

**Εναλλακτική Διαδικασία εκτέλεσης Πνευματικών
Δοκιμών σε Κεντρικούς αγωγούς ΡΕ
με MOP 4 Bar**

ΣΥΝΤΑΞΗ:

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ:

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΕΔΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΓΚΡΙΣΗ:

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ &
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή εργασίας περιγράφει μια εναλλακτική μέθοδο πνευματικών δοκιμών σε σχέση με την αναφερόμενη στον «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ ΔΙΚΤΥΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 4 BAR»

2. Πεδίο Εφαρμογής

Οι πνευματικές δοκιμές των κεντρικών αγωγών PE με MOP 4 θα εκτελούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.13. του «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 4 BAR»

Στην περίπτωση όμως που πρόκειται να εκτελεστούν πνευματικές δοκιμές στο ιστορικό κέντρο της πόλης των Αθηνών ή σε δρόμους όπου υπάρχει μεγάλη κυκλοφοριακή επιβάρυνση, ο Επιβλέπων Μηχανικός της ΕΔΑ Αττικής είναι δυνατόν να εκτελέσει τις πνευματικές δοκιμές ακολουθώντας την παρούσα προδιαγραφή αφού πρώτα προβεί στις κάτωθι ενέργειες:

- Ο Ανάδοχος του έργου ή ο Επιβλέπων Μηχανικός από πλευράς ΕΔΑ Αττικής, συντάσσει έκθεση στην οποία καταγράφονται οι λόγοι για τους οποίους προτείνεται η εκτέλεση των πνευματικών δοκιμών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή. Η έκθεση αυτή αποστέλλεται στον Διευθυντή Μελετών & Κατασκευών. 1
- Ο Διευθυντής Μελετών & Κατασκευών δια των εντεταλμένων υπηρεσιών του αξιολογεί το αίτημα και η τελική απόφαση του κοινοποιείται γραπτώς στον Επιβλέποντα Μηχανικό. 1

3. Υποχρεώσεις του Αναδόχου

3.1 Ασφάλεια

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αυστηρή τήρηση των ισχυόντων νόμων και κανονισμών, οι οποίοι απαιτούνται για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών. Θα είναι δε υπεύθυνος για κάθε ατύχημα ή ζημιά που θα προκληθεί άμεσα ή έμμεσα από την εκτέλεση των πνευματικών δοκιμών.

Πριν την έναρξη της δοκιμής και αφού προηγουμένως έχει λάβει την θετική εισήγηση της ΕΔΑ Αττικής αναφορικά με την εφαρμογή της περιγραφόμενης στην παρούσα διαδικασία μεθόδου δοκιμών, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκπαιδεύσει το προσωπικό του για το είδος και τις διαδικασίες της δοκιμής καθώς και για τις πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι θα μπορούσαν να προκύψουν από τυχόν αποτυχία της δοκιμής.

3.2 Πρόγραμμα δοκιμών

Πέντε εργάσιμες ημέρες κατ' ελάχιστον πριν την εκτέλεση της δοκιμής, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει για έγκριση στην Επίβλεψη το πρόγραμμα δοκιμών το οποίο θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

A. Περιγραφή του τμήματος του αγωγού που έχει κατασκευασθεί και πρόκειται να υποβληθεί σε δοκιμή, και θα περιλαμβάνει:

- Οριζοντιογραφία, όπου φαίνονται όλα τα εξαρτήματα αριθμημένα, όπως βάνες, μούφες, εξαεριστικά, σύνδεσμοι PE – metal κλπ.
- Χαρακτηριστικά του αγωγού πολυαιθυλενίου και εξαρτημάτων (μήκος, τύπος, διάμετρος).

B. Περιγραφή του εξοπλισμού και οργάνων μετρήσεως.

Ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει την πνευματική δοκιμή με τις διακλαδώσεις και τις βάνες εγκατεστημένες

3.3 Υλικά - Εξοπλισμός – Προσωπικό

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την επάρκεια όλων των απαιτούμενων ανθρώπινων και υλικών πόρων για την εκτέλεση της δοκιμής σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και επιστήμης. Ενδεικτικά και όχι εξαντλητικά παρατίθεται ο κάτωθι κατάλογος εξοπλισμού και αναλωσίμων:

- Αεροσυμπιεστής με φίλτρο σκόνης (χωρίς λιπαντικό λάδι).
- Προσωρινές συνδέσεις και τάπες (caps).
- Συμπληρωματικές βάνες.
- Σαπυνοδιάλυμα ή άλλο μέσο ανίχνευσης
- Μανόμετρο U-type για τη μέτρηση της πίεσης κατά τη δοκιμή στεγανότητας το οποίο θα έχει ευαισθησία 1mm της κλίμακας υδραργύρου. Εναλλακτικά, η πίεση μπορεί να μετρηθεί με μανόμετρο νεκρού βάρους ή και με ηλεκτρονικό μανόμετρο ευαισθησίας 1mm της κλίμακας υδραργύρου.
- Καταγραφικό πίεσης ακριβείας 0,1 bar.
- Μεταλλικό μανόμετρο 0-10 bar ευαισθησίας 0,1 bar και διαμέτρου 100mm.
- Βαρόμετρο υδραργύρου ευαισθησίας 1 mmHg.
- Μέσα μεταφοράς και τηλεπικοινωνίας.

Τα όργανα και ο εξοπλισμός μέτρησης της πίεσης πρέπει να είναι πιστοποιημένα όσον αφορά την ακρίβεια, επαναληψιμότητα και ευαισθησία.

Όλα τα υλικά, ο εξοπλισμός, τα όργανα και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν στην εκτέλεση των δοκιμών, πρέπει να υποβληθούν για έγκριση στο Φορέα Διανομής Αερίου.

Ειδικώς τα μανόμετρα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα κάτωθι πρότυπα:

- EN 837-1 “Pressure gauges – Part 1: Bourdon tube pressure gauges; dimensions, metrology, requirements and testing”.
- EN 837-2 “Pressure gauges – Part 2: Selection and installation recommendations for pressure gauges”.
- EN 837-3 “Pressure gauges – Part 3: Diaphragm and capsule pressure gauges; dimensions, metrology, requirements and testing”.

3.4 Διαδικασία εκτέλεσης Πνευματικής δοκιμής

3.4.1 Εισαγωγή

Πριν την έναρξη της πνευματικής δοκιμής, ο Μηχανικός του Ανάδοχου και ο Επιβλέπων Μηχανικός της ΕΔΑ Αττικής επιθεωρούν από κοινού το υπό δοκιμή δίκτυο προκειμένου να επιβεβαιωθεί η ολοκλήρωση της απαραίτητης προετοιμασίας για τη δοκιμή. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε όλες οι εγκατεστημένες βάνες να είναι ανοικτές και όλα τα ελεύθερα άκρα του αγωγού να είναι σφραγισμένα με τάπες (caps).

Η παρουσία εκπροσώπου του Φορέα Επιθεώρησης είναι αναγκαία.

Η πνευματική δοκιμή περιλαμβάνει δύο διακριτές δοκιμές οι οποίες ωστόσο δύνανται να εκτελεσθούν και συνεχόμενα.:

A. Πνευματική δοκιμή αντοχής.

Η δοκιμή αντοχής(ST) εκτελείται σε πίεση STP τέτοια ώστε να πληρείται η παρακάτω προϋπόθεση
 $MIP < STP < 0,9 P_{RCP}$ όπου

MIP: Maximum Incidental Pressure

STP : Strength Test Pressure

P_{RCP} Rapid Crack Propagation Pressure

Η προτεινόμενη πίεση δοκιμής είναι 6 bar.

B. Πνευματική δοκιμή στεγανότητας .

Η δοκιμή στεγανότητας ακολουθεί μετά την επιτυχή περάτωση της δοκιμής αντοχής. Η δοκιμή στεγανότητας εκτελείται σε πίεση μικρότερη από την MIP του δικτύου. Η διάρκεια της δοκιμής είναι τουλάχιστον 24 ώρες.

Η πίεση για την εκτέλεση της δοκιμής στεγανότητας είναι μεταξύ 0,5 και 1 bar.

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικότερα οι δύο επιμέρους δοκιμές.

3.4.2 Δοκιμή αντοχής

Η πνευματική δοκιμή αντοχής πρέπει να πραγματοποιηθεί εντός 15 ημερών το αργότερο μετά το πέρας της κατασκευής του προς δοκιμή τμήματος του δικτύου. Ο αριθμός των εξαρτημάτων που θα περιλαμβάνει το προς δοκιμή τμήμα θα καθορισθεί στη γραπτή διαδικασία της δοκιμής, ωστόσο το επιλεγόμενο μήκος του προς δοκιμή δικτύου να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο ώστε να είναι ευχερής ο εντοπισμός τυχόν διαφυγής. Εφόσον το προς δοκιμή δίκτυο συνίσταται από ευθύγραμμους σωλήνες, δέον όπως ο αριθμός των περιλαμβανόμενων εξαρτημάτων είναι μεγαλύτερος σε σχέση με την περίπτωση κατά την οποία το προς δοκιμή δίκτυο κατασκευάστηκε από σωλήνες υπό μορφή στροφείων. Προτείνεται όπως, προκειμένου για δίκτυο κατασκευασμένο από ευθύγραμμους σωλήνες, ο αριθμός των εξαρτημάτων δεν υπερβαίνει τα 25 ενώ για δίκτυο κατασκευασμένο από στροφεία σωλήνων, ο αριθμός των εξαρτημάτων δεν υπερβαίνει τα 15. Σε τμήματα δικτύου τα οποία είναι κατασκευασμένα με συνδυασμό ευθύγραμμων σωλήνων και στροφείων, ο μέγιστος αριθμός των εξαρτημάτων θα καθορισθεί κατ' αναλογία.

Η δοκιμή εκτελείται με χρήση αέρα.. Η πίεση δοκιμής καθορίζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.4.1 του παρόντος. Πριν την έναρξη της δοκιμής ο αγωγός επιχώνεται πλήρως και αποκαθίσταται η σχετική τάφρος.

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση του creep effect στα αποτελέσματα της μέτρησης, θα πρέπει πριν την έναρξη του χρόνου δοκιμής και τη λήψη της αρχικής ένδειξης της πίεσης, ο αγωγός να υποβληθεί στην πίεση δοκιμής για ικανό χρονικό διάστημα το οποίο εξαρτάται από την πίεση δοκιμής, τις διαστάσεις του αγωγού κλπ. Ο χρόνος σταθεροποίησης καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Όταν σταθεροποιηθεί η πίεση, καταγράφεται η ένδειξη του οργάνου μέτρησης (Κλίμακας 0-10 bar και ελάχιστης ευαισθησίας 0,1 bar) και ξεκινά η δοκιμή αντοχής διάρκειας τουλάχιστον δύο ωρών. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, η στεγανότητα των συνδέσμων επαληθεύεται ελέγχοντας τις ενδείξεις του μανομέτρου. Εφόσον τα αποτελέσματα καταδεικνύουν πτώση πίεσης μεταξύ αρχικής και τελικής μέτρησης, διενεργείται περαιτέρω διερεύνηση της αιτίας της διαφυγής με τη χρήση κάποιας από τις μεθόδους οι οποίες αναφέρονται στην παράγραφο 4.5 ("leak detection") του EN 12327.

Προτείνεται όπως η διερεύνηση της αιτίας της διαφυγής εκτελεσθεί με sectioning του ελεγχόμενου δικτύου, αποκάλυψη συνδέσμων, επανάληψη της δοκιμής και χρήση σαπωνοδιαλύματος (ή άλλου κατάλληλου leak detection fluid).

Στη συνέχεια η δοκιμή αντοχής επαναλαμβάνεται για το σύνολο του αρχικά δοκιμαζόμενου δικτύου έως ότου γίνει οριστικά αποδεκτή.

3.4.3 Δοκιμή στεγανότητας

Μετά την επιτυχή δοκιμή αντοχής ακολουθεί η δοκιμή στεγανότητας με αέρα, προτεινόμενης διάρκειας 48 ωρών και ελάχιστης διάρκειας 24 ωρών, σε πίεση μεταξύ 0,5 και 1 bar. Το μήκος του δικτύου που θα υποβληθεί σε δοκιμή στεγανότητας δέον όπως δεν ξεπερνά τα 3Km, θα αποτελείται δε από τα επιμέρους τμήματα δικτύου στα οποία έχουν περατωθεί επιτυχώς οι δοκιμές αντοχής.

Οι μετρήσεις πιέσεων δέον όπως γίνονται το πρωί πριν την ανατολή του ηλίου (κάθε ημέρα την ίδια ώρα), χρησιμοποιώντας τον αυτό εξοπλισμό.

- Στην περίπτωση που η μέτρηση της πίεσης γίνεται με μανόμετρο U-type ή μανόμετρο νεκρού βάρους θα λαμβάνονται οι κάτωθι ενδείξεις:
 - Ατμοσφαιρική πίεση (mmHg).
 - Σχετική πίεση (mmHg).
 - Απόλυτη πίεση (mmHg).

(Η απόλυτη πίεση είναι το άθροισμα της βαρομετρικής και της σχετικής πίεσης).

Η δοκιμή στεγανότητας θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά της απόλυτης πίεσης (ΔP) μεταξύ των δύο μετρήσεων (αρχική μέτρηση – τελική μέτρηση) είναι μικρότερη από 10mmHg.

Η αρχική μέτρηση πρέπει να έχει διαφορά τουλάχιστον 24 ώρες από την τελική μέτρηση πίεσης.

- Στην περίπτωση που η μέτρηση της πίεσης γίνεται με ηλεκτρονικό μανόμετρο, η δοκιμή στεγανότητας θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά μεταξύ των δύο ενδείξεων του οργάνου (αρχική μέτρηση – τελική μέτρηση) είναι μικρότερη από 10mmHg.

Όταν η πτώση πίεσης είναι μεγαλύτερη από 10mmHg, η πνευματική δοκιμή δεν θεωρείται επιτυχής και επαναλαμβάνεται για άλλες 24h. Ως αρχική ένδειξη πίεσης θα λαμβάνεται η τιμή που είχε καταγραφεί στην έναρξη της πρώτης δοκιμής στεγανότητας. Στην περίπτωση που η διαφορά εξακολουθεί να είναι μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη, η δοκιμή έχει αποτύχει και διενεργείται περαιτέρω διερεύνηση της αιτίας της διαφυγής με τη χρήση κάποιας από τις μεθόδους οι οποίες αναφέρονται στην παράγραφο 4.5 (“leak detection”) του EN 12327. Προτείνεται όπως η διερεύνηση της αιτίας της διαφυγής εκτελεσθεί με sectioning του ελεγχόμενου δικτύου, αποκάλυψη συνδέσμων, επανάληψη της δοκιμής και χρήση σαπυνοδιαλύματος (ή άλλου κατάλληλου leak detection fluid).