



ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΑΕΡΙΟΥ  
Λεωφ. Μεσογείων 207  
115 25 ΑΘΗΝΑ  
Τηλ.: 6479106-6878600  
Fax : 6479504

ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

MS 10-02

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ / REVISION 1

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE

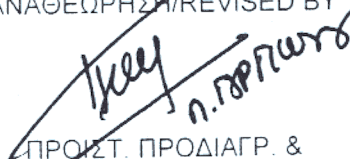
03.06.2003

# ΟΔΗΓΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE) ΓΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

ΣΥΝΤΑΞΗ/PREPARED BY

ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ/REVISED BY

ΕΓΚΡΙΣΗ/APPROVED BY

  
ΠΡΟΣΤ. ΠΡΟΔΙΑΓΡ. &  
ΚΑΝΟΝ.

  
ΔΙΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

## ΣΕΛΙΔΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Αλλάζουν οι παράγραφοι: 2.1, 3, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.3, 4.5, 5.4.1, 5.4.2, 5.5, 5.6, 5.6.1, 6, 7.1.

Αλλάζει ο πίνακας: 2

|       |            |                              |             |           |
|-------|------------|------------------------------|-------------|-----------|
| 1     | 03.06.2003 | Επανεκδοση – ως<br>συνημμένα | Β.Γ.        | Π.Β.      |
| 0     | 12.09.1991 | 1 <sup>η</sup> Έκδοση        | Θ.Τ. / Δ.Ζ. | Κ.Μ.      |
| Αναθ. | Ημερομηνία | Αιτία αναθεώρησης            | Έγινε από   | Εγκρίθηκε |

**Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α**

- 1            ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**
- 2            ΑΝΑΦΟΡΕΣ**
- 3            ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑ**
- 4            ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΥ**
- 5            ΑΓΩΓΟΙ**
- 6            ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ**
- 7            ΣΗΜΑΝΣΗ**
- 8            ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ**
- 9            ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ (μούφες)**
- 10          ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**
- 11          ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ**
- 12          ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

## 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το Πρότυπο αυτό προδιαγράφει αγωγό από πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 40mm, που θα χρησιμοποιηθεί σαν οδηγός καλωδίων.

- 1.2 Το Πρότυπο αυτό προδιαγράφει τις ιδιότητες του υλικού από οποίο κατασκευάζονται οι αγωγοί, τις διαστάσεις, τα χαρακτηριστικά απόδοσης των αγωγών, καθώς και τρόπους μεταφοράς, αποθήκευσης και σήμανσής τους.

## 2. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### 2.1 Διεθνή Πρότυπα

|             |  |
|-------------|--|
| EN 1555-1   | Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels Polyethylene (PE).- Part 1: General  |
| EN 1555-2   | Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels Polyethylene (PE). Part 2: Pipes   |
| EN 1555-3   | Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels Polyethylene (PE). Part 3 : Fittings   |
| EN 1555-5   | Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels Polyethylene (PE). Part 5 : Fitness for purpose of the system                                |
| EN 12118    | Plastics piping systems – Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry.   |
| ISO 1167    | Plastic Pipes fittings and assemblies for the conveyance of fluids – Determination of the resistance to internal pressure.                           |
| ISO 4065    | Thermoplastic pipes – Universal wall thickness table.  |
| ISO 9080    | Plastics piping and ducting systems – Determination of the long term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation. |
| EN ISO 3126 | Plastics piping systems – Plastics piping components Measurement and determination of dimensions.  |
| ISO 1183    | Plastics – Methods for determining the density and relative density of non cellular plastics.  |
| ISO 1872/1  | Plastics – Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials– Part 1: Designation system and basis for specification.                               |
| ISO 9000    | Quality management and quality assurance standards – Guidelines for selection and use.   |
| ISO 1133    | Plastics – Determination of the melt mass flow rate (MFR) of thermoplastics.   |
| ISO 4437    | Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels – Metric series. Specification.   |
| ISO 6964    | Polyolefin pipes and fittings; Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis; Test method and basic specification.              |
| ISO 18553   | Method of Assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.                                |

### 3. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΑ

Οι ορισμοί και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται σε αυτό το πρότυπο δίδονται στο EN 1555 Part 1 στους οποίους προστίθενται και τα εξής

#### 3.1 ΔΕΠΑ

Δημόσια Επιχείρηση Αερίου

#### 3.2 Προμηθευτής

Φυσικό ή Νομικό Πρόσωπο που συνάπτει σύμβαση με την ΔΕΠΑ, με την οποία γίνεται υποχρεωτική η εφαρμογή αυτού του Προτύπου.  
Με το όρο αυτό εννοούνται επίσης οι αντιπρόσωποί του, οι διάδοχοί του και τα εξουσιοδοτημένα από τον προμηθευτή πρόσωπα.

#### 3.3 Απόλυτη απόκλιση από την κυλινδρικότητα

Σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2: Pipes, para. 6.2 Mean outside diameters, ovality and tolerances.

#### 3.4 Υλικό

Σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2: Pipes, para. 4. Material

#### 3.5 Ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (Ε.Α.Α.)

Σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2: Pipes, para. 7.2. Tables 4& 5

#### 3.6 Σειρά (S) και πρότυπες διαστάσεις (Π.Λ.Δ.)

Σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2: Pipes, para 6.3. Wall thickness and related tolerances

### ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΓΓΛΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

|   |  |
|---|--|
| M.R.S. (= Minimum Required Strength)        | Ε.Α.Α. (=Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή)    |
| S.D.R. (= Standard Dimension Ratio)         | Π.Λ.Δ. (=Πρότυπος Λόγος Διαστάσεων)      |
| L.T.H.S. (= Long-term Hydrostatic Strength) | Μ.Υ.Α. (=Μακροχρόνια Υδροστατική Αντοχή) |
| M.F.R. (= Melt Mass Flow Rate)              | Δ.Ρ.Τ. (=Δείκτης Ροής Τήγματος)          |
| Electrofusion                               | Ηλεκτροσύντηξη                           |
| C.T. (= Close Tolerance)                    | Μ.Α. (=Μειωμένη Ανοχή)                   |
| Heat Reversion                              | Ανάκληση Θερμότητας                      |

## 4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΥ

### 4.1 Μορφή υλικού - Πρόσθετα

Το υλικό από το οποίο θα παραγονται οι αγωγοί θα έχει μορφή ομογενοποιημένων κόκκων οι οποίοι θα αποτελούνται από ομοπολυμερείς ή συμπολυμερείς ρητίνες αιθυλενίου και τα πρόσθετά τους.

Τα πρόσθετα είναι ουσίες (αντιοξειδωτικά, σταθεροποιητές υπεριωδών, κ.α.), ομοιόμορφα διασκορπισμένα και απολύτως αναγκαίες για την παραγωγή, συγκόλληση και χρήση των αγωγών που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Το σύστημα του σταθεροποιητή θα επιλέγεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα αποχρωματισμού μετά την επίχωση των αγωγών ιδιαίτερα όταν υπάρχουν αναερόβια βακτήρια ή μετά την έκθεσή τους σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες (ηλιοφάνεια).

#### Ονομαστική πυκνότητα

Η ονομαστική πυκνότητα θα προσδιορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1183. Πολυαιθυλένιο Υψηλής Πυκνότητας θεωρούνται οι ρητίνες πολυαιθυλενίου χωρίς τα πρόσθετά τους με πυκνότητα μεγαλύτερη ή ίση με 948 kg/m<sup>3</sup>.

Η μέθοδος δοκιμής περιγράφεται στα πρότυπα ISO 1183 και ISO 1872/1

### 4.3 Δείκτης Ροής Τήγματος (Δυναμικό Ιξώδες)

Ο Δείκτης Ροής Τήγματος (Δ.Ρ.Τ.) θα είναι σύμφωνα με το EN 1555 – Part General Table 1. 1

#### Υλικό από ανακύκλωση

Υλικό από ανακύκλωση δεν θα χρησιμοποιείται

### 4.5 Κατηγορίες υλικών

Η τιμή της E.A.A. (M.R.S.) για συνθήκες 20°C, 50 χρόνια, 97,5% είναι 8 MPa (EN 1555 – Part 1, table 4, PE 80) για MYA (LTHS) 8-9.9 MPa. 1

### 4.6 Εγκρίσεις

Ο προμηθευτής θα παίρνει την έγκριση της ΔΕΠΑ για κάθε αλλαγή του υλικού που χρησιμοποιεί ο ίδιος ή προμηθευτής αυτού.

### 4.7 Ιδιότητες υλικών

Το υλικό θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα 2 όσον αφορά στις μεθόδους και στις τιμές των ιδιοτήτων του.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**  
**ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΟΥ ΡΗΤΙΝΩΝ**

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ  | ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ                     | ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ / ΟΡΙΑ   |
|---|-------------------------------------|---|
| Όνομαστική πυκνότητα στους 23°C                       | ISO 1183 σε συνδυασμό με ISO 1872/1 | 1 $\geq 948 \text{ kg/m}^3$<br>2. Ανοχές ως προς τις τιμές του κατασκευαστή: $+ 5 \text{ kg/m}^3$ |
| Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) (Δυναμικό Ιξώδες)         | ISO 1183 σε συνδυασμό με ISO 1872/1 | 1. Ανοχή αναφορικά με τις τιμές κατασκευαστή: $\pm 20\%$  |
| Περιεκτικότητα σε πτητικές ουσίες                     | EN 12099                            | $\leq 350 \text{ mg/kg}$  |
| Περιεκτικότητα νερού                                  | EN 12118                            | $\leq 300 \text{ mg/kg}$  |
| Θερμική σταθερότητα (210°C οξυγόνο)                   | EN 728                              | Ανοχές αναφορικά των τιμών κατασκευαστή: $\pm 20\%$   |
| Περιεκτικότητα σε αιθάλη (1)                          | ISO 6964                            | 2.0 έως 2.5 % της μάζας   |
| Διασπορά αιθάλης (1)                                  | ISO 18553                           | Βαθμός $\leq 3$   |
| Πυκνότητα αιθάλης (1)                                 |                                     | 1.500 έως 2.000 $\text{ kg/m}^3$  |
| Πτητικές ουσίες αιθάλης (1)                           |                                     | $\leq 9\%$ της μάζας  |
| Μέσο μέγεθος κόκκων αιθάλης (κοκκομετρία αιθάλης) (1) |                                     | 0.010 έως 0.025mm   |
| Εκχύλισμα τολουενίου (1)                              |                                     | $\leq 0.10 \%$ της μάζας  |

•

1

1

1

1

1) : εφόσον η αιθάλη χρησιμοποιείται ως σταθεροποιητής υπεριώδους ακτινοβολίας

## 5. ΑΓΩΓΟΙ

Όλοι οι παρ. ομενκ  
αφού οι αγ. γοι θ: περ  
ίθε

ιν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής  
ουλάχιστον για 24 ώρες και στην συνέχεια

### 5.1 Γενικά χαρακτηριστικά αγωγών

#### 5.1.1 Χρώμα αγωγών

Το χρώμα των αγωγών θα είναι μαύρο

#### Κατάσταση επιφάνειας, καθετότητα άκρων

Οι εξωτερικές επιφάνειες των αγωγών θα είναι λείες, καθαρές και απαλλαγμένες από αυλακώσεις και άλλα ελαττώματα (όπως πόροι στην επιφάνεια που δημιουργούνται από αέρα, κόκκους και κενά) που θα μπορούσαν να αλλοιώσουν τις λειτουργικές τους ιδιότητες.

Τα άκρα των αγωγών θα είναι καθαρά, κομμένα κάθετα στον άξονα του αγωγού και χωρίς παραμορφώσεις.

#### 5.1.3 Ομοιογένεια χαρακτηριστικών

Οι αγωγοί θα είναι ομοιογενείς σε όλη τους την έκταση και εννιάοι ως προς το χρώμα, την αδιαφάνεια, την πυκνότητα και άλλες φυσικές ιδιότητες. Θα έχουν επαρκή αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στην γήρανση κατά την αποθήκευση σε ανοιχτό χώρο.

#### Διασπορά πρόσθετων

Τα πρόσθετα θα είναι κατάλληλα διασκορπισμένα σε όλη την μάζα του υλικού των αγωγών.

### 5.2 Συντελεστής τριβής

Οι αγωγοί πρέπει να έχουν χαμηλό συντελεστή τριβής στην εσωτερική τους επιφάνεια σχετικά με το προς τοποθέτηση καλώδιο ώστε να επιτυγχάνεται μεγάλο μήκος ρίψης του καλωδίου.

- 5.2.1 Η μέθοδος καθορισμού του συντελεστού τριβής περιγράφεται στο παράρτημα Β. Η τιμή του συντελεστού τριβής θα προέρχεται από δοκιμές με καθαρά δοκίμια χωρίς χρήση λιπαντικού.
- 5.2.2 Η τιμή του συντελεστού τριβής όπως καθορίζεται ανωτέρω στο 5.2.1 πρέπει να είναι μικρότερη του 0.250. Το καλώδιο που χρησιμοποιηθεί για τις δοκιμές θα είναι "Ελαφρού Τύπου".
- 5.2.3 Η διαμόρφωση της εσωτερικής επιφάνειας των αγωγών είναι αποδεκτές για την μείωση του συντελεστού τριβής (δημιουργία αυλακώσεων κλπ.). Η διαμόρφωση αυτή δεν θα πρέπει να αλλοιώνουν δυσμενώς τις φυσικές διαστάσεις των αγωγών (π.χ. να ελατώνουν το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος κλπ.) ούτε να δημιουργούν εμπόδια στην κίνηση του καλωδίου μέσα στον αγωγό.



### 5.3 Διαστάσεις αγωγών

#### Ονομαστικές εξωτερικοί διάμετροι – Πάχη τοιχωμάτων

Οι αγωγοί κατά την παραλαβή τους θα συμφωνούν ως προς την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, το ονομαστικό πάχος τοιχώματος και την απόλυτη απόκλιση κυλινδρικότητας με τα καθοριζόμενα κατωτέρω. Η εξωτερική διάμετρος, τα πάχη τοιχωμάτων και η απόλυτη απόκλιση από την κυλινδρικότητα θα μετριώνται σύμφωνα με το Πρότυπο EN ISO 3126.

Ονομαστική διάμετρος,  $d_e = 40\text{mm}$

Ονομαστικό πάχος τοιχώματος για Πρότυπο Λόγο Διαστάσεων ή  $S5 = 3.7\text{mm}$

Μέγιστη απόκλιση από την κυλινδρικότητα =  $2.4\text{mm}$

### 5.4 Ανοχές Διαστάσεων

#### Πάχος τοιχώματος

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ανοχή μεταξύ του ονομαστικού πάχους τοιχώματος,  $e_1$ , και του πάχους τοιχώματος σε οποιοδήποτε σημείο  $e_2$ , πρέπει να είναι σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2, para 6.3.2.



#### 5.4.2 Μέση εξωτερική διάμετρος

Η μέση εξωτερική διάμετρος θα είναι σύμφωνα με το EN 1555 – Part 2, para 6.2 table 1.



Η μέγιστη επιτρεπόμενη ανοχή μεταξύ μέσης εξωτερικής διαμέτρου,  $d_n$ , και ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου,  $d_e$ , πρέπει να είναι σύμφωνη με τον ISO 11922.

### 5.5 Απαιτήσεις απόδοσης

Οι απαιτήσεις απόδοσης όσον αφορά την μακροχρόνια υδροστατική αντοχή στους  $20^\circ\text{C}$  προερχόμενη από δοκιμές σε υψηλή θερμοκρασία, την βραχυχρόνια υδροστατική αντοχή και τις ιδιότητες μετά την έκθεση σε καιρικές συνθήκες θα είναι σύμφωνα με το EN 921. Οι δοκιμές για τις παραπάνω απαιτήσεις γίνονται σύμφωνα με το προαναφερόμενο Πρότυπο.



### 5.6 Ιδιότητες των αγωγών

5.6. Η αξονική μεταβολή, το όριο διαρροής, η επιμήκυνση κατά την θραύση και η αντοχή στην εσωτερική υδραυλική πίεση, όπως επίσης οι τιμές που αφορούν κάθε ιδιότητα και οι μέθοδοι δοκιμής θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο EN 1555 – Part 2 para 7.2.



Επιπλέον αυτών ισχύει ο πίνακας 5.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5**  
**ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΓΩΓΩΝ**

| ΙΔΙΟΤΗΤΑ                    | ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ                     | ΤΙΜΕΣ  |
|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Πυκνότητα στους 23°C        | ISO 1183 σε συνδυασμό με ISO 1872/1 | 2. $\geq 948 \text{ kg/m}^3$<br>2. Ανοχές ως προς τις τιμές του κατασκευαστή: $+ 10\%$ |
| Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) | ISO 1133 σε συνδυασμό με ISO 1872/1 | 1. Ανοχές ως προς τις τιμές του κατασκευαστή: $\pm 10\%$                               |
| Διαπερατότητα               | Παράρτημα Α                         | Καμμία διαρροή   |

## 6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

Ο **γαί που θι** Πρότυπο θα χαρακτηρίζονται

Οδηγός σωλήνας Πολυαιθυλενίου Ε Α Α.  
ονομαστικές διαστάσεις: ονομαστική εξωτερική διάμετρος ονομαστικό πάχος τοιχώματος  
"ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ"  
Αναφορά στο Πρότυπο.

Παράδειγμα: Οδηγός Σωλήνας Πολυαιθυλενίου Ε.Α.Α. 8 – ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ – 40 3.7 MS 10-02

## 7. ΣΗΜΑΝΣΗ

7.1 Η σήμανση πρέπει να είναι σύμφωνα με το Πρότυπο EN 1555 – Part 2 – para 10.

7.2 Όλοι οι αγωγοί θα σημαίνονται κατά μήκος με στοιχεία που θα εκτυπώνονται σε βάθος μεταξύ 0.02mm και 0.15mm με ανεξίτηλο γαλάζιο χρώμα ως εξής:

Οι αγωγοί θα σημαίνονται κατά μήκος της γενέτηρας του αγωγού με τρεις ισόπαχες ταινίες γαλάζιου χρώματος κατανομημένες συμμετρικά στην περιφέρεια του αγωγού.

Το ύψος των χαρακτήρων θα είναι τουλάχιστον 5mm.

Κάθε αγωγός πρέπει να φέρει, ανεξίτηλα και επαναλαμβανόμενα σε διάστημα ενός μέτρου τα παρακάτω στοιχεία με την ακόλουθη σειρά:

Την ονομασία ή το σήμα κατατεθέν του κατασκευαστή.  
Τους όρους HDPE ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΠΑ.  
Τις διαστάσεις του αγωγού: ονομαστική εξωτερική διάμετρο \* ονομαστικό πάχος τοιχώματος.  
Την ημερομηνία παραγωγής: έτος (δύο τελευταία ψηφία του έτους παραγωγής) και δεκαπενθήμερο (αριθμός).  
Την ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή που θα ακολουθεί τον όρο: Ε.Α.Α.  
Τον αριθμό παρτίδας.

Ο αριθμός παρτίδας αντιστοιχεί σε παραγωγή από συγκεκριμένη παρτίδα ρητίνης συνεχώς εξηλασμένης από συγκεκριμένη μηχανή για μία συγκεκριμένη διάμετρο και σε χρονική περίοδο όχι μεγαλύτερη της μιας βδομάδας.

Παράδειγμα: ΧΧΧ/HDPE ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΔΕΠΑ 40 \* 3.7/91-20 Ε.Α.Α. 8/ΧΧ.

7.3 Η σύμμανση θα παραμένει αναγνώσιμη σε συνθήκες κανονικού χειρισμού, αποθήκευσης και εγκατάστασης. Η μέθοδος σήμανσης δεν θα εμποδίζει τους σωλήνες να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτού του Πρότυπου.

## 8. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

### 8.1 Συσκευασία

Οι αγωγοί συσκευάζονται σε στροφεία μήκη 2000km με ανοχή +

Οι αγωγοί πρέπει να είναι αποφραγμένοι και από τα δύο άκρα τους. Επιπλέον οι περιελίξεις πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν την αφαίρεση μιας ή δύο στρώσεων χωρίς το ξεδίπλωμα των άλλων.

#### Συσκευασία σε στροφέιο

Η αρχή των αγωγών θα πρέπει να συγκρατείται στο στροφέιο κατ' ασφαλή τρόπο. Η περιέλιξη θα γίνεται με τρόπο ώστε να επιτρέπεται το ξετύλιγμα κατά στρώσεις. Τα μέρη το στροφείου που έρχονται σε επαφή με τον αγωγό θα πρέπει να είναι κατάλληλα κατασκευασμένα ώστε να μην τον φθείρουν. Θα πρέπει να υπάρχει αρκετή απόσταση μεταξύ αγωγού και εδάφους ώστε να μην φθείρεται κατά την μεταφορά, ρυμούλκιση ή αποθήκευση. Η ελάχιστη διάμετρος περιέλιξης πρέπει να είναι ίση με το 30πλάσιο της ονομαστικής διαμέτρου,  $d_e$ , του αγωγού. Η μέγιστη θερμοκρασία επιφάνειας την στιγμή της περιέλιξης ή περιτύλιξης θα είναι 30°C.

#### Στροφέιο

Διάμετρος Εξωτερικής φλάντζας = 2.6m  
 Εξωτερικό πλάτος = 1.18m  
 Εσωτερικό πλάτος = 1m  
 Ελάχιστη απόσταση σωλήνος – εδάφους = 100mm  
 Μήκος σωλήνα = 2000m + 1%

### 8.4 Αποθήκευση

Οι αγωγοί κατά την αποθήκευση πρέπει να είναι προφυλαγμένοι από τις υψηλές θερμοκρασίες και από άσχημες καιρικές συνθήκες. Δεν επιτρέπεται αποθήκευση πέραν των δύο χρόνων.

## 9. ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ (μούφες)

Για την σύνδεση των αγωγών θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι (μούφες) ηλεκτροσύντηξης. Οι σύνδεσμοι θα ακολουθούν την προδιαγραφή MS 10-03 της ΔΕΠΑ αλλά δεν θα φέρουν εσωτερικούς αναστολείς (stoppers).

## 10. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο προμηθευτής θα διατηρεί το απαραίτητο σύστημα ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας, με το οποίο θα εξασφαλίζεται ότι τα αγαθά και οι υπηρεσίες που θα προσφέρει θα ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις αυτού του προτύπου.

Η ΔΕΠΑ θα αξιολογεί το σύστημα διασφάλισης ποιότητας του προμηθευτή σύμφωνα με τις εφαρμόσιμες για την περίπτωση απαιτήσεις των προτύπων της σειράς ISO 9000 και ISO 9002 θα εκτελεί τις απαραίτητες επιθεωρήσεις για να βεβαιώνεται ότι το σύστημα είναι ικανοποιητικό.

Η ΔΕΠΑ έχει δικαίωμα να υποβάλλει σε ελέγχους ή δοκιμές τα προϊόντα καθ' όλες τις φάσεις παραγωγής τους, καθώς και την πρώτη ύλη ή τα αγοραζόμενα εξαρτήματα.

## ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Οι προμηθευτές θα διατίθενται πιστοποιημένα και για τους ελέγχους και τις δοκιμές που στοχεύει αυτά θα διατίθενται στην ΔΕΠΑ κ

τοίχεια για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά φερονται στην παραγωγή των αγωγών. Τα τις επιθεωρήσεις της στον προμηθευτή.

## 12. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η παράδοση των αγωγών στην ΔΕΠΑ από τον προμηθευτή, σημαίνει ότι οι αγωγοί έχουν κατασκευασθεί, ελεγχθεί, δοκιμαστεί και αποθηκευτεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτού του προτύπου.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ

#### ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

##### 1 Εξοπλισμός

Ένα μανόμετρο τάξης 1.5 κλίμακας 0-10bar.  
Ένα διαφορικό μανόμετρο (-100mbar. + 100mbar) (-0.01 MPa. + 0.01 MPa) πλησίον του 1%  
Ένα θερμόμετρο διαβαθμισμένο  $1/10^{\circ}\text{C}$   
Μία συσκευή καταγραφής  
Ένα υδραργυρικό βαρόμετρο ή ισοδύναμό του.  
Ένας αεροσυμπιεστής (7bar)  
Σωλήνες με δικλείδες που σκοπό έχουν αν συνδέουν τον υπό δοκιμή αγωγό με το μανόμετρο και τον αεροσυμπιεστή και να επιτρέπουν την απομόνωση του συστήματος αγωγός – μανόμετρο από τον αεροσυμπιεστή. Οι δικλείδες παραχής θα πρέπει να επιτρέπουν την προοδευτική αύξηση της πίεσης χωρίς απότομες μεταβολές.

##### 2 Προετοιμασία δοκιμίου

Σημειώνονται οι διαστάσεις του υπό δοκιμή αγωγού  
Προσαρμόζονται στα άκρα του αγωγού εξαρτήματα ώστε να:

εξασφαλίζουν την στεγανότητα των άκρων του αγωγού στην πίεση δοκιμής. Ένα από αυτά τα εξαρτήματα πρέπει να συνδεθεί με τον αεροσυμπιεστή.  
συγκρατούνται σταθερά στον αγωγό με τρόπο ώστε να αντέχουν στην πίεση δοκιμής.

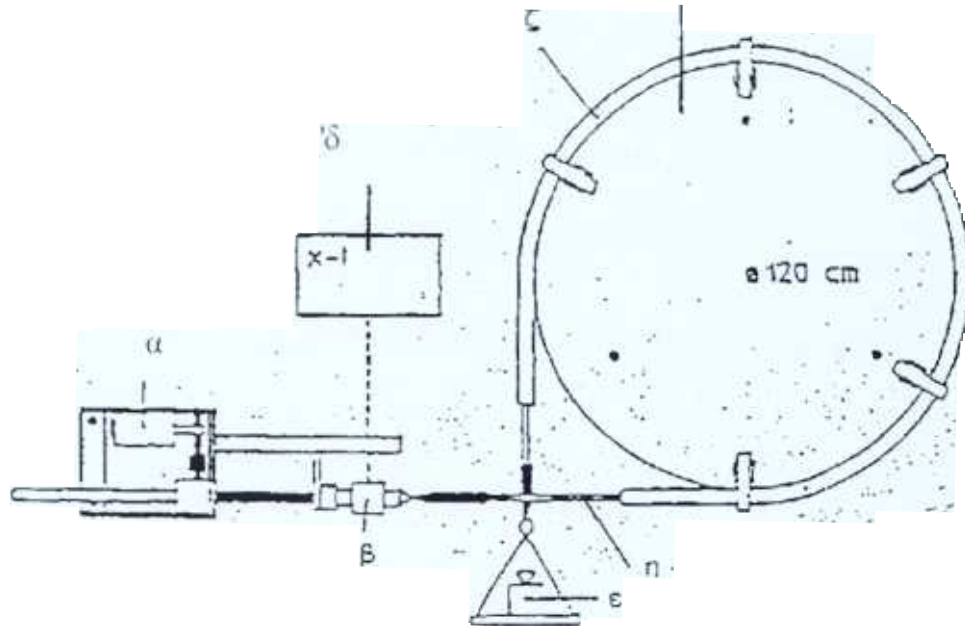
##### 3 Διαδικασία

Τοποθέτηση του αγωγού σε δοχείο όπου η θερμοκρασία είναι μεταξύ  $15^{\circ}\text{C}$  και  $25^{\circ}\text{C}$ .  
Σύνδεση του ενός άκρου του αγωγού με τον αεροσυμπιεστή.  
Αύξηση της πίεσης στο δοκίμιο στα 6bar (0.6 MPa).  
Αναμονή για την σταθεροποίηση της πίεσης (περίπου μισή ώρα).  
Σημείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και ατμοσφαιρικής πίεσης στην αρχή και το τέλος της δοκιμής.  
Απομόνωση του συμπιεστή από τον αγωγό αλλά ο αγωγός παραμένει συνδεδεμένος με το μανόμετρο.  
Καταγραφή της διαφορικής πίεσης του αγωγού κατά την διάρκεια μίας ώρας.  
Εντοπισμός των διαφυγών μέσω της σταδιακής και συνεχούς πτώσης του διαγράμματος στο καταγραφικό.  
Προσδιορισμός των πιθανών διαφυγών με χρήση αφρώδων προϊόντων.  
Τα μέρη του αγωγού που ήρθαν σε επαφή με τα αφρώδη υλικά πρέπει να ξεπλυθούν με νερό και να σκουπιστούν.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

#### ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ



Σχ. 1 Περιγραφή δοκιμής

#### Εξοπλισμός

- α. Δυναμόμετρο σταθερής ταχύτητας 12 cm/min
- β. Αισθητήριο δύναμης (loadcell)
- γ. Τύμπανο προσαρμογή δοκιμίου διαμέτρου 120 cm
- δ. Καταγραφικό
- ε. Αντίβαρα
- ζ. Δοκίμιο οδηγού σωλήνα
- η. Δοκίμιο καλωδίου

## 2. Προετοιμασία

Τα δοκίμια θα κοβονται απο συνηθισμένα στροφεία σωληνων και καλωδιων χωρις ιδιαίτερη επεξεργασία ή καθαρισμό  
Δεν θα γίνεται λίπανση των δοκιμιών με οποιονδήποτε τρόπο.

## 3. Περιγραφή Δοκιμής

### 3.1 Περιγραφή συστήματος

Το δοκίμιο του αγωγού σωλήνα (ζ) τοποθετείται περιμετρικά στο τύμπανο (α) σε τμήμα  $270^\circ$  (όπως φαίνεται στο σχ. 1) και ασφαλιζεται.  
Το δοκίμιο του καλωδίου (η) τοποθετείται εντός του δοκιμίου οδηγού σωλήνα (ζ) και στο άκρο του κάθετου τμήματος του προσαρμόζεται το αντίβαρο.  
Το άκρο του οριζοντίου τμήματος του προσαρμόζεται το αισθητήριο δύναμης (β).  
Το άλλο άκρο του αισθητήριου δύναμης (β) προσαρμόζεται στο δυναμόμετρο.  
Το καταγραφικό μηχανήμα συνδέεται στο αισθητήριο δύναμης.

### 3.2 Περιγραφή Διαδικασίας

Το καλώδιο έλκεται με σταθερή ταχύτητα 12 cm/min. Η δύναμη έλξης που μετράται από το αισθητήριο δύναμης αποτυπώνεται στο καταγραφικό. Κατά την δοκιμή χρησιμοποιούνται 3 διαφορετικά αντίβαρα βάρους 5, 10, 15 kgr. Κάθε δοκιμή επαναλαμβάνεται 3 φορές με τα ίδια δοκίμια. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιείται η μέγιστη καταγραφείσα τιμή δύναμης.

### 3.3 Υπολογισμός Συντελεστού Τριβής

Για τον υπολογισμό του συντελεστού τριβής  $f$  χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$F_2 = W.R \frac{2fe^{3\pi \cdot 2} - (1-f^2)}{1+f^2} + F_1 e^{\cdot}$$

Για την επίλυση της εξίσωσης χρησιμοποιείται αριθμητική ανάλυση. Η ακρίβεια των υπολογισμών θα είναι 4 σημαντικών ψηφίων.

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιείται η μέση μέγιστη καταγραφείσα τιμή δύναμης έλξης των τριών επαναλήψεων των δοιμών με τα ίδια δοκίμια.

Σαν τελικός συντελεστής τριβής θα θεωρείται η μέση τιμή των τριών μετρήσεων με τα τρία διαφορετικά αντίβαρα.

Τα σύμβολα του τύπου υπολογισμού του συντελεστού τριβής έχουν ως εξής:

$f$  = συντελεστής τριβής

$F_2$  = Μέγιστη τιμή της δυνάμεως έλξεως (kgr)

$W$  = Βάρος του καλωδίου (kgr/m)

$R$  = Ακτίνα του τυμπάνου (= 0.6m)

$F_1$  = Αντίβαρο (kgr).