



---

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΠΕΤΕΠ 13-05-07-00**

---

13 Κατασκευή φραγμάτων

05 Όργανα μετρήσεων και παρακολούθησης της συμπεριφοράς φραγμάτων

**07 Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής (vw)**

00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του “Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων” (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

### **Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων**

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

*Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.*

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>1</b>
1.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	1
1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ .....	1
<b>2. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΝ.....</b>	<b>2</b>
3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ – ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ .....	2
3.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ .....	3
<b>4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ.....</b>	<b>3</b>
4.1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ .....	3
4.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ .....	4
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ &amp; ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ .....</b>	<b>4</b>

ΔΡΑΧΜΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση πιεζόμετρων παλλόμενης χορδής (vibrating wire piezometers).

Τα πιεζόμετρα με μορφοτροπίες (transducers) τύπου παλλόμενης χορδής τοποθετούνται εντός πιεζομετρικών φρεάτων, εντός της μάζας του επιχώματος (ελεύθερα), σε σωληνώσεις ή στην διεπιφάνεια – κατασκευών από σκυρόδεμα και επίχωσης για την μέτρηση της πίεσης ύδατος πόρων (pore water pressure), ή /και άλλων ρευστών.

Τα πιεζόμετρα παλλόμενης μορφής διατίθενται σε διάφορους τύπους ανάλογα με την εφαρμογή και την διαδικασία τοποθέτησης που προβλέπεται.

### 1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα βασικά χαρακτηριστικά των οργάνων είναι τα ακόλουθα:

- Περιοχή μετρήσεων (range)

Κυμαίνονται από πολύ μικρές τιμές (0,050 MPa = 0,5 atm) έως υψηλές τιμές (7 MPa = 70 atm)

Η περιοχή μετρήσεων του προς εγκατάσταση οργάνου θα είναι η προβλεπόμενη από την μελέτη.

- Ακρίβεια

Εκφράζεται ως ποσοστό % της πλήρους κλίμακας μετρήσεων (% FS).

Η τυπική τιμή της θα είναι 0,5% FS, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη.

- Ανάλυση μετρήσεων /ευαισθησία (resolution)

Εκφράζεται ως ποσοστό % της πλήρους κλίμακας μετρήσεων.

Τυπική τιμή 0,025% FS.

- Φιλτροστοιχείο

Το φιλτροστοιχείο παρεμβάλλεται στο ανοικτό άκρο του αισθητήρα για την προφύλαξη της κυψέλης φορτίου από εισροή λεπτοκόκκων υλικών. Ο τύπος καθορίζεται με βάση τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εδαφικά υλικά.

Διατίθενται οι ακόλουθοι τύποι:

- Φιλτροστοιχεία από ανοξειδωτο χάλυβα, μεγέθους πόρων 50 μm.

Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα χαμηλής στάθμης, εισαγωγής αέρα (LAE: low air entry), αντίστασης ~ 10 Kpa (0,1 atm)

- Φιλτροστοιχεία από κεραμικό υλικό, μεγέθους πόρων 1 μm.

Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα υψηλής στάθμης εισαγωγής αέρα (HAE: high air entry), αντίστασης ~ 450 Kpa (4,5 atm)

Τα όργανα θα είναι εγκατεστημένα εντός περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα συνοδεύονται από καλώδιο σήματος, του προβλεπόμενου από την μελέτη μήκους.

## 2. ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελλο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπόμενων μετρήσεων.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του, καθώς και σχέδια γενικής διάταξης /λεπτομερειών του συστήματος.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας, ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

## 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΡΓΑΝΩΝ

### 3.1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΡΥΘΜΙΣΗ – ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

Τα όργανα και τα παρελκόμενά τους που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελλο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κτιρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από την Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΜ) που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και στον καθοριζόμενο ως άνω τρόπο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων). Ο υπεύθυνος για την εγκατάσταση και την ρύθμιση - καλιμπράρισμα-των οργάνων, (εφ' όσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών /φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Υπόκειται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπόμενων από την μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

### **3.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από την Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν στην Υπηρεσία.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από την μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης/αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 2 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε μονάδες (μονομετρικού ύψους ή πίεσης) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Hertz).

## **4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ**

### **4.1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ**

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.

- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης /βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίστηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

#### **4.2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή /και ηλεκτρονικά αρχεία της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης αυτών συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται από την μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία, κατά την προβλεπόμενη από την Μελέτη ή την εγκεκριμένη μεθοδολογία μετρήσεων συχνότητα στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Υπηρεσίας.

#### **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Γενικώς έχουν εφαρμογή οι διατάξεις της οδηγίας 92/57 της ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και οι σχετικές διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας (ενδεικτικά: ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/79 κ.ο.κ.).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ του έργου (Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας) για την εκτέλεση εργασιών στην συγκεκριμένη θέση κατασκευής υποδομών και εγκατάστασης, όσον αφορά τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

#### **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

α. Προμήθεια οργάνων: ανά τεμάχιο

Περιλαμβάνεται η κεφαλή μετρήσεων (όργανο) με το προβλεπόμενο από την μελέτη μήκος καλωδίου σημάτων.

Δεν συμπεριλαμβάνονται η συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (data loggers) και οι πολυπλέκτες σύνδεσης (multiplexors).



β. Εγκατάσταση οργάνων: ανά τεμάχιο (τεμ)

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εγκατάστασης του οργάνου εντός γεώτρησης ή στο σώμα του επιχώματος και η τοποθέτηση του καλωδίου σήματος εντός αβαθούς ορύγματος ή εντός σωληνώσεων προστασίας από PVC, PE ή άλλο υλικό.

Περιλαμβάνονται επίσης ή αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικών μετρήσεων.

γ. Διάνοιξη οπή γεώτρησεως: ανά τεμάχιο

Εάν προβλέπεται η τοποθέτηση του οργάνου εντός γεωτρήσεως, η διάνοιξη της οπής και η εκτέλεση τσιμεντενέσεων επιμετρούνται ιδιαίτερω.

δ. Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων ηλεκτρικών μορφοτροπέων (data loggers) : ανά τεμάχιο

ε. Για την επιμέτρηση των εργασιών λήψης στοιχείων και επεξεργασίας /παρουσίασης αποτελεσμάτων, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.