



**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΚΡΗΤΗΣ ΑΕ**

**ΕΡΓΟ:** Ύδρευση Ηρακλείου & Αγ.Νικολάου  
από το φράγμα Αποσελέμη- Έργα  
επέκτασης του υδραγωγείου  
ΥΠΟΕΡΓΟ 6: Μονάδα Υδροηλεκτρικού  
Σταθμού στην είσοδο της ΕΕΝ  
Αποσελέμη

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΣΑΕ2751  
ΕΝΑΡΙΘΜΟ ΕΡΓΟΥ 2023ΣΕ27510085  
**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:** 1.000.000,00 €, (χωρίς ΦΠΑ)

## Τεύχη Δημοπράτησης

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ιούνιος 2022

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Κωδικός εγγράφου: 4aUg8PyDHy\_-SsjFGgSokg

: 1/40

<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ</b>	<b>1</b>
<b>ΈΚΤΑΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ (ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)</b>	<b>3</b>
<b>1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	<b>4</b>
<b>1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΈΡΓΟΥ</b>	<b>4</b>
<b>1.2 ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΤΥΠΟΥ FRANCIS</b>	<b>5</b>
1.2.1 Δρομέας	6
1.2.2 Σπειροειδές Κέλυφος	6
1.2.3 ΑνάντηΚάλυμμα	6
1.2.4 ΚατάντηΚάλυμμα	7
1.2.5 Οδηγιά Πτερύγια	7
1.2.6 Αγωγός Φυγής	7
1.2.7 Συναρμολόγηση	7
<b>1.3 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΣΤΡΟΒΙΛΟΥ</b>	<b>7</b>
<b>1.4 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΣΤΑΘΜΟΥ</b>	<b>8</b>
1.4.1 Σχεδιασμός	9
1.4.2 Σώμα βαλβίδας	9
1.4.3 Δίσκος βαλβίδας	9
1.4.4 Άξονες δίσκου	9
1.4.5 Εδρανα	9
1.4.6 Μηχανισμός χειρισμού	10
1.4.7 Οριακοί διακόπτες-Αισθητήρια	10
1.4.8 Βαλβίδα προπλήρωσης	10
1.4.9 Βαλβίδα απομόνωσης αγωγού εξόδου στροβίλου	10
1.4.10 Σχεδιασμός	11
1.4.11 Σώμα βαλβίδας	11
1.4.12 Δίσκος βαλβίδας	11
1.4.13 Άξονες δίσκου	11
1.4.14 Εδρανα	11
1.4.15 Μηχανισμός χειρισμού	11
<b>1.5 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ</b>	<b>11</b>
<b>1.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ ΧΤ</b>	<b>12</b>
1.6.1 Πίνακας ελέγχου	12
1.6.2 Πίνακας Ισχύος	13
1.6.3 ΣύστημαΤηλεχειρισμού - SCADA	14
1.6.4 Διάταξη μέτρησης στάθμης δεξαμενής εισόδου εγκατάστασης επεξεργασίας νερού	14
<b>1.7 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΣΤΑΘΜΟΥ</b>	<b>14</b>
<b>1.8 ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>14</b>
<b>1.9 ΑΓΩΓΟΣ ΕΞΟΔΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ</b>	<b>15</b>
<b>2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>	<b>19</b>
<b>3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ</b>	<b>21</b>
<b>4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ</b>	<b>24</b>
<b>5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ</b>	<b>35</b>
<b>6. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ Η ΜΕ ΣΙΔΗΡΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ KRINGS</b>	<b>36</b>



### **ΙΣΤΟΡΙΚΟ:**

Προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες ύδρευσης των δήμων Ηρακλείου, Χερσονήσου και Αγίου Νικολάου έχει κατασκευαστεί η εγκατάσταση επεξεργασίας νερού του Φράγματος Αποσελέμη στην περιοχή των Αγριανών Χερσονήσου. Η εγκατάσταση τροφοδοτείται μέσω αγωγού προσαγωγής διαμέτρου DN1100 από το φράγμα Αποσελέμη. Το νερό επεξεργάζεται και από εκεί οδηγείται στους ανωτέρω δήμους.

Καθώς η εγκατάσταση επεξεργασίας νερού είναι σημαντικά χαμηλότερα από τη μέση στάθμη του φράγματος, δημιουργείται στην είσοδο του αγωγού προσαγωγής στην εγκατάσταση επεξεργασίας νερού σημαντικό υδραυλικό δυναμικό, η αξιοποίηση του οποίου μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ενεργειακή απόδοση της εγκατάστασης. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό το νερό έχει σχεδιαστεί να προσέρχεται σε μικρό υδροηλεκτρικό σταθμό ο οποίος αξιοποιεί την ενέργειά του και στη συνέχεια τροφοδοτεί τη δεξαμενή εισόδου της εγκατάστασης.

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ:**

Στην τιμή της προμήθειας περιλαμβάνεται κάθε απαραίτητη εργασία, μικροϋλικά και εξοπλισμός ώστε το σύστημα παραγωγής ενέργειας να είναι πλήρως λειτουργικό. Η μονάδα παραγωγής θα συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ και θα πραγματοποιείται συμψηφισμός παραγόμενης και καταναλισκόμενης ενέργειας (netmetering). Περιλαμβάνεται κάθε πρόσθετος εξοπλισμός για να είναι δυνατή η σύνδεση του υδροστροβίλου με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ ΑΕ. Η απαιτούμενη διαδικασία για την αδειοδότηση της σύνδεσης με το δίκτυο είναι υποχρέωση του Κ.Τ.Ε. (Κύριος του Έργου). Τέλος περιλαμβάνεται η κατασκευή του οικίσκου εντός του οποίου τοποθετείται ο υδροστρόβιλος καθώς και οι αγωγοί προσαγωγής προς τον υδροστρόβιλο και ο αγωγός από τον υδροστρόβιλο προς τη δεξαμενή εισόδου της ΕΕΝ. Το κόστος αυτό έχει υπολογιστεί σύμφωνα με το περιγραφικό τιμολόγιο εργασιών οικοδομικών έργων του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών και έχει ενσωματωθεί στο τελικό κόστος της ζητούμενης προμήθειας.

### **Έκταση Προμήθειας (εξοπλισμού και απαιτούμενων εργασιών)**

Ο σταθμός παραγωγής ενέργειας περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Κύρια βαλβίδα εισόδου στροβίλου με τεμάχιο εξαρμώσεως
- Βαλβίδα παράκαμψης του ΜΥΗΣ με τεμάχιο εξαρμώσεως
- Βαλβίδα απομόνωσης αγωγού εξόδου στροβίλου (Συντήρησης) με τεμάχιο εξαρμώσεως
- Στρόβιλο τύπου Francis οριζοντίου άξονα
- Υδραυλική μονάδα υψηλής πίεσης (Governor)
- Διατάξεις ελέγχου και ρύθμισης με ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου του σταθμού
- Γεννήτρια στροβίλου
- Πίνακες ισχύος ΧΤ

### **Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

- Σύστημα τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού του σταθμού (SCADA)
- Γερανογέφυρα Σταθμού
- Όλες οι απαιτούμενες εργασίες χωματουργικών και οικοδομικών (εκσκαφές, επιχώσεις, σκυροδετήσεις, διακλαδώσεις αγωγού προσαγωγής και λοιπές εργασίες) για την κατασκευή του οικίσκου εντός του οποίου τοποθετείται ο υδροστρόβιλος. (Οι ανωτέρω εργασίες έχουν υπολογισθεί σύμφωνα με το περιγραφικό τιμολόγιο εργασιών οικοδομικών έργων του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών και έχει ενσωματωθεί στο τελικό κόστος της ζητούμενης προμήθειας).
- Η εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, της προμήθειας και ο εφοδιασμός της με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.
- Η συντήρηση του συστήματος για δύο (2) έτη από την ημερομηνία οριστικής παραλαβής της προμήθειας.

## 1. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 1.1 Στοιχεία Έργου

Μέση στάθμη λίμνης φράγματος Αποσελέμη	210.00	mASL
Μέγιστη στάθμη λίμνης φράγματος Αποσελέμη	216.00	mASL
Ελάχιστη στάθμη λίμνης φράγματος Αποσελέμη (με λειτουργία ΜΥΗΣ)	193.00	mASL
Στάθμη λειτουργίας Δεξαμενής Εισόδου Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού	173.20	mASL
Μέση Παροχή Λειτουργίας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού	2000	m <sup>3</sup> /h
Μέγιστη Παροχή σχεδιασμού Εγκατάστασης Επεξεργασίας Νερού	3000	m <sup>3</sup> /h

Από τα στοιχεία λειτουργίας του έργου (πίεση εισόδου, παροχή λειτουργίας και στάθμη), προκύπτει το καθαρό διαθέσιμο μανομετρικό λειτουργίας της εγκατάστασης με βάση τον παρακάτω τύπο υπολογισμού:

$$\lambda = 8.6082 \times 10^{-6} \text{mWC} / (\text{lt/s})^2$$

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά λειτουργίας του σταθμού:

Μέσο ολικό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ	36.8	mWC
---	------	-----

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Μέσο καθαρό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ (σε παροχή 2000 m <sup>3</sup> /h)	34.1	mWC
Μέγιστο ολικό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ	42.8	mWC
Μέγιστο καθαρό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ (σε παροχή 3000 m <sup>3</sup> /h)	36.8	mWC
Ελάχιστο ολικό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ	19.8	mWC
Ελάχιστο καθαρό μανομετρικό λειτουργίας ΜΥΗΣ(σε παροχή 2000 m <sup>3</sup> /h)	17.1	mWC
Μέση Παροχή Λειτουργίας ΜΥΗΣ	2000	m <sup>3</sup> /h
Μέγιστη Παροχή σχεδιασμού ΜΥΗΣ	3000	m <sup>3</sup> /h

Ο σταθμός τοποθετείται στο επίπεδο 169.00mASL καθώς εκεί έχει χωροθετηθεί από τον μελετητή της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού. Λόγω της κρισιμότητας της εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει δυνατότητα πλήρους παράκαμψης του σταθμού, τροφοδοτώντας απευθείας την εγκατάσταση από τον αγωγό προσαγωγής.

Με βάση τα στοιχεία αυτά σχεδιάζεται ο ΜΥΗΣ και προδιαγράφεται ο μηχανολογικός εξοπλισμός του παρακάτω.

### 1.2 Στρόβιλος τύπου Francis

Καθώς ο σταθμός παραγωγής βρίσκεται χαμηλότερα από τη στάθμη του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης αλλά και λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη διακύμανση της στάθμης του φράγματος επιλέγεται στρόβιλος αντίδρασης τύπου Francis.

**Απαιτείται ο στρόβιλος να παρουσιάζει βαθμό απόδοσης υψηλότερο του 87% σε όλες τις στάθμες λειτουργίας του φράγματος (+216.00 -+193.00 mASL) σε ονομαστική παροχή (2000 m<sup>3</sup>/h).**

**Ο διαγωνιζόμενος δηλώνει τον εγγυημένο βαθμό απόδοσης του στροβίλου σε πέντε διαφορετικά σημεία λειτουργίας σύμφωνα με τον πίνακα του παραρτήματος Α.**

Επιπλέον σε όλα αυτά τα σημεία λειτουργίας, απαιτείται ο στρόβιλος να μην παρουσιάζει φαινόμενα σπηλαιώσης.

Χαρακτηριστικά Στροβίλου			
Ονομαστική Παροχή	Q <sub>r</sub>	556	l/s

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Ονομαστικό Ύψος Πτώσης (καθαρό)	$H_r$	34.1	mWc
Ελάχιστος βαθμός απόδοσης στροβίλου σε ονομαστική παροχή σε όλες τις στάθμες λειτουργίας του φράγματος σε ονομαστική παροχή	$\eta_r$	87.00	%
Ονομαστική Ισχύς Στροβίλου (στον άξονα του στροβίλου)	$P_r$	165	kW
Μέγιστη Ισχύς (στον άξονα του στροβίλου)	$P_{max}$	260	kW
Διάταξη Άξονα		Οριζόντιος, Overhung	
Διάμετρος Εισόδου		700	mm

Πέραν του εγγυημένου βαθμού απόδοσης ο διαγωνιζόμενος εγγυάται μέγιστη ισχύ στον άξονα του στροβίλου σε μέγιστο καθαρό ύψος πτώσης 36.8mWC η οποία πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 260kW.

### 1.2.1 Δρομέας

Ο δρομέας του στροβίλου θα πρέπει να εξασφαλίζει την απουσία σπηλαιώσης σε κάθε δυνατή κατάσταση εντός των ορίων λειτουργίας του σταθμού ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται η κατά το δυνατόν ελάχιστη φόρτισή του.

Ο δρομέας του στροβίλου κατασκευάζεται από σφυρήλατο ανοξείδωτο χάλυβα X3CrNiMo 13-4 (1.4313) με μηχανική κατεργασία CNC ακρίβειας και γυαλίζεται σε ποιότητα Ra 1.6.

Οι μη καταστροφικές δοκιμές πρέπει να περιλαμβάνουν διεισδυτικά υγρά Penetratetest (PT) και έλεγχο υπερήχων (UT). Τέλος γίνεται στατική και δυναμική ζυγοστάθμισή του σύμφωνα με το ISO 1940 G 2.5. Η αποσυναρμολόγησή του θα πρέπει να μπορεί να γίνει με αφαίρεση του αγωγού εξόδου (DraftTube).

### 1.2.2 Σπειροειδές Κέλυφος

Το σπειροειδές κέλυφος του στροβίλου είναι συγκολλητό και περιλαμβάνει:

- Κώνο εισόδου με προσαρμογή για τη βαλβίδα εισόδου.
- Χειροθυρίδα ελέγχου σε κατάλληλο σημείο του.
- Αγωγό αποστράγγισης.
- Σημείο μέτρησης πίεσης
- Σημεία αγκυρώσεως.

Όλες οι ραφές ελέγχονται με διεισδυτικά υγρά - Penetrate test (PT) και υπερήχους Ultrasonic Test (UT) σύμφωνα ISO 9712 level 2.

### 1.2.3 Ανάντη Κάλυμμα

Το ανάντη κάλυμμα του υδροστροβίλου πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής ενώ πρέπει να διαθέτει σπές με αυτολιπαινόμενα έδρανα και στεγανοποίηση των οδηγών πτερυγίων (guide vanes) καθώς και κατάλληλη

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



διαμόρφωση λαβυρίνθου στεγανοποίησης του δρομέα. Επίσης πρέπει να διαθέτει υποδοχή για την εφαρμογή της στεγανοποίησης του άξονα του στροβίλου με οπές αποστράγγισης και αερισμού.

#### 1.2.4 Κατάντη Κάλυμμα

Το κατάντη κάλυμμα του υδροστροβίλου είναι χαλύβδινο ενώ διαθέτει τυφλές οπές με αυτολυπαινόμενα έδρανα και ορειχάλκινο λαβύρινθο στεγανοποίησης κατάντη του δρομέα.

#### 1.2.5 Οδηγία Πτερύγια

Ο μηχανισμός των οδηγών πτερυγίων αποτελείται από :

- Οδηγία πτερύγια από ανοξείδωτο χάλυβα X5CrNi18-10 σύμφωνα με το EN 10088-2.
- Μηχανισμός διωστήρα οδηγών πτερυγίων με ρυθμιζόμενους συνδέσμους (για την περίπτωση ύπαρξης αντικείμενου ανάμεσα σε δύο πτερύγια).
- Δακτύλιο κίνησης για τη σύζευξη των πτερυγίων
- Μηχανικά stops στο εύρος κίνησης των πτερυγίων.

Η ρύθμιση του στροβίλου επιτυγχάνεται με υδραυλικό επενεργητή συνδεδεμένο με το δακτύλιο κίνησης και το σώμα του στροβίλου. Ο υδραυλικός επενεργητής τροφοδοτείται από την υδραυλική μονάδα ελέγχου.

#### 1.2.6 Αγωγός Φυγής

Ο αγωγός φυγής είναι κατασκευασμένος από συγκολλητό χάλυβα με κατάλληλες αγκυρώσεις και νεύρα για τον αποτελεσματικό εγκιβωτισμό του στο σκυρόδεμα. Ο αγωγός φυγής είναι σχεδιασμένος ώστε να διασφαλίζει χαμηλή ταχύτητα εξόδου και συνδέεται σε αγωγό ο οποίος οδηγείται στο φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού.

#### 1.2.7 Συναρμολόγηση

Όλος ο εξοπλισμός συναρμολογείται στο εργοστάσιο του κατασκευαστή και υποβάλλεται σε πλήρη λειτουργικό έλεγχο με την υδραυλική μονάδα και το σύστημα αυτοματισμού συνδεδεμένα.

Οι κοχλίες διάστασης μέχρι M16 είναι ανοξείδωτοι κλάσης A2-70 τουλάχιστον. Κοχλίες διάστασης M20 ή μεγαλύτεροι είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

### 1.3 Γεννήτρια στροβίλου

Η γεννήτρια συνδέεται απευθείας στον άξονα του στροβίλου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια του στροβίλου σε ηλεκτρική.

Η λειτουργία της ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού ενώ διαθέτει κατάλληλες ηλεκτρικές προστασίες για την αξιόπιστη λειτουργία της.

- Η ονομαστική ισχύς της γεννήτριας πρέπει να είναι τουλάχιστον 10% μεγαλύτερη της μέγιστης αποδιδόμενης ισχύος στον άξονα του αντίστοιχου στροβίλου.
- Ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης της γεννήτριας σε όλα τα εγγυημένα σημεία λειτουργίας του στροβίλου δε μπορεί να είναι μικρότερος του 92.0%.

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

- Οι γεννήτρια πρέπει να είναι αερόψυκτη κατά IC21 ενώ θα πρέπει να διαθέτει κλάση μόνωσης F ή καλύτερη και κλάση προστασίας IP23 ή καλύτερη.

**Ο διαγωνιζόμενος δηλώνει τον εγγυημένο βαθμό απόδοσης του στροβίλου σε διαφορετικά σημεία λειτουργίας σύμφωνα με τον πίνακα του παραρτήματος Α.**

#### 1.4 Βαλβίδες Σταθμού

Ο σταθμός διαθέτει δύο βαλβίδες τύπου πεταλούδας με υδραυλικό επενεργητή και αντίβαρο και μία βαλβίδα τύπου πεταλούδας απομόνωσης του αγωγού εξόδου του στροβίλου με ηλεκτρικό επενεργητή.

##### **Βαλβίδα Εισόδου στροβίλου**

Η βαλβίδα στην είσοδο του στροβίλου είναι το κύριο διακοπτικό όργανο του αγωγού πτώσης ανάντη του στροβίλου και κλείνει όταν η μονάδα δεν λειτουργεί, σε περιπτώσεις συντήρησης ή σε περίπτωση στάσης ανάγκης. Ο χειρισμός της βαλβίδας γίνεται από υδραυλικό σερβομηχανισμό ενώ διαθέτει αντίβαρο για κλείσιμο ασφαλείας σε περίπτωση στάσης ανάγκης (Απώλεια δικτύου, βλάβη κλπ.).

Τύπος βαλβίδας	Πεταλούδα, διπλής εκκεντρότητας	
Ονομαστική διάμετρος	DN 700	
Ονομαστική πίεση	10	bar
Διάταξη χειρισμού	Υδραυλικός κύλινδρος	
Διάταξη κλεισίματος ανάγκης	Αντίβαρο	
Χρόνος ανοίγματος (ρυθμιζόμενος)	60-120	sec
Χρόνος κλεισίματος (ρυθμιζόμενος)	30-90	sec

##### **Βαλβίδα Παράκαμψης στροβίλου**

Η βαλβίδα στην παράκαμψη τοποθετείται στον αγωγό προσαγωγής του νερού στην εγκατάσταση επεξεργασίας νερού κατάντη της διακλάδωσης προς τον ΜΥΗΣ. Η βαλβίδα παράκαμψης παραμένει κλειστή κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ΜΥΗΣ ώστε το σύνολο της παροχής να διέρχεται μέσα από το στρόβιλο αξιοποιώντας την ενέργειά του. Η βαλβίδα παραμένει κλειστή όταν η μονάδα λειτουργεί αλλά ανοίγει αυτόματα οποτεδήποτε αυτή σταματήσει ώστε να εξασφαλίζεται η μόνιμη παροχή στην εγκατάσταση επεξεργασίας νερού. Για το σκοπό αυτό ο χειρισμός της βαλβίδας γίνεται από υδραυλικό σερβομηχανισμό ενώ διαθέτει αντίβαρο για άνοιγμα ασφαλείας (Normally Open) σε περίπτωση στάσης ανάγκης του σταθμού. Τροφοδοτείται απευθείας από την υδραυλική μονάδα του σταθμού και συνδέεται υδραυλικά ώστε να ανοίγει αυτόματα όταν κλείνει η βαλβίδα εισόδου.

#### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Τύπος βαλβίδας	Πεταλούδα, διπλής εκκεντρότητας	
Ονομαστική διάμετρος	DN 1100	
Ονομαστική πίεση	10	bar
Διάταξη χειρισμού	Υδραυλικός κύλινδρος	
Διάταξη κλεισίματος ανάγκης	Αντίβαρο	
Χρόνος ανοίγματος (ρυθμιζόμενος)	60-120	sec
Χρόνος κλεισίματος (ρυθμιζόμενος)	30-90	sec

#### 1.4.1 Σχεδιασμός

Οι βαλβίδες πρέπει είναι τύπου πεταλούδας διπλής εκκεντρότητας ώστε να σφραγίζει με πλήρη στεγανότητα ενώ παράλληλα η ροπή χειρισμού της διατηρείται χαμηλή.

#### 1.4.2 Σώμα βαλβίδας

Το σώμα της βαλβίδας είναι χαλύβδινο συγκολλητό από χάλυβαS355J2 ή χυτοσίδηρο από σφαιρ. γραφίτη GGG40. Φέρει φλάντζες κλάσης PN10 για τη σύνδεση στο αγωγό καθώς και στο τεμάχιο εξάρμωσηςκατάντη. Το σώμα διαθέτει τις υποδοχές των εδράσεων του άξονα καθώς και πόδια για τη στήριξη της βαλβίδας στο δάπεδο.

#### 1.4.3 Δίσκος βαλβίδας

Ο δίσκος της βαλβίδας είναι από ολόσωμο χαλύβδινο δίσκο που φέρει περιμετρικά στερεωμένο το ελαστικό στεγανοποίησης. Η στερέωση του ελαστικού γίνεται με στεφάνη συγκράτησης από ανοξείδωτο χάλυβα και ανοξείδωτους κοχλίες.

#### 1.4.4 Άξονες δίσκου

Είναι από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής αντοχής 1.4021 κατά EN 10088. Οι άξονες περιστροφής είναι τοποθετημένοι οριζόντια. Οι άξονες είναι σφηνωμένοι στο δίσκο μέσω πείρων διάτμησης.

#### 1.4.5 Εδρανα

Τα έδρανα τοποθετούνται στις μηχανουργικά διαμορφωμένες υποδοχές του σώματος. Είναι αυτολιπαινόμενα κατάλληλα για όλη της διάρκεια ζωής του έργου χωρίς απαιτήσεις συντήρησης. Τα έδρανα στεγανοποιούνται και σφραγίζονται με ειδικά στεγανωτικά έναντι εισόδου νερού και των σωματιδίων ώστε να προστατεύονται από φθορά.

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



#### 1.4.6 Μηχανισμός χειρισμού

Είναι υδραυλικού τύπου με αντίβαρο. Για το άνοιγμα της βαλβίδας στέλνεται λάδι με υψηλή πίεση στο υδραυλικό έμβολο. Το κλείσιμο γίνεται με ασφαλή τρόπο μέσω του αντίβαρου. Η σύνδεση με τον άξονα της βαλβίδας γίνεται μέσω πλήμνης και βραχίονα που μετατρέπουν την ευθύγραμμη κίνηση σε περιστροφική.

Τόσο ο χρόνος ανοίγματος όσο και ο χρόνος κλεισίματος είναι ρυθμιζόμενοι. Ειδικότερα ο χρόνος κλεισίματος ρυθμίζεται κατά τη φάση της παράδοσης έτσι ώστε να μην προκαλούνται ανεπιθύμητες υπερπιέσεις στον αγωγό.

Ο υδραυλικός έλεγχος της βαλβίδας γίνεται μέσω της μονάδας ισχύος του ρυθμιστή στροφών του στροβίλου.

#### 1.4.7 Οριακοί διακόπτες-Αισθητήρια

Η βαλβίδα διαθέτει δύο οριακούς διακόπτες κατάστασης

- Έναν για τη σήμανση της θέσης κλειστή
- Έναν για τη σήμανση της θέσης ανοικτή

#### 1.4.8 Βαλβίδα προπλήρωσης

Η βαλβίδα εισόδου του στροβίλου πρέπει να διαθέτει κλάδο παράκαμψης με βαλβίδα προπλήρωσης ώστε να είναι δυνατή η προπλήρωση του στροβίλου πριν το άνοιγμα της κύριας βαλβίδας εισόδου. Η βαλβίδα προπλήρωσης είναι σφαιρικού τύπου, διαμέτρου DN80, κλάσης PN16 με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό χειρισμού. Ο κλάδος παράκαμψης περιλαμβάνει επίσης χειροκίνητη απομονωτική βαλβίδα DN80, επίσης σφαιρική, τεμάχιο εξάρμωσης καθώς επίσης και μειωτή πίεσης - διάταξη καταστροφής της πίεσης ώστε να «σπάει» η πίεση όταν ανοίγει η βαλβίδα παράκαμψης.

Η βαλβίδα παράκαμψης διαθέτει δύο (2) οριακούς διακόπτες θέσης (OPEN-CLOSED).

#### 1.4.9 Βαλβίδα απομόνωσης αγωγού εξόδου στροβίλου

Στον αγωγό εξόδου του στροβίλου προς την εγκατάσταση επεξεργασίας νερού πρέπει να τοποθετηθεί βαλβίδα απομόνωσης ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του στροβίλου σε περιπτώσεις συντήρησης / βλάβης.

Τύπος βαλβίδας	Πεταλούδα, διπλής εκκεντρότητας	
Ονομαστική διάμετρος	DN 1000	
Ονομαστική πίεση	10	bar
Διάταξη χειρισμού	Ηλεκτρικός επενεργητής	
Χρόνος ανοίγματος (ρυθμιζόμενος)	100-120	sec
Χρόνος κλεισίματος (ρυθμιζόμενος)	100-120	sec

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

#### 1.4.10 Σχεδιασμός

Η βαλβίδα πρέπει είναι τύπου πεταλούδας διπλής εκκεντρότητας ώστε να σφραγίζει με πλήρη στεγανότητα ενώ παράλληλα η ροπή χειρισμού της διατηρείται χαμηλή.

#### 1.4.11 Σώμα βαλβίδας

Το σώμα της βαλβίδας είναι χαλύβδινο συγκολλητό από χάλυβα S355J2 ή χυτοσίδηρο από σφαιρ. γραφίτη GGG40. Φέρει φλάντζες κλάσης PN10 για τη σύνδεση στο αγωγό καθώς και στο τεμάχιο εξάρμωσηςκατάντη. Το σώμα διαθέτει τις υποδοχές των εδράσεων του άξονα καθώς και πόδια για τη στήριξη της βαλβίδας στο δάπεδο.

#### 1.4.12 Δίσκος βαλβίδας

Ο δίσκος της βαλβίδας είναι από ολόσωμο χαλύβδινο δίσκο που φέρει περιμετρικά στερεωμένο το ελαστικό στεγανοποίησης. Η στερέωση του ελαστικού γίνεται με στεφάνη συγκράτησης από ανοξείδωτο χάλυβα και ανοξείδωτους κοχλίες.

#### 1.4.13 Άξονες δίσκου

Είναι από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής αντοχής 1.4021 κατά EN 10088. Οι άξονες περιστροφής είναι τοποθετημένοι οριζόντια. Οι άξονες είναι σφηνωμένοι στο δίσκο μέσω πείρων διάτμησης.

#### 1.4.14 Έδρανα

Τα έδρανα τοποθετούνται στις μηχανουργικά διαμορφωμένες υποδοχές του σώματος. Είναι αυτολιπαινόμενα κατάλληλα για όλη της διάρκεια ζωής του έργου χωρίς απαιτήσεις συντήρησης. Τα έδρανα στεγανοποιούνται και σφραγίζονται με ειδικά στεγανωτικά έναντι εισόδου νερού και των σωματιδίων ώστε να προστατεύονται από φθορά.

#### 1.4.15 Μηχανισμός χειρισμού

Ο μηχανισμός χειρισμού της βαλβίδας απομόνωσης του αγωγού εξόδου πρέπει να διαθέτει ηλεκτρικό επενεργητή κατάλληλο για τον ασφαλή χειρισμό της βαλβίδας. Ο επενεργητήςτροφοδοτείται σε τάση 400V/50Hzενώ διαθέτει διακόπτες ορίων ανοίγματος κλεισίματος ρυθμιζόμενους καθώς και προστασίες υπερθέρμανσης και υπερφόρτωσης.

Απαιτείται τέλος να διαθέτει δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας (χειροτροχό).

### 1.5 Υδραυλική μονάδα υψηλής πίεσης

Η υδραυλική μονάδα ισχύος παρέχει την υδραυλική ισχύ για τη ρύθμιση των οδηγών πτερυγίων του στροβίλου, το χειρισμό των βαλβίδας εισόδου καθώς και το χείρισμό της βαλβίδας παράκαμψης. Η μονάδα πρέπει να είναι κατασκευασμένη σε συμπαγή μορφή αλλά σε κατάλληλη διάταξη για ευχερή έλεγχο και συντήρηση. Η ελαιοδεξαμενή θα διαθέτει θυρίδα επιθεώρησης, στόμιο πλήρωσης και αναπνοής, δείκτη στάθμης και θερμοκρασίας. Όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα είναι μονάδες του εμπορίου εύκολα αντικαταστάσιμες. Οι βαλβίδες θα πρέπει να διαθέτουν υψηλή λειτουργική αξιοπιστία, ώστε να διατηρείται η

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

στάθμη θορύβου χαμηλά και να μην υπερθερμαίνεται το λάδι. Η πίεση λειτουργίας θα καλύπτεται από τον ταμιευτή πίεσης αζώτου μέχρι να φτάσει η πίεση στο κατώτατο όριο οπότε θα επαναπληρώνεται ο ταμιευτής μέσω της αντλίας και της ρυθμιστικής βαλβίδας πίεσης.

Σχεδιασμός	Συμπαγής μονάδα με τυποποιημένα υδραυλικά εξαρτήματα
Πλήθος υδραυλικών αντλιών	2 τεμ.
Τύπος αντλιών	Γραναζωτές αντλίες – Ελαχ/Μέγιστη πίεση λειτουργίας 90-160 bar
Ελάχιστη Χωρητικότητα ελαιοδεξαμενής	80 Λίτρα
Παρελκόμενα ελαιοδεξαμενής	Χαλύβδινη λεκάνη συλλογής
Τάση ελέγχου	24 VDC
Ηλεκτρονικοί αισθητήρες (με εφεδρεία)	Για μέτρηση της πίεσης
Ενδειξη πίεσης ελαίου	Ξεχωριστή οπτική
Μέτρηση σταθμης ελαίου	Ηλεκτρονικό όργανο
Μέτρηση θερμοκρασίας ελαίου	Ηλεκτρονικό όργανο
Ταμιευτής πίεσης ελαίου	Συσσωρευτής αζώτου ελάχιστης χωρητικότητας 10lt
Αναλογική βαλβίδα για έλεγχο ταχύτητας	Στον επενεργητή των πτερυγίων του στροβίλου
Πρώτη πλήρωση με υδραυλικό λάδι	Βιοαποικοδομίσημο κατάλληλο για πόσιμο νερό

## 1.6 Σύστημα αυτοματισμού και Ισχύος ΧΤ

### 1.6.1 Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου ελέγχει τη λειτουργία του στροβίλου αλλά και τη συνολική λειτουργία του σταθμού σύμφωνα με το βέλτιστη πρακτική σε κάθε συνθήκη. Διαθέτει δύο ανεξάρτητα πεδία, (στροβίλου και προστασιών/γεννήτριας) ενώ είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC /VDE. Τα ερμάρια είναι μεταλλικά, διάστασης 2000x800x600mm(Υ x Π x Β), κλειστά από όλες τις πλευρές με εμπρόσθια ανοιγόμενη πόρτα. Διαθέτουν υπερυψωμένη βάση ύψους 100mm. Ο βαθμός προστασίας των πεδίων είναι IP54. Όλα τα όργανα χειρισμού, λυχνίες και τα ενδεικτικά όργανα είναι τοποθετημένα στις πόρτες.

Ο πίνακας ελέγχου τοποθετείται κοντά στο στρόβιλο και περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό :

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



- PLC τελευταίας τεχνολογίας
- Σύστημα τροφοδοσίας συνεχούς ρεύματος / Φορτιστής
- Μπαταρίες λειτουργίας ανάγκης
- Κομβία (φωτιζόμενα) και επιλογικοί διακόπτες για επιλογή εντολών
- Ηλεκτρονόμοι (χρονικοί, βοηθητικοί, κα)
- Ethernet-Switches
- Λοιπές συσκευές
- Διακόπτες προστασίας και επαφείς ισχύος
- Διατάξεις απαγωγής υπερτάσεων
- Κομβίο στάσης ανάγκης (συνοδεύεται από σχετικό ηλεκτρονόμο)
- Κλέμμες (σύνδεσης, απόξευξης, κλέμμες μετασηματιστών έντασης, πλήρεις με καλύμματα και αρίθμηση)
- Πολυλειτουργική συσκευή προστασίας για γεννήτριας με τις ακόλουθες λειτουργίες
  1. Έλεγχος συχνότητας (υπερσυχνότητα / υποσυχνότητα)
  2. Έλεγχος ανάστροφης ισχύος
  3. Υπέρταση και υπόταση
  4. Έλεγχος ασυμμετρίας φάσεων

Ο πίνακας ελέγχου μονάδας εξοπλίζεται με οθόνη χειρισμού για οπτικοποιημένη λειτουργία της μονάδας, παραμετροποίηση και αποστολή εντολών από το χειριστή. Η οθόνη είναι κατάλληλη για χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον (βαθμός προστασίας IP65), είναι πιστοποιημένη κατά CE /UL και καλύπτει τις απαιτήσεις του IEC σε ότι αφορά σε ηλεκτροστατικά φορτία και ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMC).

#### **Μέθοδος Ελέγχου σταθμού**

Η ρύθμιση της παροχής – ισχύος της μονάδας γίνεται με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή εισόδου της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού. Η αύξηση/μείωση της παροχής πρέπει να καθορίζεται από έναν ελεγκτή PID που ενσωματώνεται στο σύστημα αυτοματισμού του σταθμού.

Πέραν της βασικής αρχής ρύθμισης με βάση τη στάθμη της δεξαμενής εξόδου ο σταθμός πρέπει να διαθέτει επιπλέον τους παρακάτω τρόπους ρύθμισης:

- Λειτουργία με ρύθμιση της παροχής
- Λειτουργία με ρύθμιση της ισχύος εξόδου

#### **1.6.2 Πίνακας Ισχύος**

Ο πίνακας ισχύος XT αποτελεί το κύριο διακοπτικό όργανο για την προστασία της μονάδας αλλά και της εγκατάστασης. Συνδέεται με το σύστημα αυτοματισμού και τις προστασίες του σταθμού ενώ ελέγχει το συγχρονισμό και σύνδεση του ΜΥΗΣ στο δίκτυο.

Βασίζεται σε κύριο αυτόματο διακόπτη γεννήτριας 630A / 50kA με κινητήρα τηλεχειρισμού.

Τάση	1kV
Συχνότητα	50Hz

Η γεννήτρια θα πρέπει να έχει δυνατότητα ρύθμισης συντελεστή ισχύος (cosφ) από 0.85 χωρητικό έως 0.85 επαγωγικό σε όλο το φάσμα λειτουργίας της μονάδας. Για το σκοπό αυτό

#### **Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



θα πρέπει να εγκατασταθούν κατάλληλες διατάξεις αντιστάθμισης στον πίνακα ισχύος εφόσον αυτές απαιτούνται.

### 1.6.3 Σύστημα Τηλεχειρισμού - SCADA

Για τον ασφαλή και αξιόπιστο έλεγχο και επιτήρηση απαιτείται σύστημα τηλεχειρισμού (SCADA) με μία θέση εργασίας στο κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού το οποίο διασυνδέεται με όλο τον επιμέρους εξοπλισμό στο βιομηχανικό δίκτυο του σταθμού. Το δίκτυο επικοινωνίας του σταθμού βασίζεται στο Ethernet/TCP-IP.

Ο σταθμός χειρισμού πρέπει να είναι σε θέση να ελέγξει όλες τις λειτουργικές μονάδες του ΜΥΗΣ από το κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης σε αυτόματη ή ημιαυτόματη κατάσταση από τον κεντρικό χώρο ελέγχου ή απομακρυσμένα.

Όλες οι πληροφορίες (συμβάντα, τιμές, καταμετρητές, εντολές και παράμετροι) αποθηκεύονται σε καταστάσεις και αρχειοθετούνται.

### 1.6.4 Διάταξη μέτρησης στάθμης δεξαμενής εισόδου εγκατάστασης επεξεργασίας νερού

Για την αποτελεσματική λειτουργία της ρύθμισης είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ενός αξιόπιστου συστήματος μέτρησης και μετάδοσης της στάθμης της δεξαμενής εισόδου της εγκατάστασης επεξεργασίας νερού, στην οποία εκτονώνει η μονάδα υδροστροβίλου.

Προβλέπεται η προμήθεια αισθητηρίου μέτρησης στάθμης μέσω υδροστατικής πίεσης με εύρος μέτρησης 0-6 μέτρα. Η διάταξη τροφοδοτείται με συνεχή τάση 24VDC η οποία παρέχεται από τροφοδοτικό 230/24VDC. Η τροφοδοσία γίνεται από το σταθμό. Η μετάδοση του σήματος από τη δεξαμενή προς το σταθμό γίνεται ενσύρματα με κατάλληλο καλώδιο τοποθετημένο σε σκάμα.

## 1.7 Γερανογέφυρα σταθμού

Τόσο για την ανέγερση όσο και για τη συντήρηση, στη συνέχεια, των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του σταθμού απαιτείται η προμήθεια κατάλληλης γερανογέφυρας. Για το σκοπό αυτό απαιτείται προμήθεια γερανογέφυρας ανυψωτικής ικανότητας 4tn, ηλεκτροκίνητης λειτουργίας.

Πρόκειται για γερανογέφυρα τύπου μονού φορέα με ύψος ανύψωσης περίπου 4m με δυνατότητα χειρισμού 2 κατευθύνσεων. κατάλληλη για την ανύψωση, τοποθέτηση και συντήρηση όλου του ηλεκτρο-μηχανολογικού εξοπλισμού στο εσωτερικό του σταθμού.

Οι γερανοτροχιές της γερανογέφυρας περιλαμβάνονται στο κόστος του οικίσκου.

## 1.8 Διακλάδωση αγωγού προσαγωγής

Για την προσαγωγή του νερού στο ΜΥΗΣ απαιτείται ο σχεδιασμός και κατασκευή κατάλληλης διακλάδωσης και μεταλλικού αγωγού ο οποίος συνδέει τον κύριο αγωγό προσαγωγής με το στρόβιλο. Η διακλάδωση είναι τύπου EscherWyss(με εσωτερικό ενισχυτικό μορφής δρεπάνου) ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες πίεσης.

Μέγιστη πίεση σχεδιασμού	$P_{max}$	10	bar
--------------------------	-----------	----	-----

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

Διατομή αγωγού προσαγωγής	$D_p$	DN1100
Διατομή αγωγού προσαγωγής στο ΜΥΗΣ	$D_T$	DN700

Στο σημείο σύνδεσης με το στρόβιλο κατασκευάζεται φλάντζα σύνδεσης PN10 κατά EN1092-1. Οι συγκολλήσεις ελέγχονται με υπερήχους και με διεισδυτικά υγρά (PT).

Λόγω της κρισιμότητας της εν λόγω διακλάδωσης, ο κατασκευαστής της διακλάδωσης του αγωγού προσαγωγής πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το σύστημα ποιότητας συγκολλήσεων κατά ISO 3834-2. Ο διαγωνιζόμενος οφείλει να προσκομίσει το σχετικό πιστοποιητικό.

Η αντισκωριακή προστασία περιλαμβάνει αμμοβολή SA 2.5 και βαφή με ισχυρά εποξειδικά χρώματα δύο συστατικών (πάχος ξηρού υμένα 350μm).

### 1.9 Αγωγός εξόδου σταθμού

Μετά την αξιοποίηση της υδραυλικής ενέργειας από το ΜΥΗΣ το νερό διοχετεύεται στην εγκατάσταση επεξεργασίας στη δεξαμενή εισόδου μέσω κατάλληλου αγωγού εξόδου ο οποίος συνδέει την έξοδο του στρόβιλου με τη δεξαμενή.

Μέγιστη πίεση σχεδιασμού	$P_{max}$	3	bar
Διατομή αγωγού εξόδου	$D_p$	DN1000	
Ελάχιστο πάχος αγωγού	t	8mm	

Στο σημείο σύνδεσης με το στρόβιλο κατασκευάζεται φλάντζα σύνδεσης PN10 κατά EN1092-1. Οι συγκολλήσεις ελέγχονται με υπερήχους και με διεισδυτικά υγρά (PT).

Λόγω της κρισιμότητας της εν λόγω διακλάδωσης, ο κατασκευαστής της διακλάδωσης του αγωγού προσαγωγής πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το σύστημα ποιότητας συγκολλήσεων κατά ISO 3834-2. Ο διαγωνιζόμενος οφείλει να προσκομίσει το σχετικό πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας.

Η αντισκωριακή προστασία περιλαμβάνει αμμοβολή SA 2.5 και βαφή με ισχυρά εποξειδικά χρώματα δύο συστατικών (πάχος ξηρού υμένα 350μm).

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)





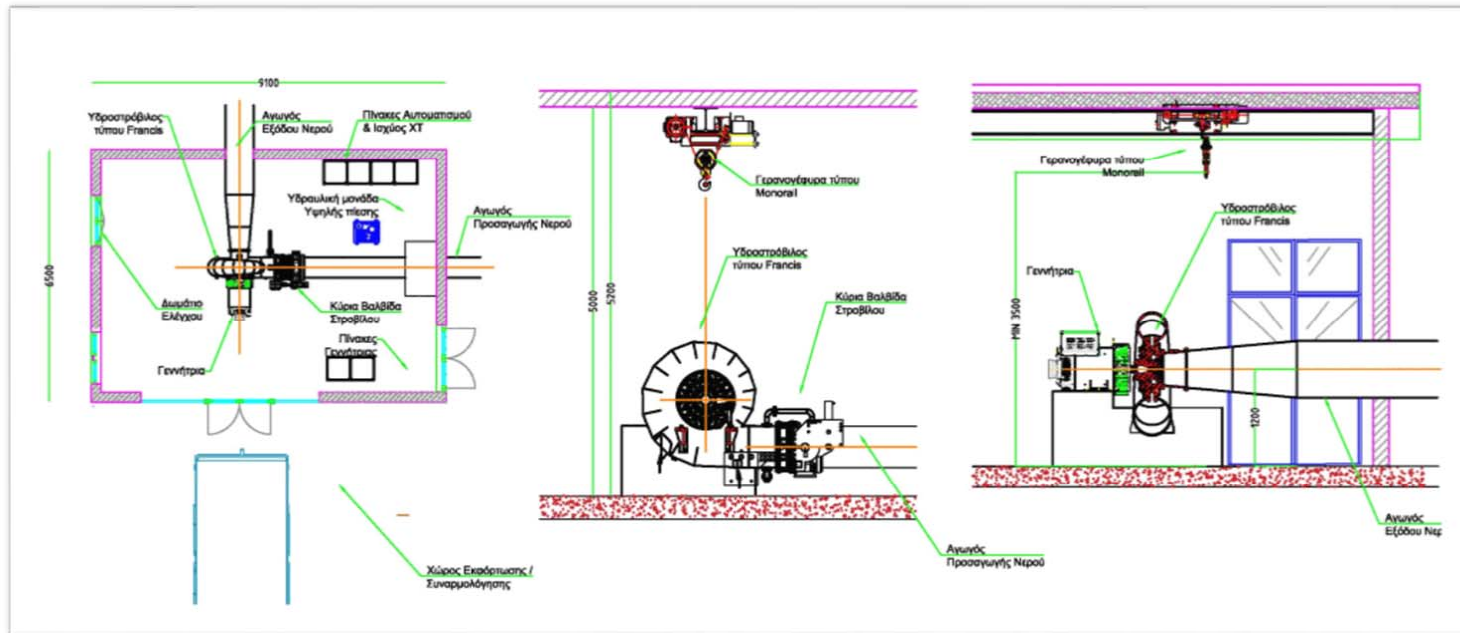
Εικ. 1 Γενική διάταξη υδροστροβίλου

#### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
 στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)







Εικ. 2 Ενδεικτική κάτοψη και τομές υδροτροβίλου

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
 σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
 στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Εγγυημένες τιμές βαθμών απόδοσης στροβίλου και γεννήτριας.

ΣημείοΛειτουργίας	Στάθμη Ταμιευτήρα	Στάθμηδεξαμενής εξόδου	Ολικό Μανομετρικό	ΠαροχήΛειτουργίας	Καθαρό Μανομετρικό	Εγγ. Βαθμός απόδοσηςστροβίλου	Εγγ. Βαθμός απόδοσηςγεννήτριας	Αποδιδόμενηισχύς
	(mASL)	(mASL)	(mWC)	(m3/h)	(mWC)	(%)	(%)	(kW)
1	216	173.2	42.8	2000	40.1			
2	210	173.2	36.8	2000	34.1			
3	205	173.2	31.8	2000	29.1			
4	200	173.2	26.8	2000	24.1			
5	193	173.2	19.8	2000	17.1			

Ο κατασκευαστής του στροβίλου εγγυάται σε καθαρό μανομετρικό 36.8mWCισχύ στους ακροδέκτες της γεννήτριας : ..... kW

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

Κωδικός εγγράφου: 4aUg8PyDHy\_-SsjFGgSokg

: 18/40

## 2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### α) ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ & ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ

Ο εγκιβωτισμός και η επανεπίχωση των αγωγών θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΥΛΙΚΟ	ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΜΕ ΑΜΜΟ	
	(μ)		ΧΑΛΥΒΑΣ	HDPE
ΑΣΦΑΛΤΟΣ	0.25	ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΧΩΜΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.10	ΥΛ. ΕΚΣΚΑΦΩΝ		ΝΑΙ
ΤΣΙΜΕΝΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.30	ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ	0.15	ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛ.	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΤΑΦΡΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	0.41	ΥΛ. ΕΚΣΚΑΦΩΝ		ΝΑΙ
ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΣΕ ΦΟΡΕΑ	0.00	ΥΛ. ΕΚΣΚΑΦΩΝ		ΝΑΙ
ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΟΥ	0.00	ΥΛ. ΕΚΣΚΑΦΩΝ		ΝΑΙ

\* Για τους χαλύβδινους αγωγούς, εάν το βάθος σκάμματος υπερβαίνει τα 2.5μ εφαρμόζεται πάντα επικάλυψη με άμμο.

Το είδος επικάλυψης κάθε διατομής τελικώς θα καθορίζεται σύμφωνα με τις εκάστοτε επί τόπου συνθήκες και τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μηχανικού.

### β) ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση των πάσης φύσεως επιχώσεων με θραυστό υλικό λατομείου που θα γίνουν στα κενά των ορυγμάτων κάτω από το κατάστρωμα των οδών, μετά την τοποθέτηση και τις δοκιμασίες των αγωγών, ανεξαρτήτως διατομής αυτών με καταληκτική στάθμη επίχωσης 30 cm, από την τελική διαμορφωμένη στάθμη της οδού, ή τη στάθμη της οδού όπως αυτή προσδιορίζεται από την υψομετρική μελέτη των οδών της πολεοδομημένης περιοχής.

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



## 2. Υλικά επιχώσεως

2.1 Άνωθεν των σωλήνων που δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, θα χρησιμοποιείται εκλεκτό υλικό από άμμο λατομείου. Κατά την επανεπίχωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το υλικό από τα προϊόντα εκσκαφών εφ' όσον κριθεί κατάλληλο από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Η ζώνη του υλικού αυτού θα καλύπτει την άνω γενέτειρα των αγωγών σε πάχος τουλάχιστον 0,30 μ. για τους πλαστικούς σωλήνες .

2.2 Πάνω από το υλικό της παραγ. 2.1 η επανεπίχωση θα αποτελείται από υλικό κατάλληλο για υποβάσεις οδοστρωμάτων σύμφωνα με την Τ.Π 0150 του ΥΔΕ (το υλικό τούτο αναφέρεται στα σχέδια και σε άλλα συμβατικά τεύχη ως υλικό 3Α), σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

## 3. Εκτέλεση εργασιών

Όλα τα υλικά επίχωσης, θα τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους το πολύ 25 εκ. , με κατάλληλη υγρασία ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συμπίκνωση. Το υλικό εγκιβωτισμού των αγωγών (άμμος) θα διαστρώνεται συμμετρικά εκατέρωθεν, θα συμπυκνώνεται πλευρικός μέχρι αρνήσεως με εγκεκριμένα μέσα, και με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τυχόν βλάβης στους αγωγούς.

Η υπερκείμενη ζώνη, με θραυστό υλικό της ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009** του ΥΔΕ, θα συμπυκνώνεται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον ίσος προς 90% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHTO T180 D. Οι δύο τελικές επιφανειακές στρώσεις πάχους 10 εκ. εκάστη. θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009** (στρώσεις οδοστρώσεως) και θα συμπυκνώνονται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον ίση προς 95% της μέγιστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHTO T180 D.

Με ευθύνη του αναδόχου θα εκτελούνται, όταν απαιτείται, κατά τον κρίση της Υπηρεσίας, αλλά τουλάχιστον ανά 1.000 μ<sup>3</sup> όγκου επίχωσης με το υλικό της ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009**, εργαστηριακές δοκιμές για τα υλικά και μετρήσεις επί τόπου του βαθμού συμπίκνωσης. Σε περίπτωση ανεπαρκούς συμπίκνωσης ο Ανάδοχος υποχρεούται σε ανακατασκευή, με δικές του δαπάνες. Οι δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές σε κάθε περίπτωση θα γίνονται με δαπάνη του Αναδόχου από εργαστήριο του Δημοσίου ή άλλο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο. Η δαπάνη για τις επί τόπου δοκιμές συμπτύκνωσης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

## γ) ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



### 1. Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εργασίες φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, τελικής εναπόθεσης και διάστρωσης των πλεοναζόντων προϊόντων κάθε είδους εκσκαφών μονίμων έργων.

### 2. Εντολές και εγκρίσεις Υπηρεσίας-Εκτέλεση εργασιών

Οι χώροι στους οποίους θα μεταφέρονται προς τελική απόθεση τα περισσεύοντα προϊόντα εκσκαφών θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία Επιβλέψεως.

Η μεταφορά θα γίνεται σε κατάλληλα αδειοδοτημένο χώρο.

Για τα υλικά εκσκαφών τα οποία δεν θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των χανδάκων, δεν επιτρέπεται να εναποθέτονται κοντά στο όρυγμα και η απομάκρυνση θα γίνεται άμεσα (δεν επιτρέπεται η εκσκαφή αν δεν υπάρχει επιτόπου φορτηγό) και οι τυχόν ενδιάμεσες αποθέσεις μέχρι την τελική απόρριψη, θα εκτελούνται σε τέτοιες θέσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιορίζουν στο ελάχιστο δυνατό τυχόν παρακώλυση κυκλοφορίας οχημάτων, ή κανονικής απορροής υδάτων και να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια πρηνών των αποθέσεων.

Τα προς απόρριψη προϊόντα εκσκαφών θα φορτώνονται και θα μεταφέρονται στον συντομότερο δυνατόν χρόνο στις τελικές εγκεκριμένες θέσεις, όπου θα διαστρώνονται κατά τις οδηγίες της Επιβλέψεως και κατά τρόπο που δεν εμποδίζεται η φυσική απορροή υδάτων και να περιορίζεται στο ελάχιστο κάθε αισθητική υποβάθμιση του τοπίου ή άλλη βλάβη στο περιβάλλον.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

### (1) Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην αποκατάσταση οδοστρωμάτων δρόμων, στις οποίες ανορρύσσονται σκάμματα για εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων, κ.λ.π.).

Η επαναφορά του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των δρόμων, που θα έχει καθαιρεθεί ή θα υποστεί ζημιές από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων του Αναδόχου.

### (2) Κατηγορίες οδοστρωμάτων

Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα πραγματοποιείται σύμφωνα τον παρακάτω πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ	ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
------------------	--------------------	-----------	--------------------------

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

	(μ)	ΣΤΡΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ	ΒΑΣΗ & ΥΠΟΒΑΣΗ	C12/15 & δομ. πλεγμα	Αμμοχαλι κώδη υλ.	ΕΙΔΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ
	(μ)	(5cm)	(5cm)	(10+10cm)	(10cm)	(10cm)	(σύνολο)
ΑΣΦΑΛΤΟΣ	0.40	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	-	-
ΧΩΜΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.10	-	-	-	-	ΝΑΙ	-
ΤΣΙΜΕΝΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.30	-	-	ΝΑΙ	ΝΑΙ	-	-
ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ	0.15	-	-	-	-	-	C16/20
ΤΑΦΡΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	0.41	-	-	-	-	-	C16/20

\*\* Ασφαλτική προεπάλειψη εφαρμόζεται πριν την 1<sup>η</sup> στρώση ασφαλτικού.

\*\*\* Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη εφαρμόζεται ανάμεσα στις 2 στρώσεις του ασφαλτικού.

### (3) Ανάλυση Εργασιών

Οι εργασίες αποκατάστασης των οδοστρωμάτων περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω:

- Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην αποκατάσταση οδοστρωμάτων δρόμων, στις οποίες ανορρύσσονται σκάμματα για εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων, κ.λ.π.).

Η επαναφορά του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των δρόμων, που θα έχει καθαριρευθεί ή θα υποστεί ζημιές από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων του Αναδόχου.

### (2) Κατηγορίες οδοστρωμάτων

Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το σχέδιο ΤΕ.1 της μελέτης και τον παρακάτω πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ	ΥΨΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (μ)	ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ		ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ			
		ΣΤΡΩΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΣΗΣ	ΒΑΣΗ & ΥΠΟΒΑΣΗ	C12/15 & δομ. πλεγμα	Αμμοχαλι κώδη υλ.	ΕΙΔΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ
	(μ)	(5cm)	(5cm)	(10+10cm)	(10cm)	(10cm)	(σύνολο)
ΑΣΦΑΛΤΟΣ ΠΕΟ	0.40	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	-	-
ΑΣΦΑΛΤΟΣ	0.25	ΝΑΙ	-	ΝΑΙ	-	-	-

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



ΧΩΜΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.10	-	-	-	-	ΝΑΙ	-
ΤΣΙΜΕΝΤΟΔΡΟΜΟΣ	0.30	-	-	ΝΑΙ	ΝΑΙ	-	-
ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤ.	1.00	-	-	-	-	-	ΣΑΡΑΖΑΝΕΤ
ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟ	0.15	-	-	-	-	-	C16/20
ΤΑΦΡΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	0.41	-	-	-	-	-	C16/20
ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΣΕ ΦΟΡΕΑ	0.00	-	-	-	-	-	-
ΕΚΤΟΣ ΔΡΟΜΟΥ	0.00	-	-	-	-	-	-

\* Η ένδειξη "ΑΣΦΑΛΤΟΣ ΠΕΟ" αναφέρεται σε Επαρχιακές οδούς και την Παλαιά Εθνική Οδό.

\*\* Ασφαλτική προεπάλειψη εφαρμόζεται πριν την 1<sup>η</sup> στρώση ασφαλτικού.

\*\*\* Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη εφαρμόζεται ανάμεσα στις 2 στρώσεις του ασφαλτικού.

Το είδος επικάλυψης κάθε διατομής αναφέρεται στους αναλυτικούς πίνακες προμετρήσεων της μελέτης αλλά τελικώς θα καθορίζεται σύμφωνα με τις εκάστοτε επί τόπου συνθήκες και τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μηχανικού.

### (3) Ανάλυση Εργασιών

Οι εργασίες αποκατάστασης των οδοστρωμάτων περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω:

- **Υπόβαση οδοστρωσίας:** συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009**, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- **Βάση οδοστρωσίας:** συνολικού τελικού συμπιεσμένου πάχους τουλάχιστον 10 cm, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009** με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου (ανάλογα όπως καθορίζεται στη μελέτη).
- Βάση οδοστρωσίας από σκυρόδεμα C12/15 με δομικό πλέγμα T131.
- **Ασφαλτική προεπάλειψη:** με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-O κατά τα λοιπά όπως στις ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009** ορίζεται.
- Ασφαλτικού οδοστρώματος:

α) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 5 cm, σε μια στρώση, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009**, τύπου Β από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου

ή

β) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η κάτω ασφαλτική στρώση βάσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009**, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος, τουλάχιστον 5 cm από αδρανές

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



ασβεστολιθικό υλικό λατομείου και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009**, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου. Ενδιάμεσα των δύο στρώσεων θα εφαρμόζεται ασφαλιστική συγκολλητική επάλειψη.

Σε περίπτωση που, μετά την κατασκευή του ασφαλτικού υλικού, παρατηρηθεί μικρή καθίζηση (μέχρι 5 cm) της τομής, καθαιρείται ο ασφαλτικός τάπητας και συμπληρώνεται με θραυστό υλικό της ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009**, που συμπυκνώνεται και στη συνέχεια κατασκευάζεται νέος ασφαλτικός τάπητας. Εάν παρατηρηθεί μεγαλύτερη καθίζηση ή παρατηρηθεί ξανά μικρή καθίζηση, τότε εκσκάπτεται το σκάμμα σε όλο το μήκος, που παρατηρήθηκε η καθίζηση, μέχρι αποκάλυψης του αγωγού και επιχώνεται πάλι, όπως προβλέπεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Πάντως, σε καμία περίπτωση, δεν επιτρέπεται συμπλήρωση της όποιου καθίζησης απλώς με ασφαλτικό υλικό, χωρίς την, κατά τα ανωτέρω, διαδικασία.

#### (4) Ειδικές επικαλύψεις

1. **Αποκατάσταση τσιμεντένιου πεζοδρομίου** με άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ **1501-08-01-01-01** έως **01-07-00:2009**. Η τομή θα γίνει με ειδικό μηχάνημα αδιατάραχτης κοπής για την βέλτιστη δυνατή αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας.

#### (5) Επιμέτρηση – Πληρωμή

Οι αποκαταστάσεις δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα και η πληρωμή τους γίνεται σύμφωνα με την προσφορά του προμηθευτή στο αντίστοιχο άρθρο στο οποίο περιλαμβάνεται το σύνολο των οικοδομικών εργασιών του Οικίσκουτου στροβίλου, της Διακλάδωσης του αγωγού προσαγωγής προς ΜΥΗΣ και του Αγωγού Εξόδου του Σταθμού.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται οποιασδήποτε επιπλέον αμοιβή για την αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων, σε επιφάνεια μεγαλύτερη από αυτή, που προκύπτει από τα παραπάνω και από τις επιφάνειες που θα καθορισθούν στη μελέτη εφαρμογής του, εάν, κατά την εκσκαφή και από τους χειρισμούς των συσκευιών και των μηχανημάτων, καταπτώσεις, κ.λ.π., έχει καταστραφεί το οδόστρωμα σε μεγαλύτερη επιφάνεια, υποχρεούμενος, σε κάθε περίπτωση, να το αποκαταστήσει σε όλη την έκταση των ζημιών.

Η τιμή μονάδος της προσφοράς του, αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επιτόπου του έργου (περιλαμβανομένης και της ασφάλτου) και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεστούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω. Περιλαμβάνει, επίσης, την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται.

## 4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ - ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

#### (1) Αντικείμενο

### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Το άρθρο αυτό αφορά στην προμήθεια, τοποθέτηση, σύνδεση, κοπή και δοκιμή στεγανότητας χαλύβδινου αγωγού ή χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη ή καθορίζονται από την Υπηρεσία Επίβλεψης, καθώς επίσης και τον έλεγχο των συγκολλήσεων στο εργοτάξιο.

## (2) Χαλυβδοσωλήνες

- 2.1** Οι χαλυβδοσωλήνες θα παράγονται από χαλυβδοταινία, φύλλα ή πλάκες θερμής εξέλασης και θα είναι χωρίς ραφή ή με ελικοειδή ραφή. Σωλήνες με ευθείες και εγκάρσιες ραφές αποκλείονται. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας THOMAS ST 37.2 κατά DIN 1621 ή GRADE B, σύμφωνα με την προδιαγραφή A-285 της ASTM ή TS4/TW4, σύμφωνα με το Σ.Ε.Π. 504-85 του ΕΛ.Ο.Τ.
- 2.2** Η μέθοδος συγκόλλησης για την κατασκευή τους πρέπει να είναι μετωπική με ηλεκτρική αντίσταση ή με ηλεκτρική επαγωγή ή με βυθισμένο τόξο ελικοειδούς ραφής.
- 2.3** Το μήκος των σωλήνων θα είναι από 3 - 16 m, κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- 2.4** Το πάχος ελάσματος των χαλύβδινων αγωγών θα είναι τουλάχιστον 6,3 mm.
- 2.5** Οι χαλυβδοσωλήνες θα ανταποκρίνονται στα εξής πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. (Ελληνικό πρότυπο Ε.Π. - Σχέδιο Ελληνικού Προτύπου Σ.Ε.Π.) και τις παραπομπές τους:
- ΕΛ.Ο.Τ. 496-92 (Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος»
  - ΕΛ.Ο.Τ. 497-82 (Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές Διάμετροι»
  - ΕΛ.Ο.Τ. 504-85 (Σ.Ε.Π.) «Χαλυβδοσωλήνες με ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων ή αερίων»
  - ΕΛ.Ο.Τ. 541-90 (ΣΕΠ) «Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών».

Κατά την παραγωγή τους θα υφίστανται στο εργοστάσιο επιθεώρηση και τις δοκιμές από τον κατασκευαστή, με την παρουσία εκπροσώπου του Κυρίου του έργου, που προβλέπονται από το Σ.Ε.Π. ΕΛ.Ο.Τ. 504-85 και τα πρότυπα, που παραπέμπει.

Η σύνδεση των σωλήνων καθορίζεται μετωπική (σόκορο) με ηλεκτροσυγκόλληση κατά ISO/TC44. Γι' αυτό οι σωλήνες πρέπει στα άκρα τους να είναι λοξοτομημένοι κατάλληλα (υπό γωνία 37,5°), ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος.

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



**2.6** Πριν από την παραγγελία των σωλήνων, ο Εργολάβος πρέπει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία τα εξής στοιχεία :

- Τις διαστάσεις των σωλήνων (μήκη, εξωτερική διάμετρο και πάχος)
- Την ποιότητα χάλυβα
- Την μέθοδο παραγωγής
- Την παραγγελλόμενη ποσότητα (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμό σωλήνων κατά διάμετρο)
- Το τελείωμα των άκρων
- Την προστατευτική αντιδιαβρωτική επένδυση (εσωτερικά & εξωτερικά)
- Το εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων
- Τις ισχύουσες Προδιαγραφές.

Η παραγγελία και η προμήθεια των σωλήνων θα γίνει αφού η Επιβλέπουσα Υπηρεσία δώσει την έγκρισή της γι' αυτό.

**2.7** Για τις ποιοτικές απαιτήσεις, που δεν καλύπτονται από πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ., οριστικά (Ε.Π.) ή σε σχέδιο (Σ.Ε.Π.), θα ισχύσουν αντίστοιχα εθνικά ή διεθνή (DIN, BS, ISO, κ.λ.π.).

Στην περίπτωση αυτή, ο Εργολάβος πρέπει να τα γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία και να υποβάλλει αντίγραφά τους.

## **2.8 Προστατευτική Επένδυση**

Η προστατευτική εσωτερική και εξωτερική επένδυση θα γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή AWWA C - 203. Συνοπτικά, οι εργασίες είναι οι ακόλουθες :

- **Εσωτερική Επένδυση:** Η επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί, θα επιχρισθεί με PRIMER τύπου A και θα επικαλυφθεί με βερνίκι από άσφαλτο λιθανθράκων (λιθανθρακόπισσα - coal tar enamel).
- **Εξωτερική Επένδυση:** Η εξωτερική επιφάνεια θα καθαριστεί και μετά την προεπάλειψη θα επικαλυφθεί με βερνίκι ορυκτής πίσσας και με διπλό στρώμα ταινίας από υαλοβάμβακα (Fibrous glass mat). Όλα τα υλικά, η καταργασία και η εφαρμογή τους θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς της AWWA C -203 και των προσαρτημένων σ' αυτή παραρτημάτων A1 και A2

ή

θα φέρουν εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά

## **Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



**(3) Έλεγχος και παραλαβή χαλυβδοσωλήνων**

**3.1** Στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, παρουσία εκπροσώπου του Εργοδότη, γίνεται η λήψη των δοκιμών και η διενέργεια επιθεώρησης και δοκιμών των σωλήνων, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην παράγραφο 7 του Σ.Ε.Π. 504 του ΕΛ.Ο.Τ.

Εάν ο κατασκευαστής είναι εργοστάσιο του εξωτερικού, ο έλεγχος και οι δοκιμές διενεργούνται από γραφείο ελέγχου, διεθνώς αναγνωρισμένο, που εκδίδει και το σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

Αν το εργοστάσιο δεν διαθέτει τα μέσα διεξαγωγής των δοκιμών, αυτές διενεργούνται σε κρατικά εργαστήρια, σε εργαστήρια ΑΕΙ ή σε ιδιωτικά, εξουσιοδοτημένα από Κρατική Αρχή.

Σε κάθε περίπτωση, οι δαπάνες λήψης και αξίας των δοκιμών και διεξαγωγής της επιθεώρησης και των δοκιμών, επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

**3.2** Εάν μία δοκιμή αστοχήσει, διενεργούνται δοκιμές σε διπλάσιο αριθμό δοκιμών.

Εάν και πάλι μια δοκιμή αστοχήσει, όλη η παρτίδα, που αντιστοιχεί στα δοκίμια, απορρίπτεται οριστικά.

**3.3** Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω προδιαγραφές ή αυτές που θα έχουν γίνει αποδεκτές από την προσφορά του Αναδόχου.

Εφόσον οι έλεγχοι αποδώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα, οι σωλήνες που εκπροσωπούνται από τα ελεγχόμενα δείγματα σημαίνονται κατάλληλα από τον διενεργούντα τον έλεγχο και γίνονται δεκτές για αποστολή στο εργοτάξιο.

**3.4 Φορτοεκφόρτωση και Μεταφορά**

Για να αποφευχθούν οι φθορές στην προστατευτική επένδυση, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα κατά την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των σωλήνων.

Κατά την φορτοεκφόρτωση για την ανάρτηση θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί φαρδείς και ισχυροί μάντες και πέδιλα ολίσθησης, κατάλληλα τοποθετημένα, για να μην φθαρεί η προστατευτική επένδυση. Γυμνά καλώδια, αλυσίδες και άγκιστρα δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με την επένδυση.

Οι σωλήνες θα φορτωθούν επιμελώς στο μεταφορικό μέσο πάνω σε κατάλληλα στηρίγματα. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις, που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες, θα προστατευθούν με κατάλληλα υλικά. Οι σωλήνες δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Η φόρτωση θα είναι



τέτοια, ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά.

**(4) Χάραξη αγωγών - Σύνταξη οριζοντιογραφίας και κατά μήκος τομών**

- 4.1** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χαράξει επιτόπου τους αγωγούς, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2 της Τ.Π. Γ.1.

Μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας των σχεδίων της επιτόπου χάραξης και πριν από την, κατά τμήματα, τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, θα υποβάλει οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:2000 ή 1:1000 και μηκοτομή σε κλίμακα 1:100 / 1:1000, (ύψη - μήκη) ή 1:200 / 1:2000, κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, του αντίστοιχου τμήματος του αγωγού.

Στα σχέδια αυτά, θα προσδιορίζεται ο τρόπος που πρόκειται να κατασκευαστεί ο αγωγός, τα μήκη κάθε σωλήνα, η ακριβής θέση και ο τρόπος των συνδέσεων, η γωνία απόκλισης των σωλήνων μεταξύ τους σε κάθε σύνδεση, τα ειδικά τεμαχία, τα σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π. Μόνο μετά από έγκριση των παραπάνω σχεδίων από την Διευθύνουσα Υπηρεσία επιτρέπεται στον Ανάδοχο η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων.

- 4.2** Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπυλών μεγαλύτερης γωνίας από 45°, εκτός από ειδικές περιπτώσεις, που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

- 4.3** Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο, που αναφέρεται για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας.

- 4.4** Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή τροποποιήσεις, που τυχόν θα ζητηθούν και θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου 4.1.

Οι αποκλίσεις του άξονα κατασκευασθέντος αγωγού από τον προβλεπόμενο άξονα δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm σε οριζοντιογραφία και το 1 cm σε μηκοτομή. Οποσδήποτε δεν πρέπει να τοποθετηθεί σωλήνας με κλίση αντίθετη από την προβλεπόμενη.

- 4.5** Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται ανάλογα με τα βάση και τις κλίσεις, που προβλέπει η μελέτη.

- 4.6** Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τόσο, που να επιτρέπει την επικάλυψη του σωλήνα κατά 70-80 cm, τουλάχιστον, για να προστατεύεται ο σωλήνας

**Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

από τον παγετό και τα κινητά φορτία.

Σε μικρότερα βάθη ή όπου κρίνεται απαραίτητο από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, οι αγωγοί θα περιβάλλονται από σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς και τα κατασκευαστικά σχέδια.

(5) **Τοποθέτηση και σύνδεση χαλυβδοσωλήνων και ειδικών τεμαχίων - Στερέωση**

**- Αγκύρωση**

Πριν την έναρξη των εργασιών, οι συγκολλητές θα υποστούν διαδικασία πιστοποίησης κατά προδιαγραφή ASME, ώστε να διαπιστωθεί η ικανότητά τους, σε εργαστήριο επιλογής του Αναδόχου.

- 5.1** Πριν από την τοποθέτησή τους, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα εξετάζονται επιμελώς με κρούση σφύρας, εάν είναι αβλαβείς.

Δεν τοποθετούνται κατεστραμμένοι σωλήνες ή ειδικά τεμάχια ή εξαρτήματα. Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μέσα στην τάφρο με σχοινιά, προσεκτικά και χωρίς κρούσεις.

- 5.2** Η άμεση έδραση των σωλήνων σε βράχους, πέτρες ή κατεστραμμένους τοίχους απαγορεύεται. Τοποθετούνται σε στρώμα άμμου, πάχους 10-15 cm και περιβάλλονται με τέτοιο υλικό, όπως προβλέπεται στα σχέδια τυπικής διατομής της τάφρου.

Η σχετική γι' αυτό δαπάνη δεν περιλαμβάνεται στην τιμή τοποθέτησης των σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται κατά την, υπό της Υπηρεσίας, καθοριζόμενη κατεύθυνση, έτσι ώστε οι αρμοί να αποτελούν ομόκεντρους κύκλους.

- 5.3** Η σύνδεση των σωλήνων με ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ιδίως στο κατώτερο άκρο του σωλήνα (το επί του εδάφους), για να εξασφαλισθεί η απόλυτη στεγανότητα και η αντοχή των σωλήνων σε πίεση.

Η ηλεκτροσυγκόλληση, όπου προβλέπεται, θα γίνει και σε πολλά τεμάχια σωλήνων έξω από την τάφρο (πάνω σε ξύλινα τρίποδα, τοποθετούμενα εγκάρσια προς την τάφρο). Η καταβίβασή τους στην τάφρο θα γίνεται με σχοινιά με κάθε προσοχή.

Για την εκτέλεση των επιτόπου ηλεκτροσυγκολλήσεων, ισχύουν οι σχετικοί διεθνείς Κανονισμοί, όπως οι :

- A.W.W.A. 201 TENTATIVE A.W.W.A. - STANDARD FOR FABRICATED WELDED STEEL WATER PIPE.
- A.W.W.A. C.206 STANDARD SPECIFICATIONS FOR FIELD WELDING OF STEEL WATER PIPE.
- U.S. BUREAU OF RECLAMATION : WELDING MANUAL, κ.λ.π.

**Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Τα ηλεκτρόδια θα είναι απόλυτα κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται, σύμφωνα με τους παραπάνω κανονισμούς και προδιαγραφές, οπωσδήποτε επενδεδυμένα. Γι' αυτό, ο εργολάβος οφείλει να γνωστοποιήσει εγγράφως στην Υπηρεσία την ποιότητα, το εργοστάσιο προέλευσης, καθώς και όλα τα χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων, από τα οποία να προκύπτει η συμφωνία τους προς τους οικείους κανονισμούς.

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και την μορφή του αρμού κατά τις οδηγίες των οικείων κανονισμών, πάντως όχι σε λιγότερες από δύο, από τις οποίες η πρώτη ομοκεντρικά και η δεύτερη κάθετα προς τον αρμό (ζιγκ-ζαγκ), ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Το βάρος ηλεκτροδίων ανά mm αρμού, που θα καταναλώνεται, πρέπει να ανταποκρίνεται προς τα καθοριζόμενα από τους οικείους διεθνείς κανονισμούς για κάθε τύπο αρμού.

- 5.4** Μετά την εκτέλεση της συγκόλλησης και μετά τον έλεγχο των συγκολλήσεων θα γίνεται αποκατάσταση της προστατευτικής επένδυσης των χαλυβδοσωλήνων, κατά τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους, με υλικά του εργολάβου. Όμοια θα αποκαθίσταται η συνέχεια της προστατευτικής επένδυσης στην επιφάνεια των σωλήνων, όπου αυτή καταστράφηκε κατά τις μεταφορές, τους χειρισμούς τοποθέτησης, κ.λ.π.

Για την εργασία αυτή, που εκτελείται από τον εργολάβο, αυτός δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, αφού αυτή περιλαμβάνεται στην αποζημίωση, που καθορίζεται από το οικείο άρθρο του Τιμολογίου για την κατασκευή της σωλήνωσης.

- 5.5** Για τους υπόλοιπους τρόπους σύνδεσης (κοχλιωτή σύνδεση, κ.λ.π.) θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα των αρμών των σωληνωτών αγωγών με την καλή και επιμελημένη εκτέλεση της εργασίας σύνδεσης.

- 5.6** Ο πυθμένας της τάφρου, πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, θα συμπτκνώνεται.

- 5.7** Γενικά, στα φρεάτια τα ειδικά τεμάχια θα είναι χαλύβδινα, οι μεταξύ τους συνδέσεις φλαντζωτές και η στερέωσή τους προς τα τοιχώματα των φρεατίων θα γίνεται με σιδηρές λάμες, γωνιακά, κ.λ.π. ή με σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα C12/15.

- 5.8** Η αγκύρωση των αγωγών σε ισχυρές κλίσεις εδαφών ή αλλαγές κατευθύνσεως γίνεται με μόνιμα ή προσωρινά γεύματα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

- 5.9** Οι αναγκαίες θλάσεις του άξονα του υδραγωγείου θα πραγματοποιούνται, κατ' αρχή, με την παρεμβολή καμπύλων. Οι καμπύλες αυτές θα είναι τυποποιημένες (11½º, 22½º, 30º, 45º, 60º και 90º). Ενδιάμεσες τιμές γωνιών θα καλύπτονται, αφενός με συνδυασμό των παραπάνω τυποποιημένων καμπύλων, αφ' ετέρου με κατάλληλη συγκόλληση των άκρων ακέραιων τεμαχίων χαλυβδοσωλήνων κομμένων λοξά.

Αυτή η λοξή συγκόλληση επιτυγχάνεται, είτε με μία λοξή τομή ή, εφόσον πρόκειται για μικρή γωνία, με προσθήκη υλικού στο ένα άκρο του σωλήνα (εξωτερική παρειά της καμπύλης), είτε με αφαίρεση υλικού στην εσωτερική παρειά της καμπύλης. Έτσι, επέρχεται, μετά από την συγκόλληση των τεμαχίων των σωλήνων, στροφή του ενός τεμαχίου σε σχέση με το άλλο, που ενδεικτικά αναφέρεται εδώ, ότι δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 2ºγια διαμέτρους Φ300 και άνω.

Αντίστοιχα, για διαμέτρους Φ150 έως Φ250 δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 3½º, για διαμέτρους Φ100 και Φ125 τις 5ºκαι για διαμέτρους μικρότερες από Φ 100 τις 7º.

- 5.10** Κοπή χαλυβδοσωλήνων

Η κοπή των χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται με μηχανικό σιδηροπρίονο. Απαγορεύεται η κοπή με συσκευή οξυγόνου – ασετυλίνης ή ηλεκτροσυγκόλλησης.

## (6) Έλεγχος συγκολλήσεων στο εργοτάξιο

### 6.1 Έλεγχος με μαγνητικά πεδία, υπέρηχους ή ακτίνες X

Σε ποσοστό 5% τμήματος αγωγού 1.000 m θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις στο εργοτάξιο με μαγνητικά πεδία, υπέρηχους ή ακτίνες X από εργαστήριο επιλογής και δαπάνης του Αναδόχου και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η επιλογή των συγκολλήσεων γίνεται από την Επίβλεψη.

#### Όρια αποδοχής σφαλμάτων

1. Ρωγματώσεις : Δεν επιτρέπονται
2. Πόροι : Μεμονωμένοι μέχρι 1/3 T
3. Συγκέντρωση πόρων : Όχι μεγαλύτερη 10 mm
4. Διαμήκεις πόροι : Μήκος μέχρι 1/3 T
5. Εγκλείσματα : Αποδεκτά μέχρι μήκος 1/3 T - Εγκλείσματα χαλκού δεν επιτρέπονται
6. Ατελής τήξη : Δεν επιτρέπεται
7. Ατελής διείδυση : Δεν επιτρέπεται
8. Καψίματα : Μέχρι βάθος 1,5 mm αποδεκτά

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



9. Στάξιμο στη ρίζα : μέχρι 3 mm

**Σημείωση** : T = πάχος ελάσματος

Σε περίπτωση που οι ελεγχόμενες συγκολλήσεις παρουσιάζουν ένα σφάλμα, που ξεπερνά τα παραπάνω όρια αποδοχής, τότε διπλασιάζεται ο αριθμός των ελεγχόμενων κολλήσεων και επισκευάζεται η κόλληση. Εάν παρουσιαστεί πάλι σφάλμα, τότε ελέγχονται όλες οι κολλήσεις του τμήματος των 1.000 m και επισκευάζονται όλες οι κολλήσεις, που παρουσιάζουν σφάλμα.

## 6.2 Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας

- Μετά την αποπεράτωση τμήματος του σωληνωτού αγωγού, μήκους όχι μεγαλύτερου από 500 m, υποχρεούται ο εργολάβος να εκτελέσει σ' αυτό δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των αρμών σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Το ελάχιστον της πίεσης αυτής ορίζεται για τους χαλυβδοσωλήνες σε 25 atm.
- Η διατήρηση της παραπάνω δοκιμαστικής πίεσης θα διαρκεί μέχρι να επιθεωρηθούν όλοι οι, υπό δοκιμή, αρμοί.
- Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πρέπει να έχει αποκλεισθεί κάθε δυνατότητα μετακίνησης του αγωγού (με κατασκευή των οριστικών και ενδεχόμενα προσωρινών σωμάτων αγκύρωσης, εκτέλεση της πρώτης φάσης της επίχωσης, κ.λ.π.).
- Η εκκένωση του νερού από τον αγωγό, μετά την επιτυχή δοκιμή της υπερπίεσης, θα συντελεσθεί μέσω των κενωτηρίων του αγωγού ή και με φορητή αντλία, που εγκαθίσταται σε κατάλληλα σημεία του σωληνωτού αγωγού.
- Τα προς δοκιμή όργανα, δηλαδή πλάκες, συσκευές έμφραξης, σωλήνες, αντλίες, μανόμετρα, νερό, κ.λ.π., οφείλει να προμηθεύσει ο Ανάδοχος και να τα μεταφέρει στον τόπο, που θα χρησιμοποιηθούν, με δαπάνες του.
- Κανένα τμήμα σωληνωτού αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε, εάν δεν γίνει προηγουμένως σε αυτό η δοκιμή πίεσης, απαγορεύεται δε απόλυτα κάθε επίχωση τάφρων, μέσα στις οποίες υπάρχει αγωγός, που δεν δοκιμάστηκε.
- Σε περίπτωση που παρουσιαστούν ελαττώματα στον σωληνωτό αγωγό κατά την δοκιμή, οι τάφροι θα παραμείνουν ακάλυπτοι, μέχρι να επιτευχθεί η πλήρης στεγανότητα των αρμών του δοκιμαζόμενου τμήματος.
- Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης ή τυχόν διάρρηξης των σωλήνων, που θα παρατηρηθεί στις δοκιμές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάζει, με δαπάνες του, και να επαναλαμβάνει την δοκιμή μέχρι την πλήρη επιτυχία.
- Για δοκιμές στεγανότητας θα συντάσσεται, πριν από την επαναπλήρωση των τάφρων, πρωτόκολλο διαπίστωσης του ικανοποιητικού

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)





αποτελέσματος των δοκιμών, που διενεργούνται πάντοτε με την παρουσία του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

**(7) Χαλύβδινα Ειδικά Τεμάχια**

**7.1** Η ποιότητα και τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των ειδικών τεμαχίων θα είναι η ίδια με τους χαλυβδοσωλήνες, στους οποίους συναρμόζονται.

**7.2 Τοποθέτηση**

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων του δικτύου και στις θέσεις, που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Στα φρεάτια, τα ειδικά τεμάχια θα τοποθετούνται μετά την κατασκευή των φρεατίων, εκτός από τα εγκιβωτιζόμενα στα τοιχώματά τους, που θα τοποθετούνται πριν από την έκχυση του σκυροδέματος και θα στερεώνονται με επιμέλεια στον ξυλότυπο, για να αποκλεισθεί κάθε μετακίνησή τους.

**7.3 Σύνδεση**

Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται κατά τους τρόπους, που εμφανίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, δηλαδή, είτε με ηλεκτροσυγκόλληση, εφόσον έχουν ευθέα άκρα, είτε, εφόσον απολήγουν σε ωτίδες, με παρεμβάσματα μολύβδου και κοχλιοφόρους ήλους.

**(8) Τοποθέτηση και σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο ύπαιθρο**

**8.1** Όπου αυτό καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη, οι σωλήνες τοποθετούνται στο ύπαιθρο, σε κατάλληλα διαμορφωμένα υποστηρίγματα (μεταλλικά ή από σκυρόδεμα).

**8.2** Η τοποθέτηση, η σύνδεση και δοκιμή των σωλήνων γίνεται όπως προσδιορίζεται στις αντίστοιχες παραγράφους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής, αφού πρώτα διαμορφωθούν τα υποστηρίγματά τους.

**8.3** Μεταξύ του σωλήνα και του υποστηρίγματος παρεμβάλλεται φύλλο από ελαστικό, ΡΡ ή ΡΕ, πάχους 5 - 10 mm.

**8.4** Στους υπαίθριους σωλήνες, εκτός από την εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία, που κατασκευάζεται στο εργοστάσιο, γίνεται και μία ειδική εξωτερική προστασία (θερμική, υδραυλική και ηλιακή μόνωση), που η μορφή της καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης και τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

**8.5** Σωλήνες και ειδικά τεμάχια, που τοποθετούνται σε δεξαμενές (προθαλάμους - θαλάμους αποθήκευσης), δεν θα έχουν εξωτερική προστατευτική επένδυση, αλλά θα περιβάλλονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και δύο

**Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

στρώσεις ελαιοχρώματος..

**(9) Καθοδική προστασία αγωγών**

- 9.1** Στην αντίστοιχη τιμή μονάδος του εγκεκριμένου τιμολογίου προμήθειας, τοποθέτησης και σύνδεσης των χαλυβδοσωλήνων περιλαμβάνεται και η εξασφάλιση του χαλύβδινου αγωγού από τον κίνδυνο ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με την εφαρμογή συστήματος καθοδικής προστασίας.
- 9.2** Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση, να απομονώσει κατά τμήματα τον αγωγό και τα φρεάτια, με ειδικές μονωτικές φλάντζες, να εγκαταστήσει, επί του αγωγού και μέσα σε ειδικά φρεάτια, τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιήσει για τις μετρήσεις διαφοράς δυναμικού, να προβεί σε αναλύσεις χαρακτηριστικών δειγμάτων του εδάφους και στις απαραίτητες μετρήσεις και με βάση τα στοιχεία, που θα συλλέξει, να υποβάλλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση πλήρη Οριστική Μελέτη και τα Σχέδια του απαιτούμενου συστήματος καθοδικής προστασίας, συντεταγμένη από έμπειρο μηχανικό, που έχει εκπονήσει παρόμοιες μελέτες.
- 9.3** Μετά την έγκριση της παραπάνω μελέτης, ο Ανάδοχος θα προβεί στην κατασκευή του συστήματος, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση. Καθορίζεται ότι η ποσότητα του υλικού της ανόδου πρέπει να είναι τόση όση απαιτείται για λειτουργία του συστήματος επί δέκα (10) τουλάχιστον χρόνια. Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος επιβαρύνει τον Κύριο του έργου.

**(10) Περιλαμβανόμενες εργασίες και δαπάνες**

- 10.1** Στην τιμή μονάδος του Τιμολογίου, για την κατασκευή αγωγών από χαλυβδοσωλήνες, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους, σύμφωνα με τα σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης, καθώς και οι έρευνες, μετρήσεις, η μελέτη και η κατασκευή της καθοδικής προστασίας του αγωγού.
- 10.2** Κατ' ελάχιστον, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες :
- Η προμήθεια, έλεγχοι και δοκιμές, μεταφορά στην περιοχή των έργων, αποθήκευση και μεταφορά επιτόπου των έργων των σωλήνων, των πάσης φύσεως συνδέσμων και των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων, του προβλεπόμενου τύπου και κλάσεως, που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της κατασκευής του αγωγού (δεν περιλαμβάνονται ειδικά τεμάχια πέραν εκείνων, που χρησιμοποιούνται επί της χάραξης του αγωγού).
  - Η κοπή των σωλήνων και, γενικώς, η χρησιμοποίηση, όπου απαιτείται, σωλήνων μήκους μικρότερου του κανονικού ή η κοπή για διαμόρφωση θλάσεων του αγωγού της παραγράφου 5.9.
  - Η τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων, με την δημιουργία φωλεών στα σημεία σύνδεσης.

**Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

- Γενικώς, τα έργα απομάκρυνσης επιφανειακών και υπεδαφίων υδάτων.
- Οι πρόσθετες εργασίες και επιβαρύνσεις για την κατασκευή αγωγού σε δυσχερή εδάφη μεγάλων, κατά μήκος, κλίσεων, κ.λ.π., ως π.χ. για τον αγωγό πλήγματος.
- Οι πάσης φύσεως δοκιμές για την παραλαβή των υλικών και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες των κατασκευασθέντων αγωγών, περιλαμβανομένων και όποιων προσωρινών κατασκευών (σώματα αγκύρωσης, κ.λ.π.) απαιτούνται για τις δοκιμασίες.
- Ο καθαρισμός των αγωγών και η πλήρωσή τους με νερό, μετά την επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών.
- Η τοποθέτηση μονωτικών φλαντζών και ηλεκτροδίων, έρευνες, μετρήσεις, οριστική μελέτη και κατασκευή καθοδικής προστασίας του αγωγού.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

### (1) Αντικείμενο

1.1 Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης αγωγών πίεσης, όπως απεικονίζονται στο σχέδιο T.7 της μελέτης.

Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις των αγωγών, όπου, λόγω χάραξης ειδικών τεμαχίων ή μεγάλης κατά μήκος ή οριζοντιογραφικής κλίσης, υπάρχει κίνδυνος να μετακινηθούν οι σωλήνες.

1.2 Γενικά, σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν στις θέσεις και με τις διατάξεις, που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη ή σε άλλες αντίστοιχες θέσεις, σε περίπτωση τροποποιήσεων των χαράξεων ή των μηκοτομών και σε όσες συμπληρωματικές θέσεις θα κριθεί αναγκαίο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, ανάλογα με τις συνθήκες, που θα παρουσιασθούν κατά την κατασκευή του έργου, να επισημάνει την ανάγκη κατασκευής και άλλων συμπληρωματικών σωμάτων αγκύρωσης ή τροποποιήσεων των προβλεπόμενων και να τα κατασκευάσει, εφόσον θα πάρει την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ευθυνόμενος για κάθε ζημιά από έλλειψη σωμάτων αγκύρωσης ή κατασκευή ανεπαρκών, εφόσον δεν ζήτησε έγκαιρα από την Διευθύνουσα Υπηρεσία έγκριση για την κατασκευή τους.

1.3 Οι διαστάσεις των σωμάτων αγκύρωσης, που προτείνονται στα σχέδια της μελέτης, ανταποκρίνονται σε ορισμένη αντοχή του εδάφους στήριξης. Εφόσον, κατά τις εκσκαφές των ορυγμάτων, θα διαπιστωθεί διαφορετική αντοχή του εδάφους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προτείνει νέες, αντίστοιχες διαστάσεις, προσαρμοσμένες στις επιτόπου του έργου συνθήκες και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να κατασκευάσει τα σώματα αγκύρωσης, σύμφωνα με την εγκεκριμένη πρότασή του. Κατά τους υπολογισμούς, λαμβάνεται υπόψη η πίεση δοκιμής του δικτύου και όχι η πίεση λειτουργίας.

### (2) Τρόπος κατασκευής

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



2.1 Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C12/15, για το οποίο ισχύουν τα αναφερόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές.

Για τους σιδερένιους οπλισμούς ισχύουν, επίσης, οι αντίστοιχες σχετικές Προδιαγραφές.

Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις, ώστε η βάση και οι κατακόρυφες πλευρές των σωμάτων αγκύρωσης να εφάπτονται στο φυσικό έδαφος.

2.2 Στην περίπτωση που η εκσκαφή δεν μπορεί ή γενικά δεν γίνει, όπως ορίζεται παραπάνω, η επιπλέον εκσκαφή θα γεμίσει με σκυρόδεμα C12/15, απαγορευμένο απόλυτα το γέμισμα της επιπλέον εκσκαφής με χώματα.

2.3 Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, αλλά πάντως σε χρόνο τέτοιο, που να επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης τους.

2.4 Η κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε, να μην καλυφθούν στο σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωληνώσεων, για να είναι εύκολος ο έλεγχος της στεγανότητας των συνδέσεων. Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας επιτρέπεται η κάλυψη συνδέσεων.

2.5 Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να καταβληθεί ιδιαίτερη επιμέλεια για να αποφευχθούν κρούσεις στους σωλήνες, που μπορεί να μειώσουν την αντοχή τους.

2.6 Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να είναι ικανά να εξασφαλίζουν το αμετακίνητο των αγωγών, σε κάθε κατεύθυνση, οριζόντια και κατακόρυφα, τόσο για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, με ικανό περιθώριο ασφαλείας, όσο και για την μέγιστη πίεση δοκιμής τους.

### (3) Περιλαμβανόμενες εργασίες

Οι απαιτούμενες εργασίες για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης είναι η επιπλέον του σκάμματος του αγωγού, εκσκαφή, σε οποιοδήποτε έδαφος και βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, οι απαιτούμενοι ξυλότυποι αντιστήριξης της εκσκαφής και διαμόρφωσης του σώματος κατά την έκχυση του σκυροδέματος, ο οπλισμός, το σκυρόδεμα C12/15 και η επανεπίχωση της, επιπλέον του σκάμματος, εκσκαφής με συμπτυκνωμένα προϊόντα εκσκαφών.

### (4) Επιμέτρηση - Πληρωμή

Για όλες τις παραπάνω εργασίες, ελέγχους και δοκιμές, χρήση και μεταφορά οποιουδήποτε εξοπλισμού επιτόπου των έργων, υλικά και μικροϋλικά επιτόπου των έργων, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση.

Οι εργασίες, που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, δεν επιμετρούνται, ούτε πληρώνονται ιδιαιτέρως, διότι οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί σε άλλες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

## **6. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ ή ΜΕ ΣΙΔΗΡΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ KRINGS**

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή περιφράγματος μεταλλικών πασσαλοσανίδων για την αντιστήριξη των πρανών βαθιάς εκσκαφής, φρεατίων, τάφρων αγωγών και λοιπών τεχνικών έργων σε περιοχές υπογείων υδάτων υψηλής στάθμης και

## **Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου**



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

χαλαρού εδάφους, όπου η αντιστήριξη με ξύλινα ζεύγματα δεν είναι δυνατή. Στη συνέχεια αναφέρεται σε αντιστηρίξεις που γίνονται με μεταλλικά στοιχεία τύπου KRINGS ή αναλόγου.

## 2. Προκαταρκτικές εργασίες αντιστήριξης

Ο Ανάδοχος προτού αρχίσει τις χωματουργικές εργασίες σε περιοχές με τα ως άνω χαρακτηριστικά (χαλαρότητα εδάφους, υψηλή στάθμη υπογείων υδάτων κ.λ.π) όπου η αντιστήριξη με μεταλλικά στοιχεία καθίσταται αναπόφευκτη υποχρεούται να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία κατασκευαστική μελέτη για το σύστημα αντιστήριξης, που θα περιλαμβάνει στοιχεία για την φύση του υπεδάφους, στατικούς υπολογισμούς, κατασκευαστικά σχέδια με λεπτομέρειες του τρόπου κατασκευής και αποσύνδεσης, καθώς και λεπτομερές πρόγραμμα των εργασιών κατασκευής της αντιστήριξης σε συνδυασμό με τις εργασίες εκσκαφής και σκυροδέτησης.

Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου κατάπτωσης της παρειάς του σκάμματος, ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει την εργασία αντιστήριξης χωρίς προέγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού, και ο οποίος μπορεί να κρίνει εκ των υστέρων για το δικαιολογημένο ή μη της άμεσης και χωρίς προηγούμενη συνεννόηση εκτέλεσης της αντιστήριξης.

Οι συνέπειες για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους κ.λ.π) σε οποιαδήποτε περίπτωση, σε συνθήκες αντιστήριξης ή μη και η οποία δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθεί για οποιονδήποτε λόγο, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, εφ' όσον δεν ζητήσει εγκαίρως σχετική έγκριση ή δεν προέβη αυτεπάγγελα στην έγκαιρη λήψη μέτρων για την αποφυγή της κατάπτωσης.

## 3. Τύποι - κατασκευή αντιστήριξης

Η αντιστήριξη των παρειών γίνεται με έμπηξη στο έδαφος μεταλλικών πασσαλοσανίδων εγκεκριμένου τύπου για την δημιουργία περιφράγματος στεγανότητας και μεταλλικά στοιχεία αντιστήριξης (δακτύλιοι, σύνδεσμοι, αντηρίδες) καταλλήλων διατομών, στις θέσεις που θα υποδείξει ο Ανάδοχος και γίνουν αποδεκτές από την Επίβλεψη. Οι πασσαλοσανίδες και τα μεταλλικά στοιχεία αντιστήριξης θα είναι καινούργια σε άριστη κατάσταση, χωρίς ελαττώματα, στρεβλώσεις, παραμορφώσεις.

Αν ο Ανάδοχος προτίθεται να προσκομίσει μεταχειρισμένες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να το γνωρίσει εγκαίρως στην Υπηρεσία για να γίνουν οι σχετικοί έλεγχοι στην πηγή προέλευσης και να λάβει την έγκριση για την χρησιμοποίησή τους.

Η αποδοχή από την Υπηρεσία της προτεινόμενης προμήθειας πασσαλοσανίδων και η έγκριση των σχετικών υπολογισμών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο της αποκλειστικής ευθύνης του για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση του έργου, κυρίως από τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας αυτού (διαφορά υδροστατικών πιέσεων, αντιστήριξη με άντληση και πιθανή χαλάρωση του εδάφους, προστασία παλαιών οικοδομών κ.λ.π)

## 4. Αντιστηρίξεις με μεταλλικές μπάρες τύπου Krings

### 4.1 Εφαρμογή

Οι αντιστηρίξεις τύπου Krings εφαρμόζονται συνήθως στα ορύγματα των αγωγών αποχέτευσης (ομβρίων και ακαθάρτων) σε βάθη εκσκαφής μεγαλύτερα των 1,75 μ. λαμβανομένου υπόψη κατά την επιμέτρηση θα αφαιρεθεί ένα μέτρο (1,00 m) από τη στέψη του χάνδακα, σε συνδυασμό με την φύση του εδάφους, την στάθμη των υπόγειου υδάτινου ορίζοντα και την αποφυγή ανάληψης του κινδύνου καταπτώσεων, κατά τον χρόνο των εργασιών μόρφωσης του πυθμένα και των

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

παρειών του σκάμματος από χειρώνακτες εργάτες. Σε ειδικές περιπτώσεις ασταθών και προβληματικών εδαφών μπορούν να κατασκευαστούν αντιστηρίξεις αυτού του τύπου σε βάθη μικρότερα των 1,75 μ., εφ' όσον οποιοσδήποτε άλλος οικονομικότερος τρόπος αντιστήριξης (π.χ. ξυλοζεύγματα) κριθεί αναποτελεσματικός.

Σε κάθε περίπτωση πάντως ανεξαρτήτως βάθους σκάμματος οι αντιστηρίξεις τύπου Krings πραγματοποιούνται με πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας όσο αφορά τον τύπο και το πλάτος αντιστήριξης.

Ο ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει αντιστήριξη του εγκεκριμένου τύπου αλλά μεγαλύτερου πλάτους.

Στην περίπτωση αυτή όμως δεν πληρώνεται ιδιαιτέρως τις παραπάνω προκύπτουσες εκσκαφές και τα προϊόντα επίχωσης.

#### 4.2 Εγκατάσταση συστήματος. Μέτρα ασφαλείας

Ιδιαίτερη μέριμνα, προσοχή, αλλά και εμπειρία από προηγούμενες εφαρμογές απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος καταβίβασης και ανέλκυσης των μεταλλικών μπαρών αντιστήριξης. Η σταδιακή καταβίβαση των μπαρών θα πρέπει να εναρμονίζεται με την πρόοδο του βάθους εκσκαφής από τον εκσκαφέα που εξαρτάται από τις συνθήκες του εδάφους και την ύπαρξη εμποδίων εντός αυτού (π.χ μεμονωμένοι βράχοι).

Οι μπάρες κατέρχονται στο προβλεπόμενο από τις κατασκευαστικές μηκοτομές βάθος, με ανάλογο ρυθμό και συνεχή παρακολούθηση για την ασφάλεια εκ των καθιζήσεων των εκατέρωθεν του σκάμματος τμημάτων των οδών και των γειτονικών οικοδομών, λόγω των δονήσεων που δημιουργούνται κατά την κάθοδο αυτών (μπαρών).

Παρομοίως η ανέλκυση των μπαρών, όπως και η εξολκή των πασσαλοφραγμάτων, θα πρέπει να γίνονται υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών, μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και την επίχωση του σκάμματος, με ρυθμό ανέλκυσης εξαρτώμενο από την ποιότητα του εδάφους προς αποφυγήν καθιζήσεων εκατέρωθεν του σκάμματος.

Οι μπάρες θα πρέπει να έχουν τις απαιτούμενες διαστάσεις και πάχη ώστε να είναι ασφαλείς σε κάθε περίπτωση βάθους εκσκαφής και ποιότητας του εδάφους. Ο Ανάδοχος προ της χρήσης του τύπου αυτής της αντιστήριξης θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά προηγούμενων επιτυχών εφαρμογών και τους σχετικούς υπολογισμούς από τους οποίους θα αποδεικνύεται η επάρκειά των.

#### Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



**ΠΙΝΑΚΑΣ Ι:**  
**ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ ΖΗΤΟΥΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Περιγραφή ζητούμενου Η/Μ εξοπλισμού	Κόστος (€)
Στρόβιλος τύπου Francis	370.000,00
Γεννήτρια οριζόντιου άξονα 300kVA	100.000,00
Κύρια βαλβίδα εισόδου στροβίλου DN700 τύπου πεταλούδας με υδραυλικό επενεργητή και αντίβαρο	56.000,00
Βαλβίδα παράκαμψης σταθμού DN1100 με υδραυλικό επενεργητή και αντίβαρο	80.000,00
Βαλβίδα απομόνωσης αγωγού εξόδου στροβίλου DN800	27.000,00
Πίνακες αυτοματισμού σταθμού	65.000,00
Υδραυλικές μονάδες υψηλής πίεσης	40.000,00
Πίνακες Ισχύος Σταθμού - Γεννήτριας	98.000,00
Σύστημα Τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού - SCADA	52.000,00
Γερανογέφυρα 4tn	22.000,00
Οικίσκος στροβίλου, Διακλάδωση αγωγού προσαγωγής προς ΜΥΗΣ και Αγωγός Εξόδου Σταθμού	90.000,00
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ (προ ΦΠΑ):</b>	<b><u>1.000.000,00€</u></b>

ΧΑΝΙΑ 9-8-2023  
(Τόπος - Ημερομηνία)

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Πενθερουδάκης Μανόλης  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Βουρβαχάκης Θεόδωρος  
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΝΘΕΡΟΥΔΑΚΗΣ ΜΑΝΟΛΗΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Δ/ΝΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΟΑΚΑΕ

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ:** Με την αριθμό πρωτ. 10771/9-8-2023 απόφαση ΔΣ ΟΑΚ ΑΕ

Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου



Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)

Κωδικός εγγράφου: 4aUg8PyDH\_y\_-SsjFGgSokg

: 39/40

## Ψηφιακή Βεβαίωση Εγγράφου

Μπορείτε να ελέγξετε την ισχύ του εγγράφου  
σκανάροντας το QR code ή εισάγοντας τον κωδικό  
στο [docs.gov.gr/validate](https://docs.gov.gr/validate)



Κωδικός εγγράφου: 4aUg8PyDHu\_-SsjFGgSokg

: 40/40

Υπογραφή:  
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΕΝΘΕΡΟΥΔΑΚΗΣ  
Πατρώνυμο: ΓΕΩΡΓΙΟΣ  
ΑΦΜ: 035923027  
Ημ. Υπογραφής: 14/08/2023 13:54:00