΠΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΥΦΑ REPORT OF RECEIVED LNG CARGO				Αρ. πρωτ. Protocol	Nu-Year
ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ VESSEL NAME				ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ UNLOADING	ΞΝΑΡΕΗ START
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ CARGO ORIGIN				ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ DATE	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΟΥ CARGO NO				ΩΡΑ TIME	
ΔΕΞ/ΝΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ TERMINAL TANKS				ΔΙΑΡΚΕΙΑ (HOURS) DURATION	
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ BEFORE UNLOADING			ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ AFTER UNLOADING		
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΛΟΙΟΥ VESSEL TANK		ΟΓΚΟΣ ( m <sup>3</sup> ) VOLUME	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΛΟΙΟΥ VESSEL TANK		ΟΓΚΟΣ ( m <sup>3</sup> ) VOLUME
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ( m <sup>3</sup> ) TOTAL VOLUME			ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ( m <sup>3</sup> ) TOTAL VOLUME		
ΘΕΡΜ. Υ.Φ.Α ( °C ) LNG TEMPERATURE			ΘΕΡΜ. Υ.Φ.Α ( °C ) LNG TEMPERATURE		
ΘΕΡΜ. ΑΤΜΟΥ ( °C ) VAPOUR TEMPERATURE			ΘΕΡΜ. ΑΤΜΟΥ ( °C ) VAPOUR TEMPERATURE		
ΠΙΕΣΗ ΑΤΜΟΥ ( bara ) VAPOUR PRESSURE			ΠΙΕΣΗ ΑΤΜΟΥ ( bara ) VAPOUR PRESSURE		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ Υ.Φ.Α LNG CHARACTERISTICS			ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΕΡΙΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ VAPOUR RETURN CHARACTERISTICS		
ΣΥΣΤΑΣΗ ( %mol ) COMPOSITION		ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ PARAMETERS		ΣΥΣΤΑΣΗ ( %mol ) COMPOSITION	
N2		Z		N2	
C1				C1	
C2				C2	
C3				C3	
i-C4		GHV (Hm) *	MJ/kg	GHV (Hm)	
n-C4		GHV (Hv)	MJ/Nm <sup>3</sup>	GHV (Hv) <sub>vap</sub> *	
i-C5		GHV (Hv)	MJ/Nm <sup>3</sup>	GHV (Hv)	
n-C5		GHV	Kcal/Nm <sup>3</sup>	Kcal/Nm <sup>3</sup>	
ΣΥΝΟΛΟ		GHV	Kcal/Nm <sup>3</sup>	ΣΥΝΟΛΟ	
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ Υ.Φ.Α ( D ), KMK, TN 1030, NBS 1980 LNG DENSITY			Kg/m <sup>3</sup>		
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ RESULTS					
ΟΓΚΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΥΦΑ ( V ) LNG UNLOADING VOLUME ( V )					m <sup>3</sup>
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΥΦΑ LNG UNLOADING ENERGY					MMBTU
ΑΕΡΙΟ ΚΑΥΣΗΣ ΠΛΟΙΟΥ VESSEL BURNED GAS					Kg
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΕΡΙΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ VAPOUR RETURN ENERGY					MMBTU
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΦΑ LNG DELIVERED ENERGY					MMBTU
ΟΓΚΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΦΑ ( Κ.Σ. ) LNG DELIVERED VOLUME ( N.C. )					Nm <sup>3</sup>

\*ΑθΔ (Hm, Hv) με ISO 6976 (2016) ( 25oC / K.I. 0oC & 1.01325 bar ) / GHV (Hm, Hv) as per ISO 6976 (2016) (25 °C / N.C. 0 °C & 1.01325 bar)

ΔΕΣΦΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΦΑ

DESFA LNG TERMINAL



LNG Truck Loading Service Certificate

TLS Certificate No:	TLS Time Slot No:
---------------------	-------------------

**Transport Data**

TLS Order Entity:	DESFA S.A. Truck Loading Facility – Revithoussa LNG Terminal
LNG Owner:	
LNG Carrier:	
LNG Customer:	
Truck ID:	
LNG Tank Trailer ID:	
LNG ISO Tank Container ID:	
Cargo Destination:	
Date:	
TLS Start Time:	
TLS Finish Time:	

**Cargo Data**

Cargo:	Liquified Natural Gas (LNG)
ADR Characteristics:	UN 1972–Methane Refrigerated Liquid Natural Gas 2.1 (B/D)

**Quantity Data**

Truck Tare Weight (TTW)		Kg
Truck Gross Weight (TGW)		Kg
Total Loaded LNG Quantity (TGW-TTW)		Kg
Total Loaded Volume		Nm <sup>3</sup>
Total Loaded Volume		m <sup>3</sup>
Total Amount of Energy of Loaded LNG		KWh
Gross Calorific Value of Loaded LNG		MJ/Kg

**Quality Data**

Methane	CH <sub>4</sub>		%mol
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		%mol
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		%mol
n-Butane	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		%mol
Isobutane	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		%mol
n-Pentane	n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>		%mol
neo-Pentane	neo-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>		%mol
Isopentane	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>		%mol
Hexane	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>		%mol
Carbon Dioxide	CO <sub>2</sub>		%mol
Nitrogen	N <sub>2</sub>		%mol
LNG Density	D		Kg/m <sup>3</sup>
LNG Temperature			°C

**LNG O&M Department Representative (Name/Signature)**

Η μορφή των εντύπων αυτών είναι ενδεικτική ενώ η αναθεώρησή τους δεν συνιστά μεταβολή για την οποία απαιτείται αναθεώρηση του παρόντος Κανονισμού.