

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ

ΔΗΜΟΣ ΑΜΦΙΛΟΧΙΑΣ

«ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕΝΙΔΙΟΥ»

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Αρ. Μελέτης 26/2018

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ


Πατρούδη Θεοδώρα
Πτυχιούχος Πολύς Μηχανικός (Τ.Ε.)
Βαθμού Δ'

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ ...3.01.../2018
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ


ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ ...3.01.../2018
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Τ.Ε. & Σ.Υ.
ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΜΙΛΗΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορικό – Ανάθεση της μελέτης

Ο Δήμος Μενιδίου ανέθεσε την εκπόνηση της μελέτης «**Βελτίωση ύδρευσης Μενιδίου**» στο γραφείο μελετών Μαρίας Παν. Κυλάφη με έδρα το Αγρίνιο.

Αντικείμενο της μελέτης είναι η αντικατάσταση του τελευταίου τμήματος του αγωγού μεταφοράς πόσιμου νερού από τη δεξαμενή Συκούλας στη δεξαμενή Μενιδίου.

1.2. Προϋπάρχουσες μελέτες και στοιχεία- Τοπογραφικά διαγράμματα

Για την εκπόνηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω στοιχεία που είτε χορηγήθηκαν από το Δήμο Μενιδίου είτε συγκεντρώθηκαν από άλλες υπηρεσίες (Στατιστική υπηρεσία , Γ.Υ.Σ κ.λ.π.) καθώς και διάφορες πληροφορίες και στοιχεία από επί τόπου επισκέψεις:

- A. Χάρτης 1:50.000 της ευρύτερης περιοχής (Γ.Υ.Σ.)
- B. Στοιχεία για τα υφιστάμενα έργα ύδρευσης.
- Γ. Διάφορα άλλα στοιχεία – πληθυσμιακά, υποδομών της περιοχής, παραγωγικών δραστηριοτήτων κ.λ.π.

Παράλληλα ανατέθηκε από το Δήμο στο γραφείο μας και η τοπογραφική μελέτη για το υπόψη έργο που περιελάμβανε αποτύπωση ζώνης με υψομετρικά στοιχεία των δρόμων από τους οποίους προβλέπεται να διέλθει ο αγωγός που θα αντικατασταθεί. Η τοπογραφική αυτή αποτύπωση, κλίμακας 1:1000, χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια σαν το τοπογραφικό υπόβαθρο για τη σύνταξη της οριζοντιογραφίας και μηκοτομής του αγωγού.

1.3 Περιεχόμενα της μελέτης

Η μελέτη εκπονήθηκε σύμφωνα με τις Προδιαγραφές που καθορίζονται στο Π.Δ. 696/747 και συγκεκριμένα στο άρθρο 207 (Μελέτες έργων ύδρευσης σε στάδιο Οριστικής μελέτης) και περιέχει τα παρακάτω:

α. Τεύχη

- 1.Τεχνική Έκθεση – Υδραυλικοί
- 2.Τεχνικές Προδιαγραφές
- 3. Προμετρήσεις – Τιμολόγιο – Προϋπολογισμός Δαπάνης
- 4. Συγγραφές υποχρεώσεων
- 5. Διακήρυξη δημοπρασίας
- 6. Σχέδιο και φάκελος ασφαλείας και υγείας του έργου

β. Σχέδια

* Οριζοντιογραφία προτεινόμενων έργων

- * Κατά μήκος τομή αγωγού μεταφοράς
- * Τυπικές διατομές του σκάμματος του αγωγού
- * Σχέδια διαφόρων τυπικών τεχνικών έργων

2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Ο Δήμος Μενιδίου βρίσκεται στο βόρειο άκρο του Νομού Αιτωλοακαρνανίας, στα όρια του νομού με το Ν. Άρτας. Αποτελείται από τα Δημοτικά διαμερίσματα Μενιδίου και Φλωριάδας. Και τα δύο δημοτικά διαμερίσματα χαρακτηρίζονται σαν ορεινά με εξαίρεση τον οικισμό του Μενιδίου που είναι ο παραθαλάσσιος (Αμβρακικός κόλπος), όπου και η έδρα του Δήμου και τον οικισμό της Συκούλας. Μέσα από το Μενίδι διέρχεται η εθνική οδός Αντιρρίου – Ιωαννίνων.

Οι κάτοικοι του Δήμου ασχολούνται κυρίως με την γεωργία και την κτηνοτροφία με εξαίρεση το Μενίδι που είναι παραθαλάσσιο κέντρο και πολλοί κάτοικοι ασχολούνται με τουριστικά επαγγέλματα, το εμπόριο, είναι επαγγελματίες κ.λ.π.

Στους οικισμούς του Δήμου είναι εγκατεστημένα ηλεκτρικό και τηλεφωνικό δίκτυο καθώς και δίκτυα ύδρευσης.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται η κατανομή της έκτασης των δημοτικών διαμερισμάτων ανά κατηγορία χρήσης, όπως αυτή προέκυψε από τα επίσημα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε.

ΠΙΝ. 1. ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΧΡΗΣΗΣ (σε τ.χ)

Δημοτικό Διαμέρισμα	Σύνολο έκτασης	Καλλιεργούμενες Εκτάσεις	Βοσκότοποι	Δάση	Οικισμοί	Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά
Μενιδίου	59,5	7,5	32,5	18,8	0,3	0,4
Φλωριάδας	48,2	6,5	4,9	36,4	0,3	0,1
Σύνολο Δήμου	107,7	14,0	37,4	55,2	0,6	0,5

Σχετικά με τα υφιστάμενα έργα ύδρευσης στην περιοχή του Μενιδίου:

A. Πηγή υδροδότησης για τους οικισμούς Μενιδίου και Συκούλας είναι δυο υδρευτικές γεωτρήσεις που βρίσκονται στη θέση <<Βαρκούλια>>. Οι δύο γεωτρήσεις βρίσκονται στον ίδιο χώρο, έχουν εγκατεστημένα υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα και τα εξής χαρακτηριστικά η κάθε μια :

- Βάθος γεώτρησης 60μ.
- Παροχή: 55-60 μ³
- Βάθος τοποθέτησης του αντλητικού συγκροτήματος 26μ.

B. Το νερό των γεωτρήσεων με καταθλιπτικό αγωγό μήκους 2.350μ. ανυψώνεται σε δεξαμενή που βρίσκεται σε λόφο πλησίον του οικισμού Συκούλας. Ο καταθλιπτικός αγωγός πρόσφατα έχει αντικατασταθεί σε ολόκληρο σχεδόν το μήκος του με σωλήνες PE διαμέτρου 200χλστ. και ονομαστικής πίεσης 20 ατ. Η δεξαμενή Συκούλας έχει υψόμετρο πυθμένα +115,50μ., χωρητικότητα 120 μ³ και είναι

κατασκευασμένη με οπλισμένο σκυρόδεμα. Από τη δεξαμενή αυτή αφ' ενός υδροδοτείται το εσωτερικό δίκτυο του οικισμού Συκούλας και αφ' ετερου μέσω αγωγού μεταφοράς με βαρύτητα το νερό μεταφέρεται στη δεξαμενή Μενιδίου. Η δεξαμενή Μενιδίου, κατασκευασμένη με οπλισμένο σκυρόδεμα, έχει υψόμετρο πυθμένα +76,60 μ. και χωρητικότητα 150 μ³.

Ο αγωγός μεταφοράς Δεξ. Συκούλας – Δεξ. Μενιδίου, κατασκευασμένος με σωλήνες PVC Φ140 10ατ., λόγω παλαιότητας αλλά και οριακής αντοχής σε πιέσεις, εμφανίζει συχνά σπασίματα, με συνέπεια να υπάρχει οξύ πρόβλημα υδροδότησης του Μενιδίου. Το πρόβλημα επιτείνεται τους θερινούς μήνες οπότε η κατανάλωση του νερού αυξάνει κατακόρυφα.

Ήδη πρόσφατα έχει αντικατασταθεί ένα μεγάλο τμήμα του υπόψη αγωγού, μήκους 2.000 μ. με σωλήνες PE Φ 160 12,5 ατ. Το τμήμα αυτό που αντικαταστάθηκε αρχίζει από τον οικισμό Συκούλας (όπου και το χαμηλότερο υψόμετρο του αγωγού) και συνεχίζει κατά μήκος του εθνικού δρόμου προς Μενίδι. Με το μελετώμενο έργο πρόκειται να αντικατασταθεί και το υπόλοιπο τμήμα του αγωγού μέχρι τη δεξαμενή του Μενιδίου.

3. ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ

3.1. Πληθυσμός υπολογισμού

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι πληθυσμοί των διαφόρων οικισμών του Δήμου με βάση τις επίσημες απογραφές των τελευταίων δεκαετιών.

ΠΙΝ.2. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
(απογραφές Ε.Σ.Υ.Ε.)

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	1971	1981	1991	2001
Μενιδίου	Μενίδι	656	703	921	1.055
	Ελαιοχώρι	126	98	81	45
	Θεριακήσιο	235	194	180	171
	Κατσούλι	-	-	-	48
	Λαγκάδα	162	125	117	122
	Συκούλα	141	139	194	183
	Βαλμάδα	46	18	8	-
	Μαρλέσιο	46	18	13	-
	Άθροισμα	1.412	1.295	1.514	1.624
Φλωριάδας Άθροισμα		1.163	1.052	890	818
ΣΥΝΟΛΟ		2.575	2.347	2.404	2.442

Από τα παρακάτω στοιχεία προκύπτει ότι ο Δήμος Μενιδίου εμφάνισε συνολικά τα τελευταία χρόνια μια πληθυσμιακή σταθερότητα έως μικρή αύξηση, στοιχεία που

όμως διαφοροποιούνται από οικισμό σε οικισμό. Οι ορεινοί οικισμοί του Δ.Δ. Μενιδίου και οι οικισμοί του Δ.Δ. Φλωριάδας παρουσίασαν σημαντική μείωση, ακολουθώντας τη φθίνουσα πληθυσμιακή πορεία σχεδόν όλων των ορεινών ημιορεινών περιοχών της χώρας, ενώ κυρίως το Μενίδι αλλά και η Συκούλα είχαν σημαντική πληθυσμιακή αύξηση. Οι ετήσιες πληθυσμιακές μεταβολές του οικισμού Μενιδίου, που αφορά η μελέτη, φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

ΠΙΝ.3. ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΕΣ (%)

Α/Α	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ (%)		
		1971-1981	1981-1991	1991-2001
1.	Μενιδίου	+0,69%	+2,74%	+1,37%

Στο μόνιμο πληθυσμό του Μενιδίου πρέπει να προσθέσουμε και αρκετούς παραθεριστές που διαμένουν κύρια τους θερινούς μήνες – κρίσιμους για την ύδρευση. Ο σημερινός συνολικός πληθυσμός (μόνιμος και εποχιακός) για το Μενίδι εκτιμάται σε 1.800 κατοίκους. Επίσης πρέπει να λάβουμε υπόψη και μεγάλο αριθμό λουόμενων και άλλων επισκεπτών που επισκέπτονται το Μενίδι από τα κοντινά χωριά και τα πλησιεστέρα αστικά κέντρα της περιοχής. Ο αριθμός αυτός εκτιμάται σε 1.000 άτομα.

Για την εκτίμηση του μελλοντικού πληθυσμού, προτείνεται να ληφθεί μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού ίσος με 1,5%. Το ποσοστό αυτό αφορά και το σημερινό συνολικό πληθυσμό και τους επισκέπτες. Με πρόβλεψη 40ετίας για την διάρκεια ζωής των έργων, ο μελλοντικός πληθυσμός προκύπτει από τον τύπο:

$$\Pi_{2047} = \Pi_{2007} \times (1+0,015)^{40} = \Pi_{2007} \times 1,814$$

Οπότε:

-Μελλοντικός πληθυσμός: $\Pi_{2047} = 1.800 \times 1,814 = 3.265$

-Επισκέπτες και λουόμενοι: $\Pi_{2047} = 1.000 \times 1,814 = 1.815$

3.2. Μέση ημερήσια κατανάλωση νερού

Η μελλοντική μέση ημερήσια κατανάλωση νερού ανά κάτοικο (q_H) εκτιμάται σε 250 λ./κατ./ημέρα. Για τους λουόμενους και επισκέπτες η κατανάλωση νερού εκτιμάται σε 60 λ./άτομο/ημέρα (λουτρό με καταιονισμό, καθαριότητα, μαγείρεμα, πλύση κ.λ.π.)

3.3. Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση νερού

Ο λόγος της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης νερού ανά κάτοικο ($MaxQ_H$) προς τη μέση ημερήσια κατανάλωση κατά τη διάρκεια του έτους θα ληφθεί ίσος προς 1,5 και αφού προσθέσουμε 10% για απώλειες των δικτύων, η $MaxQ_H$ προκύπτει για τον οικισμό Μενιδίου:

$$\begin{aligned} \text{Max}Q_H &= (3.265 \times 250 \times 1,5 \times 1,1)/1.000 + (1.815 \times 60 \times 1,1)/1.000 = \\ &= 1.346,81 + 119,79 = 1.466,60 \text{ μ}^3 / \text{ημέρα} \end{aligned}$$

4. ΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΑ

4.1. Γενικά – χάραξη αγωγού

Το υπό μελέτη έργο περιλαμβάνει την αντικατάσταση του τελευταίου τμήματος του αγωγού μεταφοράς Δεξ. Συκούλας – Δεξ. Μενιδίου, από το σημείο μέχρι το οποίο έχει πρόσφατα ανακατασκευαστεί μέχρι τη δεξαμενή Μενιδίου. Η χάραξη του μελετώμενου τμήματος του αγωγού θα ακολουθήσει την παρακάτω πορεία:

- Από διατομή 1 έως διατομή 17, μήκους 1.047 μ., ο αγωγός ακολουθεί πορεία παράλληλη με την εθνική οδό Αντιρρίου - Ιωαννίνων. Ο αγωγός θα τοποθετηθεί έξω από το κατάστρωμα της οδού, στην απαλλοτριωμένη ζώνη, όπου διέρχεται και ο υφιστάμενος αγωγός.
- Από διατομή 17 έως διατομή 22, μήκους 100 μ., ο αγωγός διέρχεται από αγρόκτημα (λιοστάσι).
- Από διατομή 22 έως διατομή 32, μήκους 353 μ., ο αγωγός διέρχεται από αγροτικό δρόμο. Στη διατομή 32, όπου και το τέλος του, ο αγωγός θα συνδεθεί σε υφιστάμενο φρεάτιο που βρίσκεται πλησίον της δεξαμενής Μενιδίου.

Το συνολικό μήκος του τμήματος του αγωγού που θα αντικατασταθεί ανέρχεται σε 1.500 μ.

Η θέση των έργων φαίνεται στο σχέδια 1 κλίμακας 1:50.000 και η ακριβής διαδρομή του αγωγού στο σχέδιο 2 (Οριζοντιογραφία αγωγού μεταφοράς) κλίμακας 1:1.000.

4.2. Το υλικό των σωλήνων

Για την επιλογή του υλικού κατασκευής των σωλήνων έγινε οικονομοτεχνική σύγκριση μεταξύ των παρακάτω τύπων σωλήνων που κυρίως χρησιμοποιούνται σήμερα για αγωγούς μεταφοράς πόσιμου νερού:

- σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE)
- σωλήνες από σκληρό PVC
- σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

Από την οικονομική σύγκριση των διαφόρων ειδών σωλήνων (κόστος σωλήνωσης πλήρως τοποθετημένης), για τη διάμετρο και ονομαστική πίεση που χρησιμοποιούμε στη μελέτη (200 χλστ. Και 12,5 ατ.), προέκυψε ότι οι σωλήνες από σκληρό PVC έχουν 15% έως 20% μικρότερο κόστος από τους σωλήνες πολυαιθυλενίου. Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο έχουν πολύ μεγαλύτερο κόστος από τα άλλα δύο είδη σωλήνων.

Εκτός όμως από το καθαρά οικονομικό κόστος υπάρχουν μια σειρά τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων από PE που επιβάλλουν τη χρήση τους (αγωγοί απολύτως στεγανοί αφού συγκολλούνται μεταξύ τους με συγκόλληση του ίδιου του υλικού τους, μεγάλη εφελκυστική αντοχή επομένως μπορούν να υποστούν σημαντικές παραμορφώσεις λόγω υποχωρήσεων του εδάφους, υπερκειμένων φορτίων κ.λ.π. χωρίς κίνδυνο αστοχίας τους ή αστοχίας των σημείων συγκόλλησης τους, λόγω του πολύ μικρότερου μέτρου ελαστικότητας προκαλούνται πολύ μικρότερες υπερπίεσεις λόγω υδραυλικού πλήγματος κ.λ.π.). συνεκτιμώντας όλα τα παραπάνω στοιχεία, τόσο τα οικονομικά όσο και τα τεχνικά, προτείνουμε τη χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς (MRS10 PE100) κατάλληλο για πόσιμο νερό.

4.3. Παροχή υπολογισμού – επιλογή διαμέτρου

Σαν παροχή υπολογισμού του αγωγού μεταφοράς έχει ληφθεί η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση (MaxQ_H) του οικισμού Μενιδίου της περιόδου σχεδιασμού των έργων (§3.3). λάβαμε υπόψη ότι η τροφοδοσία με νερό της δεξαμενής Μενιδίου θα είναι συνεχής (24ωρη), πράγμα που προϋποθέτει μελλοντικά κατασκευή νέων δεξαμενών Συκούλας και Μενιδίου, μεγαλύτερης χωρητικότητας.

$$Q = 1.466,60/24 = 61,11 \mu^3/\omega\text{ρα} = 16,97 \lambda/\delta\lambda$$

Η επιλογή της διαμέτρου του αγωγού έγινε ώστε οι σωλήνες να μπορούν να μεταφέρουν την απαιτούμενη παροχή στη δεξαμενή Μενιδίου και να έχουν μια λογική ταχύτητα ροής. Η επιλογή της ονομαστικής πίεσης έγινε ώστε να μπορούν οι σωλήνες να αντέχουν στις υδροστατικές πιέσεις και στις υπερπίεσεις λόγω υδραυλικών πλήγμάτων. Τελικά επιλέχθηκε σωλήνας PE Φ200 12,5 ατ.

4.4. Υδραυλικοί υπολογισμοί

4.4.1. Παροχές

α Οι απώλειες πίεσης στους αγωγούς υπολογίζονται βάσει του τύπου του DARCY :

$$H_{\alpha\pi} = \lambda \times L/D \times U^2/2g \quad (\text{απώλειες σε } \mu.)$$

και του COLEBROOK :

$$1/\sqrt{\lambda} = -2 \log (2,51/Re\sqrt{\lambda} + Ks /3,71xD)$$

όπου : λ = συντελεστής απωλειών

L = μήκος αγωγού σε μ.

D = διάμετρος αγωγού σε μ.

U = ταχύτητα ροής σε μ/δλ

g = επιτάχυνση της βαρύτητας = 9,81 μ/δλ²

Ks = συντελεστής απόλυτης τραχύτητας

Re = αριθμός REYNOLDS της ροής = U x D/v

v = κινηματική συνεκτικότητα του νερού

(για 10⁰ v = 0,0000013 μ²/ δλ)

β. Ο συντελεστής απόλυτης τραχύτητας K_s έχει ληφθεί ίσος με 0,1 χλστ για την εκτίμηση των γραμμικών απωλειών. Οι τοπικές απώλειες εκτιμήθηκαν της τάξης του 10% των αντίστοιχων γραμμικών.

4.4.2 Υπολογισμοί απωλειών

Στο υπό μελέτη τμήμα του αγωγού μεταφοράς προέκυψαν οι παρακάτω απώλειες πίεσης και ταχύτητα ροής :

Σωλήνας PE Φ200 12,5 ατ. (αντίστοιχη εσωτερική διάμετρος 170,6 χλστ.),
Μήκος $1.500 \times H_f \times 1,10 = 1.500 \times 0,376\% = 5,64 \mu$
και ταχύτητα ροής $U = 0,74 \mu/\delta\lambda$.

Συνολικά οι απώλειες πίεσης στον αγωγό μεταφοράς ανέρχονται :

- Κατασκευασμένο τμήμα : $2.400 \mu \times 1,155\% = 27,72 \mu$.
- Μελετώμενο τμήμα (1-32) : $5,64 \mu$.
- Άθροισμα $33,36 \mu$.

Διατιθεμένη υψομετρική διαφορά :

$$H_{\text{πυθμ. ΔΕΞ. Συκούλας}} - H_{\text{Α.Σ.Υ. ΔΕΞ. Μενιδίου}} = 115,50 - (76,60 + 2,50) = 36,40 > 33,36$$

4.4.3. Αντιπληγματική προστασία

Στα κλειστά υπό πίεση δίκτυα από διάφορα αίτια που αφορούν αλλαγή στην κατάσταση της ροής προκαλούνται μεταβατικά φαινόμενα, γνωστά σαν υδραυλικά πλήγματα και τα οποία έχουν σαν συνέπεια τη σημαντική και γενικά απότομη μεταβολή των πιέσεων στους αγωγούς.

Στους αγωγούς μεταφοράς με βαρύτητα τα υδραυλικά πλήγματα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με τα αίτια που μπορεί να τα προκαλέσουν :

α. Αυτά που προέρχονται από την εκκένωση του αέρα που έχει σωρευτεί μέσα στον αγωγό και που μπορούν να δημιουργήσουν ισχυρές πιέσεις. Αντιμετωπίζονται με την τοποθέτηση κατάλληλων συσκευών – αεροεξαγωγών βαλβίδων – στα ψηλά σημεία των αγωγών. Χρησιμοποιήθηκαν αεροεξαγωγοί διπλής ενέργειας που στην περίπτωση εμφάνισης υποπίεσεων κάτω της ατμοσφαιρικής λειτουργούν σαν βαλβίδες εισαγωγής αέρα.

β. αυτά που προέρχονται από χειρισμό των συσκευών ελέγχου (δικλείδων) και τα οποία θα απασχολήσουν τον παρόντα υπολογισμό αντιπληγματικής προστασίας. Οι χρησιμοποιημένες δικλίδες έχουν την ιδιότητα να γίνεται ο κύριος περιορισμός της παροχής, κατά το κλείσιμό τους, σε σχετικά ελάχιστο αριθμό στροφών του άξονα χειρισμού. Ο χρόνος που διαρκεί το κύριο αυτό μέρος του περιορισμού της παροχής – ενεργός χρόνος διακοπής της παροχής (T) – λαμβάνεται (για δικλίδες μέχρι και Φ300) ίσος με 5 δλ.

Ο υπολογισμός γίνεται με τους παρακάτω τύπους και παραδοχές :
Στην περίπτωση ενός απλού αγωγού σταθερής διαμέτρου που τροφοδοτείται από δεξαμενή με δικλίδα ελέγχου στο τέρμα του η δημιουργούμενη υπερπίεση πάνω από τη στατική πίεση, ΔΗ σε μ., δίνεται από τους τύπους :

$$\alpha. \text{ Όταν } T < \mu : \Delta H = \frac{\alpha \times \Delta U}{g} \quad (\text{τύπος JOUKOWSKY})$$

$$\beta. \text{ Όταν } T > \mu : \Delta H = \frac{2L \times \Delta U}{g \times T} \quad (\text{τύπος MICHEAUD-MARCHETTI}) (2)$$

όπου:

- ΔU = η διακοπτόμενη ταχύτητα σε μ/δλ
- g = η επιτάχυνση της βαρύτητας = 9,81 μ/δλ²
- L = το μήκος του αγωγού σε μ.
 $2 \times L$
- μ = $\frac{2L}{\alpha}$ = ο χρόνος πορείας και επανόδου ηχητικού κύματος στη δικλίδα μετά από ανάκλιση στη δεξαμενή σε δλ.
- α = η ταχύτητα μετάδοσης του ήχου στον γεμάτο με νερό αγωγό σε μ/δλ.

Η συνολική πίεση στον αγωγό προκύπτει :

$$H = H_{εκτ} - H_{αγ} + \Delta H < P_{ον} \quad (\text{σε μ.})$$

Όπου:

H_{εκτ} = υψόμετρο πιεζομετρικής γραμμής στη θέση εκτόνωσης
H_{αγ} = υψόμετρο του άξονα του αγωγού στη δυσμενέστερη θέση
ΔH = υπερπίεση λόγω πλήγματος
P_{ον} = ονομαστική πίεση σωλήνα

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ταχύτητα του ήχου στον αγωγό α που χρησιμοποιήθηκε δίνεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{\rho \chi \left(\frac{1}{Eu} + \frac{C \times D}{S \times Et} \right)}}$$

όπου:

- ρ = η πυκνότητα του νερού ίση με 1000 χγρ/μ^3
- C = συντελεστής εξαρτώμενος από τις συνθήκες στήριξης του αγωγού που θα ληφθεί ίσος με $0,9$
- D = η εσωτερική διάμετρος του αγωγού σε μ.
- S = το πάχος του τοιχώματος του αγωγού σε μ.
- E_u = το μέτρο ελαστικότητας του νερού = $2,1 \times 10^9 \text{ N/μ}^2$
- E_t = το μέτρο ελαστικότητας του υλικού του τοιχώματος του αγωγού που για $PE = 9 \times 10^8 \text{ N/μ}^2$

Βάσει του παραπάνω τύπου υπολογίστηκε η ταχύτητα a για σωλήνες PE 12,5 ατ ίση με 290 μ/δλ .

Προκύπτουν:

$$L = 3.900 \text{ μ} = 2 \times 3.900 / 290 = 26,90 > T = 5$$

Διατομή 1 PE Φ200 12,5 ατ $\alpha=290$ $U=0,74$

$$H_{εκτ} = 115,5 + 2,5 = 118,0 \quad H_{αγ} = 17,7$$

$$\Delta H = 290 \times 0,74 / 9,81 = 21,88 \text{ μ.}$$

$$H = 118,0 - 17,7 + 21,88 = 122,18 < 125$$

4.5. Κατασκευαστικά στοιχεία

Ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε βάθος ώστε να υπάρχει επικάλυψη πάνω από την άνω γενέτειρα σωλήνα τουλάχιστον $1,0 \text{ μ}$. Ο αγωγός θα εγκιβωτιστεί με άμμο πάχους $12 + D_{εξ} + 12 \text{ εκ}$.

Το πλάτος εκσκαφής του χάνδακα των σωλήνων προβλέπεται $0,45 + D_{εξ}$ (σε μ.), ήτοι $0,65 \text{ μ}$.

Τα σκάμματα των σωλήνων θα επιχωθούν ως εξής :

- με συμπυκνωμένα γαιώδη προϊόντα εκσκαφής όπου ο αγωγός διέρχεται στη ζώνη απαλλοτρίωσης της εθνικής οδού ή από χαλικοστρωμένο και τσιμεντοστρωμένο δρόμο.
- με γαιώδη προϊόντα εκσκαφής χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης όπου ο αγωγός διέρχεται εκτός δρόμων.

Στη συνέχεια στους χαλικοστρωμένους δρόμους θα διαστρωθεί στρώση θραυστού υλικού λατομείου πάχους 20 εκ. και στους τσιμεντοστρωμένους δρόμους θα διαστρωθεί σκυρόδεμα πάχους 15 εκ. Τα παραπάνω οδοστρώματα θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκληθούν ανωμαλίες στην τελική εμφάνιση των δρόμων.

Τυπικές διατομές του σκάμματος του αγωγού φαίνονται στο σχέδιο 4.

Οι συνδέσεις των αγωγών μεταξύ τους καθώς και των αγωγών με τα ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο θα γινόνταν με ηλεκτροσυνδέσμους (ηλεκτρομούφες). Ο τρόπος της συγκόλλησης αναλυτικά περιγράφεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Για τη σύνδεση των διαφόρων συσκευών με τους αγωγούς πολυαιθυλενίου, προβλέπεται η χρησιμοποίηση ειδικού τεμαχίου από PE (φλάντζα με λαιμό) και χαλύβδινης ελεύθερης φλάντζας. Τυπικοί κόμβοι των αγωγών (συνδεσμολογία με τις παραπάνω συσκευές) φαίνονται στο σχέδιο 5.

Σε ένα σημείο του αγωγού μεταφοράς (διατομή 31) προβλέπεται να εγκατασταθεί αεροεξαγωγός βαλβίδα διπλής ενέργειας (εισόδου και εξόδου του αέρα). Η αεροεξαγωγός βαλβίδα θα τοποθετηθεί μέσα σε φρεάτιο από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 που οι διαστάσεις του και λοιπά κατασκευαστικά στοιχεία φαίνονται στο σχέδιο 6.

Στο σχέδιο 2 (Οριζοντιογραφία αγωγού μεταφοράς) φαίνεται η χάραξη του αγωγού, η θέση του φρεατίου του αεροεξαγωγού και τα υδραυλικά στοιχεία του.

Στο σχέδιο 3 φαίνεται η κατά μήκος τομή του αγωγού.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ.../.../2018

Πατρινούδη Θεοδώρα
Πτυχιούχος Πολίτικος Μηχανικός (Τ.Ε.)
Βαθμολογία Δ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο προϊστάμενος τμήματος
Τεχνικών έργων & Συντήρησης Υποδομών



ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ Θ. ΜΙΛΗΣ
ΠΕ 7 ΒΑΘΜΟΥ Δ'
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ