

**ΦΑΚΕΛΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ Β, Γ ΚΑΙ Δ ΤΗΣ Δ.Κ. ΝΙΓΡΙΤΑΣ**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αρ. Μετ. 7/2018

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΣΤΕΦΑΝΟΣ Σ. ΤΑΠΑΣΚΟΣ, ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Σκοπός και αντικείμενο της μελέτης
- 1.2 Στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

- 2.1 Σύντομη περιγραφή του προβλήματος – Υφιστάμενα έργα υποδομής
- 2.2 Πολεοδομικά – χωροταξικά – δημογραφικά στοιχεία
- 2.4 Μετεωρολογικά - Υδρολογικά στοιχεία

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

- 3.1 Οικιακές ανάγκες ύδρευσης – Ειδικές καταναλώσεις

4. ΑΓΩΓΟΙ & ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ

- 4.1 Αγωγοί
 - 4.1.1 Εκλογή Υλικού
 - 4.1.2 Τοποθέτηση αγωγών

5. ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ

- 5.1 Γενικά
- 5.2 Αγκύρωση γωνιών - ταυ
- 5.3 Αγκύρωση συστολών

6. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

- 6.1 Δικλείδες ασφαλείας
- 6.2 Στόμια πυρκαγιάς
- 6.3 Εξαερωτές
- 6.4 Εκκενωτές
- 6.5 Ειδικά τεμάχια

7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

- 7.1 Γενικά
- 7.2 Σχεδιασμός δικτύου
- 7.3 Μορφή δικτύου

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

1. E	= κάτοικος	(E)
2. lit	= λίτρο	(lit)
3. d	= ημέρα	(d)
4. m ³	= κυβικό μέτρο	(m ³)
5. s	= δευτερόλεπτο	(s)
6. q	= ειδική παροχή ανά εκτάριο	(l/Ha.s)
7. w	= ειδική παροχή ανά κάτοικο	(w/E.d)
8. H	= υψόμετρο	(m)
9. DN	= ονομαστική διάμετρος αγωγού	(mm)
10. bar	= πίεση = 10.33 m	(m)
11. fs (h)	= συντελεστής αιχμής μεγίστης ωριαίας Qh	
12. fs (d)	= συντελεστής αιχμής μεγίστης ημερήσιας Qd	
13. fs (h,d) = P	= συντελεστής παροχής αιχμής	
14. Qa	= ετήσια κατανάλωση	(m ³)
15. Qd	= μέση ημερήσια κατανάλωση	(m ³ / d)
16. maxQd	= μέγιστη ημερήσια κατανάλωση	(m ³ / d)
17. Qh	= μέση ωριαία κατανάλωση	(m ³ / h)
18. maxQh	= μέγιστη ωριαία κατανάλωση	(m ³ / h)
19. Qs	= παροχή αιχμής	(lit/s)
20. Ha	= εκτάριο = 10000 m ²	(Ha)
21. PN	= ονομαστική πίεση σε bar	(atm)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός και αντικείμενο της μελέτης

Η παρούσα μελέτη είναι τμήμα της μελέτης «Εκσυγχρονισμός Δικτύων Ύδρευσης Δ.Δ. Νιγρίτας-Δ.Δ. Τερπνής και Εξυγιαντικών Έργων Δ.Δ. Φλαμπούρου Δήμου Νιγρίτας». Σκοπός της είναι η αντιμετώπιση του προβλήματος ύδρευσης του Δ.Δ. Νιγρίτας του Δήμου Νιγρίτας (Τομείς Β, C και D), με την πρόταση ενός νέου, διευρυμένου εσωτερικού δικτύου που θα καλύπτει και τις περιοχές της επέκτασης του πολεοδομικού σχεδίου του Δημοτικού διαμερίσματος, τη διαστασιολόγηση των αγωγών του δικτύου καθώς και την αντικατάστασή τους από αγωγούς πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς. Οι αγωγοί αυτοί είναι ανθεκτικότεροι, παρουσιάζουν πολύ μικρότερες τριβές και απώλειες και επιπλέον είναι πολύ καλύτεροι από την άποψη της υγιεινής και της ποιότητας του πόσιμου νερού.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι:

- Περιγραφή της περιοχής του έργου με έμφαση στα πληθυσμιακά στοιχεία.
- Περιγραφή του τιθέμενου προβλήματος ύδρευσης.
- Εκτίμηση του μελλοντικού πληθυσμού στο έτος στόχο του έργου (40ετία).
- Περιγραφή του νέου δικτύου ύδρευσης (εσωτερικό-εξωτερικό δίκτυο).
- Διαστασιολόγηση των αγωγών και υδραυλικοί υπολογισμοί αυτών.
- Περιγραφή των απαιτούμενων έργων, του υλικού σωλήνα ύδρευσης, και των απαραίτητων εξαρτημάτων.
- Προμέτρηση.
- Προϋπολογισμός των έργων.
- Τεύχη Δημοπράτησης.

1.2 Στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν

Για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα:

- Τοπογραφικά διαγράμματα σε κλίμακα 1:5.000 & 1:50.000 της ΓΥΣ.
- Διανομή του οικισμού (Υπουργείο Γεωργίας) σε κλίμακα 1:1.000.
- Υψομετρική μελέτη του οικισμού περί των αξόνων των δρόμων.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 Σύντομη περιγραφή του προβλήματος – Υφιστάμενα έργα υποδομής

Το Δημοτικό διαμέρισμα της Νιγρίτας διαθέτει δίκτυο ύδρευσης το οποίο λόγω της παλαιότητάς του (40 ετών) δεν μπορεί να εξασφαλίσει επάρκεια και καλή ποιότητα του πόσιμου ύδατος. Η υδροληψία γίνεται από υφιστάμενη δεξαμενή.

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης είναι σε όλες τις περιοχές ακτινωτό και αποτελείται από σωλήνες αμιάντου και χαλυβδοσωλήνες. Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου δεν υπάρχει σαφής πληροφόρηση για την ακριβή θέση των αγωγών κάτω από τις οδούς εκτός από ελάχιστες

περιοχές. Συμβαίνει μάλιστα το φαινόμενο σε ορισμένες περιπτώσεις οι αγωγοί να διέρχονται μέσα από τις ιδιοκτησίες και κάτω από οικήματα. Το μέσο βάθος τοποθέτησής τους είναι 0,90 μ.

2.2 Πολεοδομικά – χωροταξικά – δημογραφικά στοιχεία

Στο Δημοτικό διαμέρισμα Νιγρίτας υπάρχει εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο. Ο πληθυσμός της Νιγρίτας σύμφωνα με τις απογραφές των ετών 1991, 2001 και 2011 είναι αντίστοιχα 6.076, 5.566 και 4.921 κάτοικοι αντίστοιχα. Παρατηρείται δηλαδή σταθερή μείωση πληθυσμού. Η εγκεκριμένη μελέτη ύδρευσης που έχει η ΔΕΥΑ Βισαλτίας εκπονήθηκε για πληθυσμό μελέτης 9.331 κατοίκους για πρόβλεψη 40ετίας. Συνεπώς δεν τίθεται θέμα ανεπάρκειας των προτεινομένων έργων.

Επίσης στο νέο δίκτυο προβλέπεται η τοποθέτηση, κατά κύριο λόγο, αγωγών ονομαστικής διαμέτρου Φ90, δηλαδή η ελάχιστη επιτρεπόμενη διάμετρος για έργα ύδρευσης. Συνεπώς δεν τίθεται ανάγκη να γίνει επικαιροποίηση διαστασιολόγησης δικτύου με σκοπό την μείωση των προτεινομένων διαμέτρων.

2.4 Μετεωρολογικά - Υδρολογικά στοιχεία

Το κλίμα της περιοχής είναι ο ασθενής μεσογειακός τύπος των χαμηλών περιοχών που χαρακτηρίζεται ως ημίξηρος ψυχρός.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 11 °C και 15 °C. Ο ψυχρότερος μήνας του έτους είναι ο Ιανουάριος (1-5 °C) και θερμότερος μήνας ο Ιούλιος (21-27 °C).

Το ετήσιο προφίλ των βροχοπτώσεων ακολουθεί πορεία αυξομειώσεων με δύο κύρια μέγιστα: το πρώτο στην αρχή του χειμώνα (Νοέμβριος -Δεκέμβριος) ενώ το δεύτερο στην αρχή του καλοκαιριού (Μάιος-Ιούνιος). Ολικό παγετοί παρουσιάζονται στο χειμερινό τρίμηνο, ενώ, μερικοί παγετοί παρατηρούνται από τα μέσα του φθινοπώρου έως τα μέσα της άνοιξης.

Επικρατούν άνεμοι δυτικής και νότιας διεύθυνσης με ένταση από ασθενή έως μέτρια.

Οι ομίχλες στην περιοχή εμφανίζονται μεταξύ Νοεμβρίου - Δεκεμβρίου.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

3.1 Οικιακές ανάγκες ύδρευσης – Ειδικές καταναλώσεις

Η πραγματική μέση ημερήσια κατανάλωση νερού για οικιακή χρήση εκτιμάται ότι σήμερα είναι της τάξης των 200 λίτρων ανά κάτοικο.

Στη συνέχεια, εκτιμήθηκε αναλογικά με τον μελλοντικό πληθυσμό που υπολογίστηκε

Θεωρώντας αναμενόμενο πληθυσμό 9.331 κατοίκων και ειδική κατανάλωση 200 lt/ κατ./ ημέρα, υπολογίσαμε την ολική μέση ημερήσια κατανάλωση σε : $9.331 \cdot 0,20 = 1866 \text{ m}^3 / \text{ημέρα}$, (ή 21,60 lt/sec) για όλο τον οικισμό Νιγρίτας.

Με πολλαπλασιασμό της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης επί τους γενικευμένους συντελεστές 1,5 και 3,6 υπολογίζονται η Μέγιστη Ημερήσια και Μέγιστη Ωριαία παροχή αντίστοιχα.

Έτσι είναι :

Μέγιστη Ημερήσια παροχή = $1866 \cdot 1,5 = 2799 \text{ m}^3 / \text{ημέρα}$ (ή $31,40 \text{ lt/sec}$)

Μέγιστη Ωριαία παροχή = $1866 \cdot 3,6 = 279,90 \text{ m}^3 / \text{ώρα}$ (ή $77,76 \text{ lt/sec}$)

Πίνακας 3.1: Κατανάλωση Νερού Δ.Δ. Νιγρίτας

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ:	9331	κάτοικοι	(πρόβλεψη 40ετίας)
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ:	0,2	$\text{m}^3 / \text{κατ.} / \text{ημέρα}$	
ΟΛΙΚΗ ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ:	$Q_{H,Μέση} = 9331 \cdot 0,2 =$	1866	$\text{m}^3 / \text{ημέρα}$ ή 21,60 lt / sec
ΟΛΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ :	$Q_{H,Μαx} = (Q_{H,Μέση}) \cdot 1,5 =$	$1866 \cdot 1,5 = 2799,3$	$\text{m}^3 / \text{ημέρα}$ ή 32,40 lt / sec
ΟΛΙΚΗ ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ :	$Q_{\omega,Μαx} = (Q_{H,Μέση}) \cdot 3,6 =$	$1866 \cdot 3,6 = 279,93$	$\text{m}^3 / \text{ώρα}$ ή 77,76 lt / sec

Ο τομέας Β εξυπηρετεί το 20,39% του συνόλου του πληθυσμού της Νιγρίτας και έτσι θα έχουμε: Μέγιστη Ωριαία παροχή Τομέα Β = $77,76 \cdot 0,2039 = 15,85 \text{ lt/sec}$

Ο τομέας Γ εξυπηρετεί το 17,47% του συνόλου του πληθυσμού της Νιγρίτας και έτσι θα έχουμε: Μέγιστη Ωριαία παροχή Τομέα Γ = $77,76 \cdot 0,1747 = 13,58 \text{ lt/sec}$

Ο τομέας Δ εξυπηρετεί το 13,89% του συνόλου του πληθυσμού της Νιγρίτας και έτσι θα έχουμε: Μέγιστη Ωριαία παροχή Τομέα Δ = $77,76 \cdot 0,1389 = 10,80 \text{ lt/sec}$

Κάνοντας και την παραδοχή ότι έχουμε 1 υδροστόμιο πυρκαγιάς σε λειτουργία το οποίο δίνει παροχή $5,00 \text{ lt/sec}$ τότε η παροχή πυρόσβεσης του κάθε μελετώμενου τομέα θα είναι ίση με $5,00 \text{ lt/sec}$.

Έτσι μια ακόμη παροχή αιχμής (η δυσμενέστερη για την οποία θα γίνει η διαστασιολόγηση των αγωγών του δικτύου), είναι η: Μέγ. Ωριαία. Παροχή + Παροχή Πυρόσβεσης

3.2 Σχεδιασμός του Δικτύου

Για τον υπολογισμό του δικτύου ύδρευσης ο οικισμός την Νιγρίτας χωρίσθηκε σε 5 τομείς. Κάθε τομέας υπολογίζεται ανεξάρτητα ενώ η παροχέτευση του γίνεται από αγωγό του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης ως εξής:

Από την υφιστάμενη δεξαμενή το νερό μεταφέρεται στον κόμβο 1 του τομέα Β μέσω ενός αγωγού PE Φ160 μήκους 500m περίπου, ο οποίος διέρχεται από υφιστάμενη οδό. Η παροχή του αγωγού υπολογίζεται σε $83,33 \text{ lt/sec}$, βάση των αναγκών ύδρευσης.

Ομοίως για τον τομέα Γ η τροφοδοσία γίνεται μέσω ενός αγωγού PE Φ160 μήκους 1.164m περίπου, ο οποίος διέρχεται από υφιστάμενη οδό. Η παροχή του αγωγού για τον τομέα C υπολογίζεται σε 46,74 lt/sec, βάσει των αναγκών ύδρευσης.

Για τον Τομέα Δ, η τροφοδοσία γίνεται μέσω ενός αγωγού PE Φ160 μήκους 1.164m περίπου, ο οποίος διέρχεται από υφιστάμενη οδό. Η παροχή του αγωγού για τον τομέα D υπολογίζεται σε 22,36 lt/sec, βάση των αναγκών ύδρευσης.

4. ΑΓΩΓΟΙ & ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ

4.1 Αγωγοί

4.1.1 Εκλογή Υλικού

Εκλέγονται για τους αγωγούς του εσωτερικού δικτύου πλαστικοί σωλήνες από PE HD-10 Atm. Ως υλικό των αγωγών των δικτύων μεταφοράς και διανομής ύδατος, προτείνεται το πολυαιθυλένιο. Με την παρούσα σχεδιαζόμενη εργολαβία, επιδιώκεται να κατασκευαστεί νέο δίκτυο με μήκη 17.946 μ., 14.326 μ. και 13.626 μ. στους τομείς Β, Γ και Δ αντίστοιχα. Δηλαδή συνολικά θα κατασκευαστεί δίκτυο 45.898 μ. Το νέο αυτό δίκτυο θα εξυπηρετήσει το 52% του πληθυσμού του οικισμού της Νιγρίτας.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σωλήνων πολυαιθυλενίου είναι ότι έχουν τον μικρότερο συντελεστή τριβής ($k=0,01$ mm για εσωτερική διάμετρο ως και 200 mm και για μεγαλύτερες διαμέτρους, $k=0,05$ mm) σε σχέση με τα άλλα πλαστικά ή συμβατικά υλικά σωλήνων, με αποτέλεσμα μικρές υδραυλικές και αντίστοιχα ενεργειακές απώλειες και μείωση των αποθεμάτων στα τοιχώματα των σωλήνων.

Επίσης οι σωλήνες από πολυαιθυλένιο έχουν:

1. Πολύ καλή χημική αντοχή σε ένα μεγάλο αριθμό χημικών ενώσεων.
2. Μεγάλη ευκαμψία-μικρό βάρος (γρήγορη, εύκολη και οικονομική τοποθέτηση με μικρό αριθμό συνδέσεων, ακόμη και σε περιοχές με ιδιόμορφο έδαφος).
3. Αντοχή σε εδαφικές μετακινήσεις.
4. Άριστη αντοχή σε κρούση.
5. Μηδενικές διαρροές (αξιοπιστία συνδέσεων – πλήρης συμβατότητα σωλήνων και εξαρτημάτων).
6. Υψηλή ποιότητα δικτύου (οικολογικό υλικό-διατήρηση της αρχικής ποιότητας του νερού λόγω μηδενικών εναποθέσεων στερεών υπολειμμάτων και μηδενικής μετανάστευσης ουσιών από και προς το νερό).
7. Υψηλή αντοχή σε χημική διάβρωση – απουσία πρόσθετων εργασιών προστασίας του αγωγού.
8. Ταχύτητα εγκατάστασης (μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις, εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι, μικρό βάθος τοποθέτησης, στενό σκάμμα, ευκολία αποφυγής εμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές, δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής).

9. Ευκολία συντήρησης σε περίπτωση που τρίτος επέμβει στο δίκτυο (δυνατότητα τοπικής διακοπής της ροής με τη μέθοδο squeeze-off, γρήγορη αποκατάσταση της βλάβης και άμεση επαναφορά της παροχής μετά την αποκατάσταση, χωρίς να διακόπτεται η παροχή στα γειτονικά κτίρια).

10. Δυνατότητα εγκατάστασης και επιφανειακών δικτύων (οι σωλήνες από HDPE μαύρου χρώματος έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία U-V και στον παγετό).

11. Καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα.

Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι σύνδεσης είναι:

1. Μηχανική αυτογενής σύνδεση
2. Θερμική συγκόλληση

Μηχανική Σύνδεση

Η επίτευξη μηχανικής σύνδεσης απαιτεί τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων, βάσει των οποίων μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες σύνδεσης:

- α) Σύνδεση με εξαρτήματα συμπίεσης (compression). Τα εξαρτήματα αυτά διατίθενται σε ποικιλία πλαστικών ή μεταλλικών υλικών και σε διάφορα επίπεδα ποιότητας και κόστους.
- β) Σύνδεση με εξαρτήματα PUSH-FAST. Τα άκρα των εξαρτημάτων αυτών έχουν υποδοχή, η οποία περιέχει ένα δακτύλιο στεγανότητας, καθώς και ένα ακεταλικό δακτύλιο σύνδεσης, που εξασφαλίζουν στεγανότητα και αντοχή στη φόρτιση.
- γ) Σύνδεση με τη βοήθεια λαιμών από PE και φλαντζών, με την παρεμβολή παρεμβύσματος από EPDM ή λάστιχο και την αξονική συγκράτηση με τη βοήθεια κοχλιών.

Θερμική Συγκόλληση

Το πολυαιθυλένιο συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης στους 220 ° C και σε συνθήκες πίεσης, δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του πολυαιθυλενίου και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων πολυαιθυλενίου. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής, η συνέχεια του απρόσβλητου του συστήματος πολυαιθυλενίου από διάβρωση, η διατήρηση της λείας επιφάνειας του σωλήνα και η δυνατότητα συγκόλλησης παροχής σε δίκτυο νερού ή αερίου σε λειτουργία με τη βοήθεια της ηλεκτροσυγκολλούμενης σέλλας παροχής.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης πολυαιθυλενίου:

A) Μετωπική συγκόλληση (Butt Fusion Welding)

A1. Προετοιμασία

Η σωστή προετοιμασία και τοποθέτηση των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της συγκόλλησης.

Οι σωλήνες / εξαρτήματα με το ίδιο πάχος τοιχώματος, πρέπει να τοποθετηθούν σωστά στις ειδικές σιαγόνες της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης, για να δώσουν σωστή ευθυγράμμιση.

Πιθανή απόκλιση διαμέτρων σωλήνα - σωλήνα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% του τοιχώματος του σωλήνα και όχι περισσότερο από 2 χλστ. Απόκλιση περά από το όριο αυτό, πρέπει να αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων (με τη βοήθεια των περικοχλίων που βρίσκονται στο άνω μέρος του), είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή, δηλαδή η μικρότερη απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων πρέπει να πλαναριστούν με το ειδικό εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Η θερμαντική πλάκα πρέπει επίσης να καθαρίζεται από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ζεστή και να φυλάσσεται πάντα στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης (τεφλόν).

A2. Συγκόλληση

Αρχικά τίθεται σε λειτουργία η θερμαντική πλάκα. Στη συνέχεια, απομακρύνεται η πλάκα και πλησιάζουν τα άκρα των σωλήνων μεταξύ τους.

Πριν την εκκίνηση της διαδικασίας συγκόλλησης πρέπει να ληφθεί υπόψη η ελάχιστη πίεση που απαιτείται για την έλξη του βάρους των σωλήνων που βρίσκονται στην πλευρά του κινητού μέρους των σφιγκτήρων, ώστε να πλησιάσουν μεταξύ τους οι σφιγκτήρες και πάντα να προστίθεται στις τιμές της πίεσης που αναγράφονται στους πίνακες της θερμαντικής πλάκας.

A3. Στάδια συγκόλλησης

Η διαδικασία συγκόλλησης πρέπει να πραγματοποιηθεί σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από απόλυτες συνθήκες (υγρασία, ρεύματα αέρος, θερμοκρασίες χαμηλότερες από -5°C και υψηλότερες από $+40^{\circ}\text{C}$).

Η θερμαντική πλάκα πρέπει να εγγυάται ομοιόμορφη θερμοκρασία, έτσι ώστε να καλύπτει ομοιόμορφα τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν.

Τα άκρα προσαρμόζονται στη θερμαντική πλάκα σε πίεση που εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα / εξαρτήματος. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης $0,15\text{ N/mm}^2$.

Ο σχηματισμός αναδιπλώσης από πλαστικό υλικό, που σχηματίζεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, αποτελεί ένδειξη της διαδικασίας τήξης του υλικού. Στο στάδιο αυτό ελαττώνεται η πίεση στα $0,02\text{ N/mm}^2$, ώστε να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού που θα καθιστούσε αδύνατη την καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Με τη λήξη του χρόνου που απαιτείται για την αναδιπλώση, τα άκρα μετακινούνται για την απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας και στη συνέχεια πλησιάζουν ξανά για τη σύνδεση. Αυτό το στάδιο αποτελεί το πιο κρίσιμο στη διαδικασία συγκόλλησης και τα άκρα πρέπει να ενωθούν με την κατάλληλη δύναμη.

Ακολούθως, η πίεση επανέρχεται σε τιμή ίδια με αυτή της θέρμανσης και διατηρείται για χρονικό διάστημα το οποίο εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα / εξαρτήματος.

Με το πέρας του χρόνου που προαναφέρθηκε, η δράση της πίεσης διακόπτεται και τα συνδεδεμένα τμήματα απομακρύνονται από τους σφιγκτήρες. Ωστόσο, συνιστάται αναμονή επιπλέον χρόνου, πριν την απομάκρυνση, που είναι ο χρόνος ασφαλείας πριν την υδραυλική δοκιμή των σωλήνων / εξαρτημάτων.

B. Ηλεκτροσυνκόλληση (Electrofusion Welding)

B1. Προετοιμασία

Οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα), χρησιμοποιώντας το κατάλληλο όργανο κοπής σωλήνων. Γίνεται φροντίδα για τυχόν προεξοχές.

B2. Καθαρισμός

Ο καθαρισμός του επιστρώματος επιφανειακής οξειδωσης πρέπει να γίνει είτε χρησιμοποιώντας το ειδικό όργανο απόξεσης που συνοδεύει το μηχάνημα, είτε χρησιμοποιώντας ειδικά αντίστοιχα εργαλεία (π.χ. ξύστρα αφαίρεσης χρωμάτων).

Είναι σημαντικό ο καθαρισμός να είναι ομοιόμορφος και ολοσχερής και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος τουλάχιστον 10 χλστ. παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας.

Η λειτουργία είναι σωστή εάν σχηματιστούν ρινίσματα επάνω στο άκρο του σωλήνα, που αφαιρούνται γέρνοντας το σωλήνα κατά 45° . Εάν δεν καθαριστούν τα τμήματα με τον παραπάνω τρόπο, δημιουργούνται «κολλώδεις» επιφάνειες που καταλήγουν σε μοριακή διάβρωση που καταστρέφει το καλό αποτέλεσμα της σύνδεσης. Πρέπει να αποφεύγονται υλικά απόξεσης, όπως γυαλόχαρτο, λίμα ή τροχός λείανσης.

Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί πρέπει μετά να καθαριστούν με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί, εμποτισμένο στο κατάλληλο απορρυπαντικό.

Το απορρυπαντικό πρέπει να είναι ουσία που δε διαβρώνει το πολυαιθυλένιο, να εξατμίζεται γρήγορα και αρκετά στεγνό, ώστε να μην αφήνει λιπαρά ίχνη στο σωλήνα – εξάρτημα. Συνιστάται η χρήση του ασετόν, ενώ δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διαλυτικά, τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Η μούφα, πρέπει να βγαίνει από το περιτύλιγμά της μόνο όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και να καθαρίζεται η εσωτερική της επιφάνεια με απορρυπαντικό (ασετόν).

B.3. Στάδια συγκόλλησης

B.3.1. Τοποθέτηση

Χρησιμοποιείται συσφιγκτήρας ώστε τα συνδεδεμένα τμήματα να βρίσκονται σε ομοαξονική θέση κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης κι όση ώρα το εξάρτημα αφήνεται να κρυώνει. Πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε μηχανική πίεση κατά τη σύνδεση.

B.3.2. Τήξη

Χρησιμοποιείται η μονάδα ηλεκτροσυγκόλλησης, σύμφωνα με το σύστημα (ρύθμιση της διαμέτρου του σωλήνα και της πίεσης). Η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται με τη μέθοδο του barcode ή της μαγνητικής κάρτας.

B.3.3. Πτώση θερμοκρασίας - Ψύξη

Όταν τελειώσει ο χρόνος συγκόλλησης, πρέπει να τηρηθούν αυστηρά οι οδηγίες όσον αφορά το χρόνο που χρειάζεται η σύνδεση για να κρυώσει και να μην ασκείται καθόλου πίεση στο σημείο σύνδεσης.

Ο χρόνος που χρειάζεται για να πέσει η θερμοκρασία ποικίλλει ανάλογα με τη διάμετρο (από περίπου 10 σε 30 λεπτά). Αποφεύγεται να επιβάλλεται η πτώση της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.).

4.1.2 Τοποθέτηση αγωγών

Η τοποθέτηση των σωλήνων ύδρευσης στο έδαφος γίνεται σύμφωνα με το τυπικό σχέδιο τοποθέτησης αγωγών. Η χρησιμοποίηση της άμμου συντελεί στην καλύτερη έδραση του σωλήνα καθώς και στον πληρέστερο εγκιβωτισμό του.

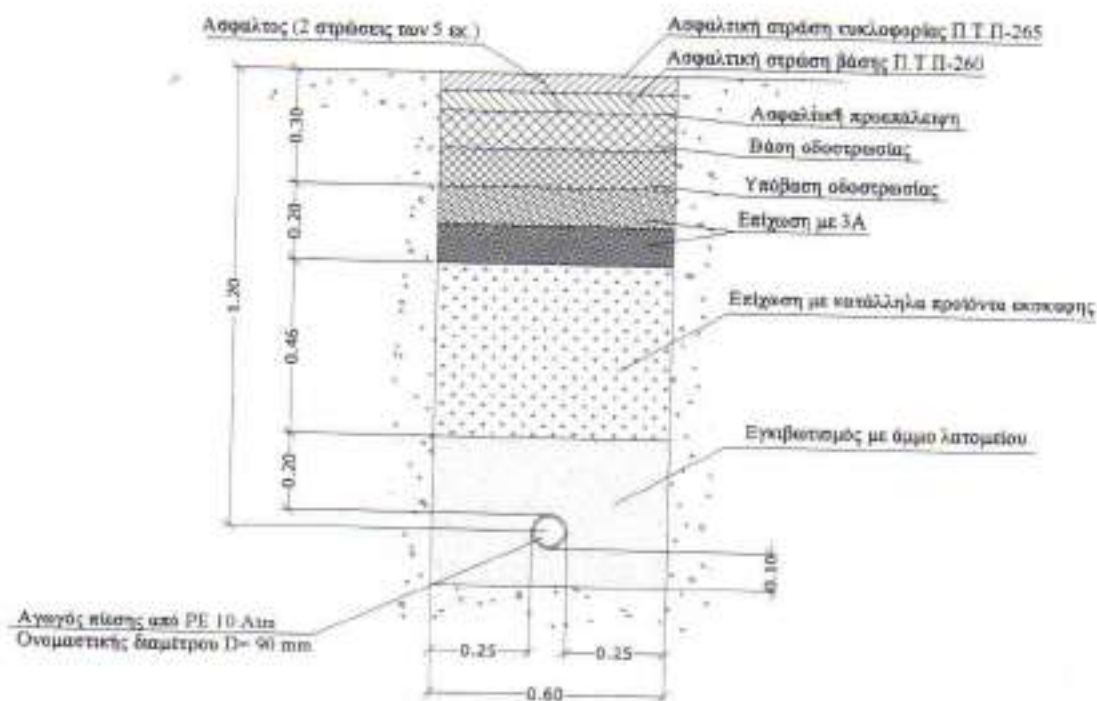
Η οριζοντιογραφική και υψομετρική απόσταση των σωλήνων ύδρευσης από θεμελιώσεις κτιρίων και αγωγών αποχέτευσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 40 cm.

Ο άξονας των αγωγών πρέπει γενικά να είναι ευθύγραμμος. Για διαμέτρους αγωγών από PE με διάμετρο άνω των 110mm σε περίπτωση γωνιών τίθενται ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια (MMK'). Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει εκμετάλλευση της ελαστικότητας του υλικού χωρίς όμως να γίνεται υπέρβαση των ορίων R, α, σχήμα 2 του πίνακα Ι, για μήκος αγωγού 6,00.

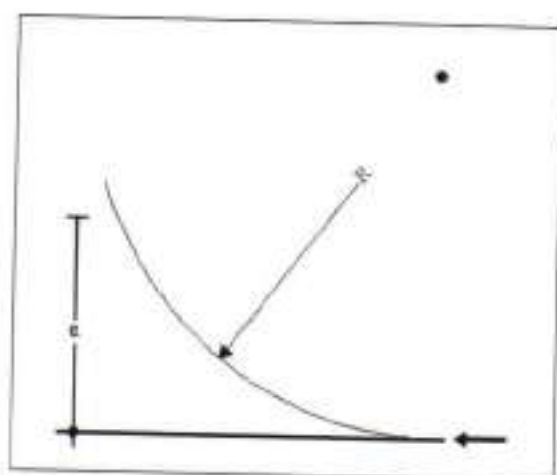
Γενικά, τα υφιστάμενα δίκτυα κοινής ωφελείας, εκτιμάται ότι δεν θα δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

Σχήμα 4.1

ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ
ΑΓΩΓΟ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ PE 10 A1m
ΜΕ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟ $\Phi 90$



Σχήμα 4.2



DN	R (m)	A (cm)
125	42.00	0.54
150	48.00	0.43
200	67.50	0.38
250	84.50	0.27
300	94.50	0.22

5. ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ

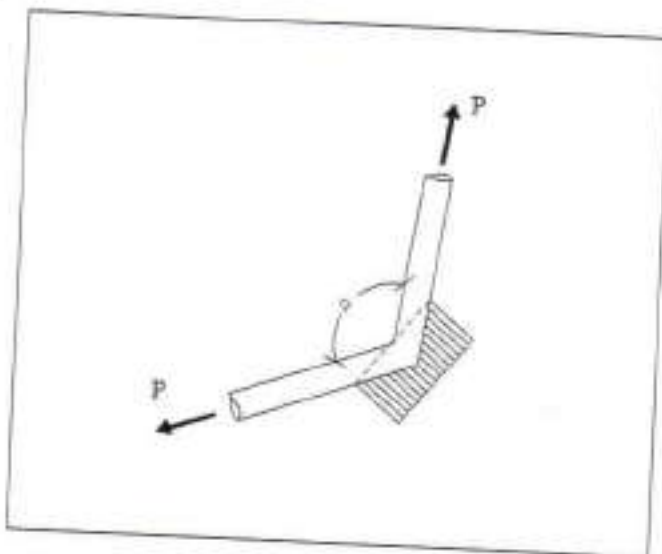
5.1 Γενικά

Οι εσωτερικές πιέσεις των αγωγών δημιουργούν σε περιπτώσεις οριζοντίων και κατακορύφων γωνιών απόκλισης των κόμβων, δυνάμεις εκτροπής. Για εσωτερική διάμετρο D_i και πίεση p οι αξονικές δυνάμεις είναι: $P = p \cdot D_i^2 \cdot \pi/4$, ενώ οι δυνάμεις εκτροπής είναι: $S = 2 \cdot \sin(a/2) \cdot P$, όπου a γωνία απόκλισης των αγωγών στον κόμβο.

Οι δυνάμεις εκτροπής διακρίνονται σε οριζόντιες S_o και κατακόρυφες S_k . Σε περίπτωση δυνάμεων εκτροπής με κατακόρυφες δυνάμεις ομόσημες της βαρύτητας παραλαμβάνονται από αγκυρώσεις σκυροδέματος και μεταφέρονται στο έδαφος. Η αναπτυσσόμενη τάση εδάφους είναι $\sigma = S/A$, με A την επιφάνεια σκυροδέματος που εφαρμόζεται η S . Η σ πρέπει να είναι μικρότερη του 1.0 KP/CM^2 .

Σε περίπτωση δυνάμεων εκτροπής με κατακόρυφες δυνάμεις ετερόσημες της βαρύτητας παραλαμβάνονται από στηρίξεις σκυροδέματος βάρους 20% μεγαλύτερου της S_k . Οι δυνάμεις εκτροπής S προκαλούν τάσεις σ_b στο σκυρόδεμα ίσες με $\sigma_b = S / (0.70 \cdot b \cdot D_o)$, όπου D_o η εξωτερική διάμετρος του αγωγού. Η σ_b πρέπει να είναι μικρότερη των 20 KP/CM^2 λόγω της μη πλήρους σκληρύνσεως του σκυροδέματος την στιγμή των δοκιμών.

Σχήμα 5.1



5.2 Αγκύρωση γωνιών - ταυ

Στις γωνίες ή ΤΑΥ των αγωγών που διαμορφώνονται με συγκολλήσεις (χαλύβδινοι αγωγοί) ή με ειδικά τεμάχια (πλαστικοί αγωγοί) τοποθετούνται αγκυρώσεις από σκυρόδεμα για την παραλαβή των δυνάμεων εκτροπής.

Στους πίνακες I και II φαίνονται τα δυναμικά και γεωμετρικά στοιχεία των αγκυρώσεων για τις γωνίες $\omega=90$ και $\omega=45$.

Στον πίνακα III φαίνονται τα αντίστοιχα στοιχεία για ΤΑΥ (D_N η κάθετη διάμετρος).

Για την διαστασιολόγηση των αγκυρώσεων ως εντατική κατάσταση θεωρήθηκε η πίεση ελέγχου $p=15 \text{ bar}$.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

(φ=90°)

DN	S kp	b Cm	a	B	Γ	h	σε kp/cm ²	σb	Vb	A cm ³
<100	2020	70	50	30	45	60	0.67	9.6	0.11	A1
100-150	4620	70	60	40	45	80	0.96	11.0	0.18	A2
200	8400	70	90	50	50	100	0.93	12.0	0.34	A3
250	13100	80	100	60	50	130	1.00	12.5	0.51	A4
300-	16600	80	120	70	55	150	0.92	11.3	0.76	A5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

(φ=45°)

DN	S kp	b cm	a	B	γ	h	σε kp/cm ²	σb	Vb	A cm ³
<100	1010	70	50	30	45	60	0.37	5.2	0.11	A1
100-150	2310	70	50	30	45	60	0.77	7.3	0.11	A1
200	4560	70	60	40	45	80	0.95	8.1	0.18	A2
250	7100	80	90	50	50	100	0.79	8.1	0.34	A3
300-	8950	80	90	50	50	100	0.99	7.8	0.34	A3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

DN	S kp	b cm	a	B	γ	h	Σε kp/cm ²	σb	Vb	A cm ³
<100	1425	70	50	30	45	60	0.48	6.8	0.11	A1
100-150	3010	70	50	30	45	60	1.00	9.6	0.11	A1
200	5960	70	90	50	50	100	0.66	8.5	0.34	A3
250	9230	80	90	50	50	100	1.00	10.6	0.34	A3
300-	11680	80	100	60	50	130	0.89	9.3	0.51	A4

5.3 Αγκύρωση συστολών

Στις συστολές των αγωγών που διαμορφώνονται με συγκολλήσεις (χαλύβδινοι αγωγοί) ή με ειδικά τεμάχια (πλαστικοί αγωγοί) εμφανίζονται διαφορετικές αξονικές δυνάμεις η συνισταμένη των οποίων παραλαμβάνεται με αγκυρώσεις από σκυρόδεμα.

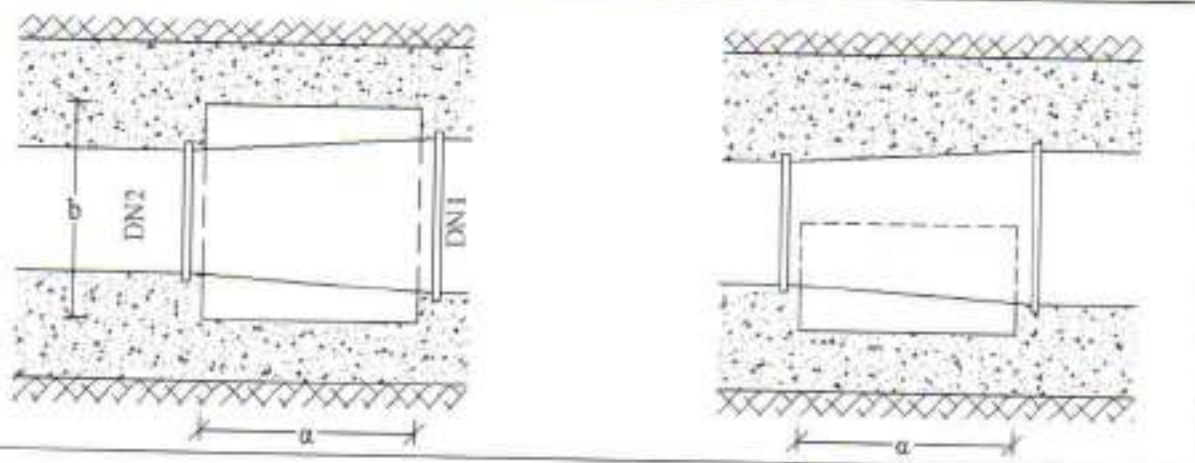
Στον πίνακα IV φαίνονται τα δυναμικά και γεωμετρικά στοιχεία των αγκυρώσεων για την παραλαβή της ΔS από την επιφάνεια h*8 με επιτρεπόμενη τιμή παθητικής τάσης σ_π = 2.0Kp / cm² και διατμητικής τάσης σκυροδέματος σ_δ=6.0 kp/cm².

Για τη διαστασιολόγηση των αγκυρώσεων ως εντατική κατάσταση θεωρήθηκε η πίεση ελέγχου p = 15 bar.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

DN1/DN2	ΔS kr	b cm	a	β	h	σπ kr/cm ²	σδ	Vb	A cm ³
<100/---	765	70	15	40	20	0.96	1.0	0.01	B1
<150/---	1585	70	15	40	20	1.96	1.4	0.01	B1
200/150	2950	80	20	60	40	1.23	1.3	0.05	B2
200/125	3650	80	20	60	40	1.52	1.8	0.05	B2
200/100	4535	80	20	60	40	1.89	2.4	0.05	B2
250/200	3270	80	20	60	40	1.36	1.2	0.05	B2
250/150	7645	80	25	70	60	1.82	2.4	0.10	B3
300/250	2450	80	20	60	40	1.02	0.5	0.05	B2
300/200	5720	80	25	70	60	1.36	2.9	0.10	B3
300/150	8670	80	25	70	60	2.06	2.7	0.10	B3

Σχήμα 5.4



6. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

6.1 Δικλείδες ασφαλείας

Οι δικλείδες ασφαλείας χρησιμεύουν για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της λειτουργίας των σωληνώσεων και για την έξοδο του νερού από τους σωλήνες.

Οι δικλείδες ασφαλείας θα είναι χυτοσιδηρές (GGG) σφαιρικές σύμφωνα με τις γερμανικές προδιαγραφές των DIN 3252/Teil 1 και τοποθετούνται μέσα σε φρεάτια.

Η σύνδεση με τους αγωγούς γίνεται με ειδικά τεμάχια E (DIN 28622).

6.2 Στόμια πυρκαγιάς

Είναι χυτοσιδηρά και θα τοποθετηθούν στις υποδεικνυόμενες θέσεις της οριζοντιογραφίας και θα πληρούν τις προδιαγραφές του DIN 3222/FORM A/DN 100. Η σύνδεση του στομίου με τον κύριο αγωγό επιτυγχάνεται με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια.

6.3 Εξαερωτές

Τοποθετούνται στα υψηλότερα σημεία των σωληνώσεων όπου συγκεντρώνεται αέρας και μπορεί να προκληθεί στένωση της διατομής. Οι εξαερωτές είναι χυτοσιδηροί, λειτουργούν αυτόματα, τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά τεμάχια ΤΑΥ (ΜΜΑ), συστολής (Ε) και μια δικλείδα V 50.

6.4 Εκκενωτές

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια εκκενώσεως για να υπάρχει η δυνατότητα πλήρους καθαρισμού του δικτύου.

6.5 Ειδικά τεμάχια

Οι αγωγοί από ΡΕ για ύδρευση παράγονται σε τεμάχια μήκους 6m για διαμέτρους άνω των 110mm. Στους κόμβους, στις γωνίες, στις συστολές κ.λ.π. χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια από ΡΕ με συνδέσμους υποδοχής.

7. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

7.1 Γενικά

Το εσωτερικό δίκτυο διανομής περιλαμβάνει το σύνολο των αγωγών και εγκαταστάσεων, μεταφέρει δε το πόσιμο νερό από τη δεξαμενή συγκεντρώσεως σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από το δίκτυο είναι:

- Να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη παροχή σε κάθε σημείο και για κάθε χρονική στιγμή.
- Να τηρείται η πίεση των αγωγών μεταξύ των επιτρεπτών ελαχίστων και μεγίστων ορίων (2.0 - 6.0 bar).
- Οι αγωγοί πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής.

Το κατώτατο όριο πίεσεως αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υδροδοτήσεως στους υψηλότερους ορόφους και την αποφυγή εισόδου ακαθάρτων νερών στους αγωγούς. Το ανώτατο όριο εξαρτάται από την αντοχή των σωλήνων και την εξασφάλιση από διαρροές.

7.2 Σχεδιασμός δικτύου

Τα χαρακτηριστικά του δικτύου καθώς και τα προτεινόμενα έργα έχουν συνοπτικά ως εξής:

Ο Τομέας Β καλύπτει επιφάνεια 329 στρεμμάτων καταλαμβάνοντας το 20,39% της συνολικής επιφάνειας και αποτελείται από 163 βρόχους, 444 κλάδους και 353 κόμβους ενώ το συνολικό νέο προτεινόμενο μήκος των αγωγών του τομέα είναι 17.946 m. Οι υδρευτικές ανάγκες του τομέα, ανέρχονται σε 15,85 lt/sec (μέγιστη ωριαία ζήτηση) μη συμπεριλαμβανομένης της παροχής πυρόσβεσης (5,0 lt/sec). Τέλος, οι μέγιστες υδροστατικές πιέσεις θα είναι της τάξης των 93 μέτρων. Στην αρχή του τομέα και πριν τον πρώτο κόμβο τοποθετείται μειωτής πίεσης με δυνατότητα πτώσης πίεσης τα 50 μέτρα.

Ο Τομέας Γ καλύπτει επιφάνεια 282 στρεμμάτων καταλαμβάνοντας το 17,47% της συνολικής επιφάνειας και αποτελείται από 121 βρόχους, 317 κλάδους και 196 κόμβους ενώ το συνολικό νέο προτεινόμενο μήκος των αγωγών του τομέα είναι 14.326 m. Οι υδρευτικές ανάγκες του τομέα, ανέρχονται σε 13,58 lt/sec (μέγιστη ωριαία ζήτηση) μη συμπεριλαμβανομένης της παροχής πυρόσβεσης (5,0 lt/sec). Τέλος, οι μέγιστες υδροστατικές πιέσεις θα είναι της τάξης των 68 μέτρων.

Ο Τομέας Δ καλύπτει επιφάνεια 225 στρεμμάτων καταλαμβάνοντας το 13,89% της συνολικής επιφάνειας και αποτελείται από 140 βρόχους, 361 κλάδους και 221 κόμβους ενώ το συνολικό νέο προτεινόμενο μήκος των αγωγών του τομέα είναι 13.626 m. Οι υδρευτικές ανάγκες του τομέα, ανέρχονται σε 10,80 lt/sec (μέγιστη ωριαία ζήτηση) μη συμπεριλαμβανομένης της παροχής πυρόσβεσης (5,0 lt/sec). Τέλος, οι μέγιστες υδροστατικές πιέσεις θα είναι της τάξης των 82 μέτρων. Στην αρχή του τομέα και πριν τον πρώτο κόμβο τοποθετείται μειωτής πίεσης με δυνατότητα πτώσης πίεσης τα 50 μέτρα.

7.3 Μορφή δικτύου

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του Δ.Δ.Νιγρίτας είναι ένα δίκτυο βρόχων. Τα δίκτυα βρόχων, αποτελούνται από σειρά βρόχων αλληλοσυνδεόμενα με έναν ή περισσότερους αγωγούς. Το κύριο πλεονέκτημα τους είναι η δυνατότητα κυκλοφορίας του νερού και προς τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται λοιπόν η ευχέρεια απομονώσεως τμήματος του δικτύου, με κατάλληλο χειρισμό των βαλβίδων, χωρίς διακοπή του νερού στην υπόλοιπη περιοχή. Επίσης, η αμφίδρομη κυκλοφορία μειώνει τον κίνδυνο αποθέσεων και ανωμαλιών γενικά των σωλήνων.

Σέρρες, 14/06/2018
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ



ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΣΤΑΥΡ. ΤΑΠΑΣΚΟΣ
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Δ.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. Α.Μ. 87715
ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑΣ 29 - ΣΕΡΡΕΣ, ΤΗΛ 23210 62186
ΑΦΜ 105 446 388 - Α' Δ.Ο.Υ. ΣΕΡΡΩΝ

ΝΙΓΡΙΤΑ, 14/06/2018
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧ/ΚΟΣ



Ντάλλης Σταμάτης
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Νιγρίτα 14/06/2018

Θεωρήθηκε

Η Προϊσταμένη του Τμήματος Τεχνικών Έργων



Χατζηδημητριάδου Ευφροσύνη
Πολιτικός Μηχανικός