

φυλάσσονται οι σωλήνες , η περιοχή θα είναι επίπεδη και ελεύθερη από προεξοχές. Οι αποστάσεις στήριξης των σωλήνων θα είναι τέτοιες ώστε να μην υποβάλλονται αυτοί σε καταπονήσεις και καμπικές παραμορφώσεις. Υποχρεωτικά θα χρησιμοποιούνται τάκοι και οι τυχόν φλάντζες στην κάτω στρώση δεν θα ακουμπούν στο έδαφος. Όταν οι σωλήνες στοιβάζονται σε σχήμα πυραμίδας, η κάτω στρώση πρέπει να είναι ασφαλώς στερεωμένη ώστε να αποφευχθεί κατάρρευση ολοκλήρου του σωρού όταν προστίθενται οι επόμενες στρώσεις. Κανένας σωρός δεν θα υπερβαίνει τα δυο μέτρα ή δυο σωλήνες, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο.

(8) Τοποθέτηση σωλήνων

Οι κάθε είδους σωλήνες θα ανυψώνονται ή θα κατεβαίνουν από το ένα επίπεδο στο άλλο με τη βοήθεια γερανών ή άλλου εξοπλισμού με κατάλληλες μπούμες ή αποστατικές ράβδους. Σωλήνες διαμέτρου 200 χλσ. και μεγαλύτερης πρέπει να ανυψώνονται με τρόπο που να προσαρμόζεται στην καμπυλότητα του σωλήνα. Κατά τη φόρτωση των σωλήνων, κάθε σωλήνας θα καταβιβάζεται στη θέση του χωρίς να πέφτει έτσι ώστε να τοποθετείται ομαλά κοντά στους άλλους σωλήνες. Όταν οι σωλήνες τοποθετούνται απευθείας σε καταστρώματα ή άλλες επίπεδες επιφάνειες , οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να είναι καθαρές από προεξέχουσες κεφαλές κοχλιών, ανώμαλες περιοχές ή χαλαρά σκληρά υλικά, όπως βραχύδη υλικά, που μπορεί να καταστρέψουν τους σωλήνες ή την επένδυσή τους. Κανένας σωλήνας δεν πρέπει να σύρεται στο έδαφος ή να υπόκειται σε χαραγές ή προσκρούσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές ή υπερφόρτιση κατά τη διάρκεια των χειρισμών. Για την σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιούνται κάθε φορά κατάλληλες διατάξεις, εργαλεία και μηχανήματα σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της είναι δυνατόν να απαιτήσει την εφαρμογή συγκεκριμένης μεθόδου, διατάξεων, εργαλείων και μηχανημάτων. Οι εργασίες αυτές με οποιαδήποτε μέθοδο και εάν γίνουν δεν αμοίβονται ιδιαίτερω.

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η/Μ

3.1 Η/Μ. 1 - ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά υδραυλικές δικλείδες ελέγχου, διπλού θαλάμου με πιλότο. Οι δικλείδες υδραυλικού ελέγχου χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται να ελέγχεται ή να μετατρέπεται κάποιο από τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του ρευστού κατόπιν της δικλείδας. Υδραυλικά χαρακτηριστικά όπως η πίεση, η παροχή, το πλήγμα κλπ. Ανάλογα με την ρύθμιση της λειτουργίας χρησιμοποιείται και διαφορετική διάταξη πιλότου. **Στην προκειμένη περίπτωση, η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δικλείδες ελέγχου μείωσης πίεσης.**

2. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων μείωσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο ποιότητας GJS 400-15 το οποίο έχει καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχει βαφτεί εσωτερικώς και εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm.

Το στέλεχος, το έμβολο, ο δίσκος συγκρατήσεως, το παξιμάδι του ελατηρίου, οι δίσκοι του διαφράγματος και το ελατήριο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Ο δείκτης θέσης του εμβόλου θα είναι κατασκευασμένος από νικελωμένο χαλκό. Ο δακτύλιος στεγάνωσης του εμβόλου θα είναι από ελαστομερές VITON.

Οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα. Το διάφραγμα θα είναι κατασκευασμένο από ελαστομερές NBR.

Για την ακριβή τοποθέτηση του καλύμματος της δικλείδας με το σώμα θα υπάρχουν οδηγοί. Οι ρυθμίσεις της ταχύτητας θα πραγματοποιούνται από το πίνακα ελέγχου και ρυθμίσεων ο οποίος περιέχει φίλτρο για τον καθαρισμό του εισερχόμενου νερού στον πίνακα.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, φέρει ρυθμιστή για την ταχύτητα κλεισίματος της δικλείδας, ρυθμιστή για την ταχύτητα ανοίγματος της δικλείδας και ρυθμιστή ταχύτητας αντίδρασης της δικλείδας.

3. Πρότυπα κατασκευής

Αποστάσεις μεταξύ των φλαντζών:	ISO 5752 series 1
Φλάντζες:	ISO 7005-2
Δοκιμών πίεσης:	ISO 5208 - UNI 6884 - NFE 29311
Δικλείδες για χρήση σε δίκτυα νερού:	EN 1074 - 1&5

4. Δοκιμές στεγανότητας

Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης

- Σώματος: 1,5 x PN
- Φλαντζών: 1,1 x PN
- Έδρας: 1,1 x PN

5. Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των δικλείδων θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο τρίτο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.
- Καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 5 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 5 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.

Επίσης θα πρέπει να κατατεθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα. Το πιστοποιητικό καταλληλότητας/ελέγχου για πόσιμο νερό πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο Φορέα/Εργαστήριο Πιστοποίησης της Ε.Ε (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRAS-NSF Μεγ.Βρετανίας, Ινστιτούτο Pasteur Γαλλίας ACS κ.α.), ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).

3.2 Η/Μ. 2 - ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ ON/OFF

1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά υδραυλικές δικλείδες ελέγχου στάθμης, διπλού θαλάμου με πιλότο. Οι δικλείδες υδραυλικού ελέγχου χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται να ελέγχεται ή να μετατρέπεται κάποιο από τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του ρευστού κατάντι της δικλείδας. Υδραυλικά χαρακτηριστικά όπως η πίεση, η παροχή, το πλήγμα κλπ. Ανάλογα με την ρύθμιση της λειτουργίας χρησιμοποιείται και διαφορετική διάταξη πιλότου. **Στην προκειμένη περίπτωση, η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δικλείδες ελέγχου στάθμης δεξαμενής. Η δικλείδα θα ανοίγει όταν η στάθμη της δεξαμενής πέσει στο κατώτερο (ρυθμιζόμενο) σημείο (όχι στο πυθμένα της δεξαμενής) και θα κλείνει με την πλήρωσή της. Η δικλείδα θα πρέπει να είναι δύο σημείων.**

2. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων μείωσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο ποιότητας GJS 400-15 το οποίο έχει καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχει βαφτεί εσωτερικώς και εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm.

Το στέλεχος, το έμβολο, ο δίσκος συγκρατήσεως, το παξιμάδι του ελατηρίου, οι δίσκοι του διαφράγματος και το ελατήριο θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Ο δείκτης θέσης του εμβόλου θα είναι κατασκευασμένος από νικελωμένο χαλκό. Ο δακτύλιος στεγάνωσης του εμβόλου θα είναι από ελαστομερές VITON.

Οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα. Το διάφραγμα θα είναι κατασκευασμένο από ελαστομερές NBR.

Για την ακριβή τοποθέτηση του καλύμματος της δικλείδας με το σώμα θα υπάρχουν οδηγοί. Οι ρυθμίσεις της ταχύτητας θα πραγματοποιούνται από το πίνακα ελέγχου και ρυθμίσεων ο οποίος βρίσκεται άμεσα συνδεδεμένος με την δικλείδα.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, φέρει ρυθμιστή για την ταχύτητα κλεισίματος της δικλείδας, ρυθμιστή για την ταχύτητα ανοίγματος της δικλείδας και ρυθμιστή ταχύτητας αντίδρασης της δικλείδας.

Η διάταξη του φλοτέρ δεξαμενής στην οποία θα καταλήγει ο μηχανισμός της δικλείδας δεν μπορεί να περιορίσει την επιλογή του αναδόχου καθότι κάθε κατασκευαστής δικλείδων έχει δική του

μέθοδο και λειτουργία. Αρκεί τα αποτελούμενα μέρη του μηχανισμού να είναι ανθεκτικά στη διάβρωση και να προσδιορίζεται μέσω αυτού ανώτερη και κατώτερη στάθμη δεξαμενής.

3. Πρότυπα κατασκευής

Αποστάσεις μεταξύ των φλαντζών:	ISO 5752 series 1
Φλάντζες:	ISO 7005-2
Δοκιμών πίεσης:	ISO 5208 - UNI 6884 - NFE 29311
Δικλείδες για χρήση σε δίκτυα νερού:	EN 1074 - 1&5

4. Δοκιμές στεγανότητας

Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης

- Σώματος: 1,5 x PN
- Φλαντζών: 1,1 x PN
- Έδρας: 1,1 x PN

5. Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των δικλείδων θα πρέπει να ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο τρίτο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.
- Καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 5 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074-1 & 5 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλείδων.

Επίσης θα πρέπει να κατατεθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα. Το πιστοποιητικό καταλληλότητας/ελέγχου για πόσιμο νερό πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο Φορέα/Εργαστήριο Πιστοποίησης της Ε.Ε (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRAS-NSF Μεγ.Βρετανίας, Ινστιτούτο Pasteur Γαλλίας ACS κ.α.), ο οποίος πρέπει να είναι διαπιστευμένος για το συγκεκριμένο πεδίο από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης, που είναι αντίστοιχα μέλος της Ευρωπαϊκής Συνεργασίας για την Διαπίστευση (European Cooperation for Accreditation – EA).

3.3 Η/Μ. 3 - ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση αερεξαγωγών διπλής ενέργειας. Οι αερεξαγωγοί διπλής ενεργείας τοποθετούνται σε ένα δίκτυο υπό πίεση ούτως ώστε να απομακρύνουν τον αέρα από αυτό. Χρησιμεύει επίσης κατά την εκκένωση του δικτύου, όπου διευκολύνει την διαδικασία προστατεύοντάς το από πολύ χαμηλές έως αρνητικές πιέσεις.

2. Γενικές Απαιτήσεις

Οι αερεξαγωγοί διπλής ενέργειας θα αποτελούνται από το κυρίως σώμα, την άνω φλάντζα, την σχάρα προστασίας και το κάλυμμα τους. Εσωτερικά θα βρίσκεται ο πλωτήρας ο οποίος θα μετακινείται κάθετα πάνω σε ειδικούς οδηγούς.

Το σώμα και η άνω φλάντζα των αερεξαγωγών θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GJS400-15 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη. Το σώμα και η άνω φλάντζα των αερεξαγωγών θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική βαφή πάχους τουλάχιστον 250 μm.

Ο πλωτήρας, ο οδηγός του πλωτήρα καθώς και όλα τα ελαστικά θα είναι κατασκευασμένα από ελαστομερές ABS.

Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι από ελαστομερές EPDM.

Οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα A2.

Η σχάρα προστασίας και το καπάκι του αερεξαγωγού θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304.

Μεταξύ του αερεξαγωγού και του αγωγού θα παρεμβάλλεται δικλείδα ελαστικής έμφραξης για να είναι δυνατή η απομόνωση αλλά και η εισαγωγή και εξαγωγή του αερεξαγωγού από το δίκτυο για συντήρηση και τυχόν επισκευές.

Το σώμα επίσης θα φέρει σε ανάγλυφη σήμανση τα παρακάτω:

- το υλικό (GJS400-15)
- τον κωδικό μοντέλου
- το λογότυπο του οίκου παραγωγής

Σε ξεχωριστή ταμπέλα κολλημένη πάνω στο σώμα θα αναφέρει τα ακόλουθα:

- την ονομαστική διάμετρο (DN)
- την ονομαστική πίεση (PN)
- την μέγιστη πίεση λειτουργίας (PFA)
- τον αριθμός παραγωγής
- το λογότυπο του οίκου παραγωγής.

3. Πρότυπα αεροεξαγωγών

Δοκιμές στεγανότητας σώματος αεροεξαγωγού:	EN1074-1&4
Δοκιμές στεγανότητας σώματος-πλωτήρα:	EN1074-1
Σχεδιασμός φλαντζών:	EN1092-2

4. Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των αεροεξαγωγών θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο τρίτο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό κατασκευής EN1074-1&4 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό εφαρμογής και ελέγχου της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με το EN14901:2014 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με τις παραγράφους του προτύπου EN1074-4 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό για το σύνολο του αερεξαγωγού.

5. Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση των δικλείδων

Στις τιμές μονάδος του τιμολογίου για τους αερεξαγωγούς περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης ή και εντολές της Υπηρεσίας.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των αερεξαγωγών θα γίνεται ανά διάμετρο, για τον πραγματικό αριθμό αυτών που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής, τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον, κατά των ανωτέρω, επιμετρούμενο αριθμό τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

3.4 Η/Μ. 4 - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΡΟΟΜΕΤΡΟ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο μπαταρίας, με τοποθέτηση μετατροπέα πάνω στο σώμα, προστασίας IP68

Ο μετρητής παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου για τοποθέτηση σε σωλήνες διαμέτρου DN100, DN150, DN200. Η αρχή λειτουργίας θα είναι ο νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Θα πρέπει να παρέχει μακροχρόνια αξιοπιστία χωρίς να χρειάζεται συντήρηση. Ο εξοπλισμός και η κατασκευή του ροόμετρου θα είναι από την Ευρώπη ή την Βόρεια Αμερική.

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα πρέπει να καλύπτει της απαιτήσεις των οδηγιών της Ε.Ε. Ο κατασκευαστής του θα πιστοποιεί της επιτυχής δοκιμή του προϊόντος εφαρμόζοντας το σήμα CE. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει επίσημο αντιπρόσωπο για την πώληση και την επισκευή του ροόμετρου στην Ελλάδα.

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση και χρήση σε σωλήνες πόσιμου νερού, σύμφωνα με τα πρότυπα ACS, DVGW W270, NSF / ANSI Standard 61, TZW, WRAS. Επίσης θα πρέπει να μπορεί να μετρήσει μη επεξεργασμένο νερό, νερό από γεωτρήσεις κ.λ.π.

Το εύρος μέτρησης της ταχύτητας του νερού που μπορεί να μετρηθεί είναι από -12m/s έως +12m/s. Το ροόμετρο θα είναι σε θέση να μετράει και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Το ροόμετρο θα λειτουργεί σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος -25...+65°C και σε θερμοκρασία του μέσου - 5...+70°C. Το ροόμετρο θα λειτουργεί σε πιέσεις 0 έως 16 bar. Η αγωγιμότητα του μέσου θα πρέπει να είναι $\geq 20 \mu\text{S/cm}$.

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα διαθέτει εσωτερική διπλή μπαταρία Dual D-cell (Lithium, 3.6V, τουλάχιστον 38 Ah) που θα του παρέχει συνεχή λειτουργία έως 10 χρόνια. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για προσθήκη εξωτερικής μπαταρίας Dual DD-cell (Lithium, 3.6V, τουλάχιστον 70 Ah) με καλώδιο μήκους 1,5 μέτρα, με σκοπό την αύξηση της αυτονομίας του ροόμετρου έως 16 χρόνια. Θα υπάρχει μήνυμα προειδοποίησης για την διάρκεια ζωής της μπαταρίας. Ο πρώτη προειδοποίηση θα είναι όταν η μπαταρία έχει λιγότερο από 10% της συνολικής της χωρητικότητας. Η τελική προειδοποίηση θα είναι όταν έχει λιγότερο από 1% της συνολικής της χωρητικότητας. Κατά την αντικατάσταση της μπαταρίας, τα δεδομένα που έχει αποθηκευμένα θα παραμένουν χωρίς να χάνονται.

Αισθητήρας μετρητή (Sensor).

Το σώμα του ηλεκτρομαγνητικού ροόμετρου θα συνδέεται μέσω φλαντζών ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, στο δίκτυο. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092-1 και θα είναι από υλικό Stainless Steel 1.4404 (316L) για διαστάσεις μέχρι DN150, με Stainless Steel 1.4301 (304L) για τη διάσταση DN200 και Steel St37-C22 / A105 για τις μεγαλύτερες διαστάσεις. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN του αισθητήρα θα είναι PN16. **Για την εγκατάστασή του δεν θα απαιτούνται ευθύγραμμα τμήματα εισόδου και εξόδου.**

Ο αισθητήρας θα διαθέτει ορθογώνιο μετρητικό σωλήνα ροής για να παρέχει βελτιωμένο προφίλ ροής με σκοπό την υψηλότερη ακρίβεια και την ελάττωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Η εσωτερική επένδυση θα είναι από υλικό Rislan που είναι κατάλληλο για εφαρμογές πόσιμου νερού. Ο μετρητικός σωλήνας θα είναι κατασκευασμένος από metallic alloy, ενώ ο αισθητήρας από sheet steel. Στον μετρητικό σωλήνα δεν θα υπάρχουν εσωτερικά κινούμενα μέρη. Τα ηλεκτρόδια μέτρησης θα είναι από stainless steel 1.4301 / AISI 304. Δεν θα χρειάζεται η προσθήκη ηλεκτροδίων γείωσης καθώς θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρόδιο αναφοράς κατασκευασμένο από stainless steel 1.4301 / AISI 304.

Η στεγανότητα του εξοπλισμού θα είναι τουλάχιστον IP68. Θα πρέπει να διαθέτει έκδοση που θα επιτρέπει την τοποθέτηση του εντός της γης (buried) με προσθήκη ειδικής επίστρωσης σε περίπτωση μη ύπαρξης φρεατίου.

Ο αισθητήρας θα πρέπει να έχει ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και θερμοκρασίας οι μετρήσεις των οποίων θα μεταφέρονται μαζί με τις υπόλοιπες μέσω πρωτοκόλλου Modbus.

Ηλεκτρονικός μετατροπέας (Converter)

Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα είναι από Polycarbonate. Θα τοποθετηθεί πάνω στο αισθητήριο. Θα διαθέτει οθόνη 8 ψηφίων που θα εμφανίζει την στιγμιαία ροή την μονάδα μέτρησης και την αθροιστική συνολική τιμή (forward/reverse). Θα υπάρχει επίσης ένδειξη της διάρκειας ζωής της μπαταρίας.

Θα διαθέτει 2 οπτικά πλήκτρα, για την περιήγηση στις ρυθμίσεις του ροόμετρου χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση της πρόσοψης του ηλεκτρονικού μετατροπέα.

Επίσης θα πρέπει να εμφανίζονται οι ενδείξεις: πίεσης, θερμοκρασίας (για τα ροόμετρα με ενσωματωμένα αισθητήρια), άδειου αγωγού, αυτοδιαγνωστικός έλεγχος, έλεγχος οθόνης, κατάσταση ελέγχου, διάμετρος, σταθερά μετρητή, έκδοση λογισμικού, κατάσταση AMR και σήμα σφάλματος.

Ο αθροιστικός μετρητής θα μπορεί να δεχτεί μονάδες μέτρησης m³ ή liter, gallon, imperial gallons, cubic feet, acre inch, acre feet. Η στιγμιαία ροή θα μπορεί να εμφανίζεται σε μονάδες m³/ hr ή liter/sec, gallon/min, imperial gallon/min, cubic feet/hour, acre inch/day, acre feet/day.

Η δειγματοληψία θα μπορεί να επιλεγεί ανάμεσα από 1 δευτερόλεπτο μέχρι 20 δευτερόλεπτα με βήμα 5 δευτερολέπτων. Η ακρίβεια μέτρησης για διαστάσεις έως DN300 θα είναι έως 0,2% της μετρούμενης τιμής ± 1 mm/s. Η επαναληψιμότητα θα είναι ±0.1% (v >0.5 m/s).

Για διαστάσεις >DN300 θα είναι έως 0,4% της μετρούμενης τιμής ± 1 mm/s. Η επαναληψιμότητα θα είναι $\pm 0.2\%$ ($v > 0.5$ m/s).

Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης ορίου χαμηλής ροής. Το όριο θα μπορεί να επιλεγεί ανάμεσα στις τιμές 0 mm/s, 5mm/s και 10mm/s. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα διαθέτει 2 εξόδους παλμών (passive) για κανονική και αντίστροφη ροή, 2 εξόδους κατάστασης για λειτουργία συναγερμού και κατάσταση φόρτισης της μπαταρία από τις οποίες η μία έξοδος κατάστασης θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια τρίτη ανεξάρτητη έξοδος παλμών. Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής επικοινωνίας RS485 Modbus Half duplex (κωδικοποίηση σύμφωνα με το IEC 61131-3) αντί των εξόδων παλμών. Τα καλώδια θα συνδέονται στον ηλεκτρονικό μετατροπέα με 2 συνδέσεις M20x1,5.

3.5 H/M. 5 - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΡΟΟΜΕΤΡΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο με τροφοδοσία προστασίας IP68 και απομακρυσμένη τοποθέτηση του μετατροπέα

Ο μετρητής παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου για τοποθέτηση σε σωλήνες διαμέτρου DN300, DN400, DN500, DN600 και DN1000 ανάλογα με την ζήτηση. Η αρχή λειτουργίας θα είναι ο νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. Θα πρέπει να παρέχει μακροχρόνια αξιοπιστία χωρίς να χρειάζεται συντήρηση. Ο εξοπλισμός και η κατασκευή του ροόμετρου θα είναι από την Ευρώπη ή την Βόρεια Αμερική.

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα πρέπει να καλύπτει της απαιτήσεις των οδηγιών της Ε.Ε. Ο κατασκευαστής του θα πιστοποιεί της επιτυχής δοκιμή του προϊόντος εφαρμόζοντας το σήμα CE.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει επίσημο αντιπρόσωπο για την πώληση και την επισκευή στην Ελλάδα.

Το ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση και χρήση σε σωλήνες πόσιμου νερού, σύμφωνα με τα πρότυπα. ACS, KIWA/ATA, KTW, NSF / ANSI standard 61, DVGW-W270, WRAS

Επίσης θα πρέπει να μπορεί να μετρήσει μη επεξεργασμένο νερό, νερό από γεωτρήσεις κ.λ.π.

Το εύρος μέτρησης της ταχύτητας του νερού που μπορεί να μετρηθεί είναι από -12 m/s έως $+12$ m/s.

Το ροόμετρο θα είναι σε θέση να μετράει και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Το ροόμετρο θα λειτουργεί σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος $-20 \dots +65^\circ\text{C}$ και σε θερμοκρασία του μέσου για εσωτερική επένδυση Hard rubber: $-5 \dots +80^\circ\text{C}$ ενώ για εσωτερική επένδυση Polypropylene $-5 \dots +90^\circ\text{C}$. Το ροόμετρο θα λειτουργεί σε πιέσεις 0 έως 16 bar. Η αγωγιμότητα του μέσου θα πρέπει να είναι ≥ 20 $\mu\text{S/cm}$.

Αισθητήρας μετρητή (Sensor).

Το σώμα του ηλεκτρομαγνητικού ροόμετρου θα συνδέεται μέσω φλαντζών ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, στο δίκτυο. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092-1 και θα είναι Carbon steel με επικάλυψη πολυουρεθάνης.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN του αισθητήρα θα είναι PN16.

Για την εγκατάσταση του απαιτούνται ευθύγραμμα τμήματα εισόδου ≥ 5 DN και εξόδου ≥ 2 DN.

Η εσωτερική επένδυση θα είναι για διαστάσεις έως DN150 από πολυπροπυλένιο ενώ για μεγαλύτερες διαστάσεις από Hard Rubber.

Ο μετρητικός σωλήνας θα είναι κατασκευασμένος από austenitic stainless steel, ενώ το περίβλημα από sheet steel με εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής βαφής PSX700 ελάχιστου πάχους τουλάχιστον 125 μ m και να είναι σύμφωνα με το ISO12944-2:2007 κατηγορίας C3/C4

Στον μετρητικό σωλήνα δεν θα υπάρχουν εσωτερικά κινούμενα μέρη.

Τα ηλεκτρόδια μέτρησης θα είναι από Hastelloy C22. Η στεγανότητα του εξοπλισμού θα είναι τουλάχιστον IP68 (εργοστασιακά) και θα παραδίδεται με 15 μέτρα καλώδιο για σύνδεση με τον μετατροπέα.

Το ροόμετρο θα μπορεί να διαχειριστεί την ύπαρξη αέρα και στερεών μέσα στο νερό με τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια έως παρακάτω.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο περιεκτικότητας σε αέρα μέσα στο υγρό θα πρέπει να είναι $\leq 3\%$ ενώ το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο σε στερεά θα πρέπει να είναι $\leq 10\%$.

Ηλεκτρονικός μετατροπέας επίτοιχης τοποθέτησης (Converter)

Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα είναι από αλουμίνιο. Θα τοποθετηθεί σε απόσταση από το αισθητήριο με καλώδιο μήκους αντίστοιχου της εκάστοτε εφαρμογής.

Το μέγιστο μήκος του καλωδίου θα μπορεί να φτάνει και τα 600 μέτρα σε περίπτωση που η αγωγιμότητα του ρευστού ξεπερνάει τα 200 μ S/cm.

Θα διαθέτει οθόνη η οποία θα έχει 2 σελίδες στις οποίες θα απεικονίζονται οι μετρούμενες τιμές .

Οι μετρήσεις που μπορούν να απεικονιστούν είναι η στιγμιαία ροή είτε σε όγκο είτε σε μάζα (για υγρά με σταθερή πυκνότητα), συνολική ροή, ταχύτητα ροής, αγωγιμότητα του υγρού.

Η οθόνη θα έχει 8 ψηφία και εκτός των ανωτέρω θα εμφανίζει και την αθροιστική συνολική τιμή (forward/reverse).

Θα διαθέτει 4 πλήκτρα, αλλά και μαγνητικό στυλό για την περιήγηση στις ρυθμίσεις του ροόμετρου χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση της πρόσοψης του ηλεκτρονικού μετατροπέα.

Επίσης θα πρέπει να εμφανίζονται οι ενδείξεις: άδειου αγωγού, αυτοδιαγνωστικός έλεγχος, έλεγχος οθόνης, κατάσταση ελέγχου κτλ

Η στιγμιαία ροή θα μπορεί να εμφανίζεται σε μονάδες m^3/h , m^3/min , m^3/s , L/h, L/min, L/s (L = litres), cf/h, cf/min, cf/s, gal/h, gal/min, gal/s καθώς και σε ελεύθερες προγραμματιζόμενες από τον χρήστη μονάδες.

Αντίστοιχα και ο αθροιστικός μετρητής θα μπορεί να δεχτεί τις ανωτέρω μονάδες μέτρησης.

Η ακρίβεια μέτρησης θα είναι $\pm 0.25\%$ της μετρούμενης τιμής και θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό βαθμονόμησης 2 σημείων για κάθε ροόμετρο. Η επαναληψιμότητα θα είναι $\pm 0.1\%$

Θα υπάρχει διαγνωστικό κενού σωλήνα (empty pipe detection)

Η τροφοδοσία θα είναι είτε 100...230 VAC (-15% / $+10\%$), 50/60 Hz, είτε 24 VDC (-30% / $+30\%$)

Οι έξοδοι του ροομέτρου θα είναι 4-20mA (incl. HART®), καθώς και παλμοί οι οποίοι θα μπορούν

να προγραμματιστούν και για έξοδο συχνότητας ή για έξοδο κατάστασης / διακόπτη ορίου.

Τόσο η αναλογική έξοδος όσο και η ψηφιακή θα μπορούν να είναι είτε ενεργητική είτε παθητική (active / passive) .

Σε περίπτωση που ζητηθεί από την υπηρεσία ο μετατροπέας θα μπορεί να εφοδιαστεί με έξοδο RS485 Modbus RTU, ώστε να μπορεί να μεταφέρει περισσότερες μεταβλητές στην μονάδα τηλεμετρίας. Προστασία μετατροπέα : IP66 / 67

3.6 H/M. 6 - ΣΥΣΚΕΥΗ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

Το RTU (Remote Telemetry Unit) είναι ένας απομακρυσμένος ενιαίος καταγραφέας δεδομένων με ενσωματωμένη μπαταρία και ενσωματωμένο GSM/GPRS και 3G μόντεμ, παρέχοντας του την δυνατότητα να αποστέλλει δεδομένα μέσω οποιασδήποτε συχνότητας (850 MHz, 900 MHz, 1,800 MHz και 1,900 MHz) και με αυτόματη εναλλαγή μεταξύ της εσωτερικής και της εξωτερικής κεραίας. Σημείωση: Η εξωτερική κεραία θα πρέπει να διατίθεται από τον προμηθευτή. Επίσης ο καταγραφέας δεδομένων θα πρέπει να διαθέτει έναν ενσωματωμένο αισθητήρα βύθισης σε νερό δίνοντας την δυνατότητα αποστολής σήματος ότι το φρεάτιο είναι πλημμυρισμένο. Η προστασία της RTU θα είναι IP68.

Ο απομακρυσμένος καταγραφέας δεδομένων, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί έως και 5 αισθητήρες που υποστηρίζουν όλα τα σήματα όπως: IO, AI, CI και DI. Σε αυτή την περίπτωση, το ροόμετρο θα πρέπει να συνδέεται στον καταγραφέα με το πρωτόκολλο Modbus RS 485 μέσω ειδικού καλωδίου και συνδέσμων που θα παρέχονται από τον προμηθευτή. Μέσω αυτής της σύνδεσης, θα πρέπει ο καταγραφέας να μπορεί να διαβάζει όλα τα σημαντικά δεδομένα που αποστέλλει το ροόμετρο όπως: Ροή, παροχή, πίεση και θερμοκρασία του υγρού. Η εσωτερική μνήμη πρέπει να έχει χωρητικότητα 256MB και η μνήμη RAM 512KB.

Ο απομακρυσμένος καταγραφέας δεδομένων, θα πρέπει να προσφέρει μια πλούσια λειτουργικότητα τηλεμετρίας συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας της δυναμικής καταγραφής και της λειτουργίας αναφοράς σφάλματος. Ο καταγραφέας επίσης, θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να εντοπίζει αυτόματα, την εξωτερική παροχή ρεύματος.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχει 2 λύσεις για το σύστημα καταγραφής. Στο 1^ο σενάριο, το πρωτόκολλο που θα χρησιμοποιείται, θα πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με το WITS (Water Industry Telemetry Systems) ή στην περίπτωση που υπάρχει σύστημα SCADA, τότε θα πρέπει να λειτουργεί σύμφωνα με το πρωτόκολλο DNP3 (Distributed Network Protocol). Στο 2ο σενάριο, θα πρέπει ο προμηθευτής να παρέχει πρόσβαση στον χρήστη, σε ένα online σύστημα μέσω του πρωτοκόλλου MEDINA. Με αυτό τον τρόπο, ο χρήστης θα πρέπει να έχει ένα χαμηλού κόστους και απλοποιημένο σύστημα παρακολούθησης των δεδομένων το οποίο θα παρέχεται από τον κατασκευαστή. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει μια ετήσια συνδρομή του χρήστη προς τον πάροχο.

Και τα 2 σενάρια θα πρέπει να παρέχουν στον χρήστη μια οικονομική λύση με σκοπό την αποτελεσματική παρακολούθηση των δεδομένων καθώς και μια γενικότερη διαχείριση των οργάνων.

Επίσης τα 2 σενάρια, θα πρέπει να υποστηρίζουν την είσοδο πολλών χρηστών καθώς και την απομακρυσμένη διαμόρφωση των συσκευών που βρίσκονται στο πεδίο. Επίσης θα πρέπει η συσκευή να παρέχει πληροφορίες για την έξοδο (π.χ. μοντέλο μονάδας, τάση μπαταρίας, ισχύ σήματος GSM, θερμοκρασία χώρου κτλ). Υπάρχει η δυνατότητα να παρέχει επιπλέον πληροφορίες όπως υπηρεσίες τοποθεσίας, εμφάνιση γραφημάτων, σφαλμάτων και συμβάντων καθώς και τα τελευταία καταγεγραμμένα δεδομένα.

Στο σενάριο που υπάρχει ένα online σύστημα καταγραφής, τότε θα πρέπει να είναι συμβατό με όλους τους διαθέσιμους περιηγητές. Τέλος θα πρέπει να έχει έναν ευέλικτο σχεδιασμό έτσι ώστε να παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να μπορεί να παρακολουθεί ή και να εξάγει τα δεδομένα μέσω κινητού, tablet και laptop.