



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΕΡΓΟ : “ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΑ  
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ Σ.Ε.Φ.Α.Α. ΤΗΣ ΝΟΜΙΚΗΣ, ΤΗΣ  
ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΛΕΣΧΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΩΝ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ (ΧΡΗΣΤΟΥ ΛΑΔΑ 6) ”**

**A. M. : 10698**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

# ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος έχει σκοπό να διασαφηνίσει το πλαίσιο των υποχρεώσεων του Αναδόχου για κατασκευή, πιστοποίηση και εξασφάλιση των εγκαταστάσεων καυσίμου αερίου για την “Εγκατάσταση καυσίμου αερίου στα λεβητοστάσια της Σ.Ε.Φ.Α.Α., της Νομικής, της Φοιτητικής Λέσχης και στο κτίριο των οικονομικών υπηρεσιών (Χρήστου Λαδά 6) ”.

Για την εγκατάσταση αερίου στα λεβητοστάσια των κτιρίων της μελέτης, θα εφαρμοστεί ο Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας από 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας ως και 16 bar – (ΦΕΚ 236/Β/26-03-1997), ο Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας ως και 500 mbar – (ΦΕΚ 976/Β/28-03-2012), οι Κώδικες Πρακτικής της Ε.Π.Α.Α. και οι τυχών συμπληρωματικές υποδείξεις και απαιτήσεις της Ε.Π.Α.Α. και τα οριζόμενα στις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

## 2. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα προβλεπόμενα από την μελέτη υλικά της εγκατάστασης καυσίμου αερίου θα φέρουν τα απαιτούμενα πιστοποιητικά καθώς και σήμανση CE, τα οποία θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο στην Επίβλεψη, εντός φακέλου. Η Επίβλεψη, στην συνέχεια, θα τα υποβάλει για έγκριση στην Ε.Π.Α.Α. Ο Ανάδοχος φέρει την πλήρη ευθύνη για την συμμόρφωση των υλικών του έργου με τα ισχύοντα πρότυπα.

## 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

### ΔΟΚΙΜΕΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΦΑΚΕΛΟΣ ΔΙΑΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΩΝ

Για την πιστοποίηση του δικτύου ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την όλη διαδικασία έγκρισης από την Ε.Π.Α.Α. των εργασιών καυσίμου αερίου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει στην διάθεσή του όλα τα απαραίτητα όργανα, έτσι ώστε να εκτελέσει τις απαραίτητες μετρήσεις και να συντάξει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά μετρήσεων και δοκιμών.

Οι εργασίες ρύθμισης, δοκιμών και η εργασία σύνταξης των απαιτούμενων από την Ε.Π.Α.Α. εγγράφων (πιστοποιητικά, βεβαιώσεις, φύλλα ελέγχου κλπ) θα εκτελεστούν από τον Ανάδοχο υπό την καθοδήγηση της Ε.Π.Α.Α. και της Επίβλεψης του έργου και ενδεικτικά θα περιλαμβάνουν τα εξής :

- Εκτέλεση πνευματικών δοκιμών αντοχής και στεγανότητας των δικτύων και σύνταξη των σχετικών πιστοποιητικών.
- Εργασία ρύθμισης και σύνταξης πιστοποιητικών ρύθμισης μειωτών, SAV, SBV, VPS και λοιπών εξαρτημάτων.
- Έλεγχος μετρήσεις και ρύθμιση των καυστήρων και λοιπών συσκευών του δικτύου και έκδοση των σχετικών φύλλων ελέγχου.
- Συγκέντρωση όλων των απαιτούμενων αντιγράφων των αδειών των τεχνιτών, ηλεκτροσυγκολλητών κλπ. που αφορούν την καταλληλότητα των τεχνιτών που θα κατασκευάσουν τα δίκτυα.
- Οπτικός έλεγχος σωληνώσεων (στηρίγματα, συγκολλήσεις κλπ).
- Σύνταξη πινάκων υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο και συγκέντρωση των σχετικών πιστοποιητικών συμμόρφωσης των υλικών με τις ισχύουσες νόρμες.

- Η εργασία σύνταξης των βεβαιώσεων συμμόρφωσης υλικών και εργασιών με τους ισχύοντες κανονισμούς.
- Η σύνταξη των προγραμμάτων λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων και τυχών λοιπές απαιτούμενες εργασίες ή πιστοποιητικά που θα ζητηθούν από την Ε.Π.Α.Α.

#### **4. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**

Τα όργανα των δοκιμών και τα καταγραφικά πίεσης πρέπει να έχουν έγκυρα πιστοποιητικά διακρίβωσης και να βαθμονομούνται πριν τη δοκιμή. Τα όργανα στη γενική περίπτωση πρέπει να επιλέγονται με βάση τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Η περιοχή μετρήσεων πρέπει να είναι κατάλληλη για τη δοκιμή πίεσης. Η δοκιμή πίεσης κατά προτίμηση θα πρέπει να βρίσκεται ανάμεσα στο 60% έως 100% της πλήρους κλίμακας ανάγνωσης του οργάνου. Το όργανο πρέπει να είναι ικανό να δείχνει την ένδειξη (ανάλυση) καλύτερα από 1% της πλήρους κλίμακας ανάγνωσης μέσα σε 1 δευτερόλεπτο.

Η ακρίβεια του οργάνου πρέπει να είναι καλύτερη από το 2% της πλήρους κλίμακας.

Η επαναληψιμότητα πρέπει να είναι καλύτερη από το 0,6%.

Το όργανο πρέπει να μπορεί να αντέξει μια υπερβάλλουσα πίεση τουλάχιστον 10% της πλήρους κλίμακας χωρίς να καταστραφεί.

Τα ηλεκτρονικά όργανα πρέπει να σταθεροποιούνται μέσα σε 15 λεπτά υπό συνθήκες περιβάλλοντος.

Τα ηλεκτρονικά όργανα πρέπει να έχουν ένδειξη χαμηλής φόρτισης μπαταρίας και πρέπει να λειτουργούν εντός των προδιαγραφών τους.

Το όργανο δεν χρειάζεται να είναι τύπου προοριζόμενου για χρήση σε εύφλεκτα περιβάλλοντα, εκτός εάν χρησιμοποιείται σε εκρήξιμα περιβάλλοντα.

Τα όργανα τα οποία χρησιμοποιούνται για περιόδους δοκιμών άνω των 30 λεπτών κατά προτίμηση πρέπει να είναι μη ευαίσθητα σε μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης. Οι συνδέσεις των οργάνων δοκιμής με τον αγωγό πρέπει να περιλαμβάνουν ένα ελάχιστο αριθμό ενώσεων.

#### **5. ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ - ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

##### **5.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων επιβάλλεται ο εσωτερικός καθαρισμός τους από ξένα σώματα, με την χρησιμοποίηση πεπιεσμένου αέρα πίεσης 3 bar και κατεύθυνση της πίεσης από τις μικρότερες προς τις μεγαλύτερες διαμέτρους.

Οι αγωγοί θα υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Τεχνικό Κανονισμό. Οι δοκιμές θα πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί. Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

##### **5.2 ΑΓΩΓΟΙ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕΧΡΙ 100 mbar.**

###### **5.2.1 ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ – ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.**

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων επιβάλλεται ο εσωτερικός καθαρισμός τους από ξένα σώματα, με την χρησιμοποίηση πεπιεσμένου αέρα πίεσης 3 bar και κατεύθυνση της πίεσης από τις μικρότερες προς τις μεγαλύτερες διαμέτρους.

Οι αγωγοί θα υπόκεινται σε δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Τεχνικό Κανονισμό. Οι δοκιμές θα πρέπει να γίνουν με ορατές τις συνδέσεις της σωλήνωσης και πριν ο αγωγός επικαλυφθεί. Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν και τμηματικά.

### **5.2.2 ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ.**

Η δοκιμή αντοχής γίνεται στους αγωγούς χωρίς τα εξαρτήματα και τον μετρητή (εφόσον αυτός υπάρχει). Κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά. Συνδέσεις με αγωγούς που μεταφέρουν αέριο δεν επιτρέπονται.

Η δοκιμή αντοχής μπορεί να γίνει και σε αγωγούς με εξαρτήματα, όταν η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο και πίεση δοκιμής 1 bar. Η διάρκεια δοκιμής είναι 10 λεπτά και κατά το διάστημα αυτό δεν πρέπει να πέσει η πίεση.

Για την δημιουργία της πίεσης χρησιμοποιείται αντλία εξοπλισμένη με ενδεικτικά μανόμετρα και σπειρώματα σύνδεσης.

Κατά τη συμπίεση ο αέρας θερμαίνεται, οπότε η πίεση πέφτει κατά την ψύξη, μέχρι ο αέρας να αποκτήσει τη θερμοκρασία του σωλήνα. Η διάρκεια της μέτρησης των 10 min αρχίζει μετά την θερμοκρασιακή εξισορρόπηση, για την οποία απαιτούνται περίπου 10 min.

Η πίεση πρέπει να επιβάλλεται στη στενότερη διατομή, για να αποφευχθεί περίπτωση σφηνώματος πιθανώς ξεχασμένων ξένων σωμάτων μέσα στον αγωγό σε σημεία μείωσης της διατομής.

### **5.2.3 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ.**

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, βέβαια χωρίς τις συσκευές αερίου και τις διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο ή διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής από 110 bar έως 150 bar. Μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση η πίεση δοκιμής δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του ακόλουθου χρόνου δοκιμής των 10 λεπτών. Το όργανο μέτρησης πρέπει να έχει τέτοια ακρίβεια, ώστε να μπορεί να αναγνωρισθεί ακόμη και μια πτώση πίεσης 0,1 mbar.

Για τα αποτελέσματα της δοκιμής αντοχής και της δοκιμής στεγανότητας θα πρέπει να εκδίδονται αντίστοιχα πιστοποιητικά, υπογραφόμενα από τον αδειοδοτημένο Εγκαταστάτη Μηχανικό του Αναδόχου και τον Επιβλέποντα Μηχανικό του έργου.

## **5.3 ΑΓΩΓΟΙ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΠΟ 100 mbar ΜΕΧΡΙ 0,5 bar.**

Οι αγωγοί πρέπει να υποβληθούν σε μια συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και δοκιμή στεγανότητας. Η δοκιμή πρέπει να διεξαχθεί πριν καλυφθούν ο αγωγός και οι συνδέσεις του.

Η δοκιμή γίνεται στους αγωγούς μαζί με τα εξαρτήματα, χωρίς όμως τους ρυθμιστές της πίεσης αερίου, το μετρητή αερίου καθώς και τις συσκευές αερίου με τις αντίστοιχες διατάξεις ρύθμισης και ασφαλείας. Η βαθμίδα ονομαστικής πίεσης των εξαρτημάτων, τα οποία

ελέγχονται μαζί με τους αγωγούς, πρέπει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στην πίεση δοκιμής. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να κλειστούν στεγανά όλα τα ανοίγματα με τάπες, καλύπτρες, ένθετους δίσκους ή τυφλές φλάντζες από μεταλλικά υλικά για χαλύβδινους αγωγούς ή και από πολυαιθυλένιο για αγωγούς πολυαιθυλενίου. Συνδέσεις με αγωγούς που μεταφέρουν αέριο δεν επιτρέπονται.

Η δοκιμή πρέπει να γίνει με αέρα ή αδρανές αέριο (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα), όχι όμως με οξυγόνο, με πίεση δοκιμής 2 bar. Μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής (αύξηση της πίεσης κατά μέγιστο 1 bar/min) και μετά τη θερμοκρασιακή εξισορρόπηση (περίπου 3 ώρες) η πίεση δοκιμής, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατές θερμοκρασιακές μεταβολές του μέσου δοκιμής, δεν επιτρέπεται να πέσει κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής, η οποία πρέπει να διαρκέσει τουλάχιστον 2 ώρες. (Συνιστάται η συνδυασμένη δοκιμή να διαρκέσει 24 ώρες). Για όγκο αγωγών άνω των 2000 λίτρων η διάρκεια δοκιμής πρέπει να αυξάνεται εκάστοτε κατά 15 λεπτά για κάθε περαιτέρω 100 λίτρα.

Ως όργανα μέτρησης πρέπει να χρησιμοποιούνται συγχρόνως ένα καταγραφικό μέτρησης πίεσης της κλάσης 1 καθώς και ένα μανόμετρο της κλάσης 0,6. Οι περιοχές μετρήσεων των οργάνων πρέπει να αντιστοιχούν σε 1,5 φορά την πίεση δοκιμής. Τα όργανα μέτρησης της πίεσης πρέπει να τίθενται σε λειτουργία αμέσως μετά την επιβολή της πίεσης δοκιμής. Κατά τις μετρήσεις να λαμβάνεται υπ' όψη ότι αύξηση της θερμοκρασίας κατά 3°K προκαλεί αντίστοιχη αύξηση της πίεσης κατά 1%.

Για τα αποτελέσματα της συνδυασμένης δοκιμής φόρτισης και στεγανότητας πρέπει να εκδίδεται αντίστοιχο πιστοποιητικό, υπογραφόμενο από τον αδειοδοτημένο Εγκαταστάτη και τον Επιβλέποντα.

## **6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ**

### **6.1 ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ**

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών διαμόρφωσης του δικτύου θέρμανσης και πριν την τοποθέτηση των μονώσεων στις σωληνώσεις θα γίνουν οι σχετικές δοκιμές και θα συνταχθούν από τον ανάδοχο το Πρακτικό δοκιμής συγκολλήσεων και το Πρακτικό εκτέλεσης δοκιμών πίεσεως.

Ο έλεγχος των συγκολλήσεων θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10246-1, ΕΛΟΤ EN 10246-7 και ΕΛΟΤ EN 27963.

Μετά την εργασία συγκόλλησης θα εκτελείται ο έλεγχος της ραφής, με την βοήθεια φορητής συσκευής υπερήχων, μέσω της οποίας εντοπίζεται η θέση και το βάθος πιθανών ατελειών.

Σε περιπτώσεις που εμφανίζεται επιφανειακή ατέλεια της ραφής, η συγκόλληση θα συμπληρώνεται. Σε περιπτώσεις όμως που η ραφή εμφανίζει ατέλεια σε βάθος, τότε θα αφαιρείται το υλικό της συγκόλλησης μέχρι την ρίζα της ραφής και θα επαναλαμβάνεται τοπικά το γέμισμα. Σε περιπτώσεις που η ραφή εμφανίζει περισσότερες από μία ατέλειες, η συγκόλληση θα επαναλαμβάνεται εξ αρχής με αφαίρεση ολόκληρης της ραφής. Μετά από την οποιοδήποτε επέμβαση αποκατάστασης θα εκτελείται νέος έλεγχος.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα καταχωρούνται στον Φάκελο του Έργου.

### **6.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων θα γίνεται με πίεση τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας. Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλίδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό.

Στην συνέχεια, αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο, αυξάνεται η πίεση μέχρι του 50% επιπλέον της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον. Κατόπιν γίνεται έλεγχος και αποκατάσταση τυχών διαρροών, σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή προ της παράδοσης προς λειτουργία. Τα αποτελέσματα των δοκιμών πίεσης θα καταχωρούνται στον Φάκελο του Έργου.

**Αθήνα, Μάιος 2017**  
**Ο Συντάκτης**

\*

**Ο Προϊστάμενος του**  
**Τμήματος Μελετών**

**Λ. Αδάμ**

\*

**Θεωρήθηκε**  
**Ο Διευθυντής της Τ.Υ.Π.Α.**

**Α. Παπαδόπουλος**

\*

**Ι. Μπαρμπάρεσος**

\* Ηλεκτρονική Διεκπεραίωση. Οι υπογραφές έχουν τεθεί στο πρωτότυπο που παραμένει στο αρχείο της ΤΥΠΑ