

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

(Δ.Ε.ΤΗ.Π.)

**ΕΡΓΟ: «Επέκταση Δικτύου Τηλεθέρμανσης, Προμήθεια και Εγκατάσταση
Θερμικών Υποσταθμών Καταναλωτών Εργατικών Κατοικιών ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ
Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, V και οικισμού Ν.Καρδιάς Δήμου Εορδαίας »**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΡΙΘΜ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 11/2018

ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ.....	3
2. ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ – ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	7
3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ	8
4. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	9

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στο έργο «Επέκταση Δικτύου Τηλεθέρμανσης, Προμήθεια και Εγκατάσταση Θερμικών Υποσταθμών Καταναλωτών Εργατικών Κατοικιών ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, V και οικισμού Ν.Καρδιάς Δήμου Εορδαίας». Με το έργο αυτό θα επεκταθεί το δίκτυο διανομής Τηλεθέρμανσης της πόλης της Πτολεμαΐδας σε δύο περιοχές και θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών.

- Η πρώτη περιοχή βρίσκεται στη Βόρεια πλευρά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Πτολεμαΐδας και περιλαμβάνει τους οικισμούς των εργατικών κατοικιών του ΟΕΚ Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ, ΙV & V και τον οικισμό της Νέας Καρδιάς.
- Η δεύτερη περιοχή στη Νότια πλευρά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Πτολεμαΐδας και περιλαμβάνει τον οικισμό των εργατικών κατοικιών του ΟΕΚ Πτολεμαΐδα ΙΙΙ.

Κύριος του έργου είναι η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (ΔΕΤΗΠ). Η μελέτη εκπονήθηκε από το Τμήμα Μελετών & Επίβλεψης της ΔΕΤΗΠ.

Το υφιστάμενο δίκτυο διανομής της τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας, το οποίο κατασκευάστηκε σε τέσσερις κύριες φάσεις (Α', Β', Γ' και Δ' Φάση), καλύπτει σήμερα χωροταξικά το 100% του πολεοδομικού σχεδίου της πόλης. Όλες οι μέχρι σήμερα υποδομές της Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας κατασκευάστηκαν με μελέτες εφαρμογής της ΑΝ.ΚΟ. Α.Ε.

Με την κατασκευή και λειτουργία του δίκτυο διανομής Τηλεθέρμανσης Εργατικών Κατοικιών και Ν. Καρδιάς υλοποιείται ο στρατηγικός στόχος της Δ.Ε.ΤΗ.Π. για αξιόπιστη, φθηνή και καθαρή παροχή θερμότητας με αντίστοιχα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη για το σύνολο της πόλης.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Στα πλαίσια της αξιοποίησης του δυναμικού συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας που απέκτησε η Πτολεμαΐδα με την δημιουργία των ατμοηλεκτρικών Σταθμών της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού και με δεδομένα το χαμηλό κόστος της θερμικής ενέργειας από τον ΑΗΣ/ΔΕΗ Πτολεμαΐδας, τα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής, την ικανοποιητική δόμηση της πόλης Πτολεμαΐδας και την πολύ καλή χρηματοδότηση από το πρόγραμμα VALOREN, ο Δήμος Πτολεμαΐδας αποφάσισε και υλοποίησε το πρώτο μεγάλης κλίμακας σύστημα τηλεθέρμανσης στην Ελλάδα.

Το σύστημα της Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας τέθηκε σε λειτουργία τον Φεβρουάριο του 1993 και περιελάμβανε αρχικά στην Α' Φάση του τον αγωγό μεταφοράς θερμικής ενέργειας από τον ΑΗΣ/ΔΕΗ Πτολεμαΐδας προς την πόλη, τα αντλιοστάσια μεταφοράς και διανομής και το δίκτυο διανομής και καταναλωτών στο ευρύτερο κέντρο της πόλης (Ζώνη Α).

Στην συνέχεια και αφού στο μεταξύ αναπτύχθηκε το δίκτυο των καταναλωτών και βελτιστοποιήθηκε το υπάρχον δίκτυο διανομής, κατασκευάστηκε η πρώτη μεγάλη επέκταση του δικτύου διανομής της πόλης - Β' Φάση, η οποία τέθηκε σε λειτουργία το έτος 2000 ταυτόχρονα με το λεβητοστάσιο αιχμής - εφεδρείας και το πρόσθετο αντλιοστάσιο διανομής.

Τα επόμενα χρόνια αυτοματοποιήθηκε πλήρως η λειτουργία των αντλιοστασίων της τηλεθέρμανσης (2001), ενισχύθηκε το σύστημα με θερμική ενέργεια από τον ΑΗΣ/ΔΕΗ ΛΚΔΜ (2004), προστέθηκαν οι δεξαμενές αποθήκευσης θερμότητας (2005), οι οποίες συμβάλλουν στην κάλυψη του θερμικού φορτίου αιχμής και στην ομαλή παραγωγή θερμικής ενέργειας και τέλος κατασκευάστηκε το έτος 2008 η Γ' Φάση που περιελάμβανε τον περιμετρικό δακτύλιο DN300 και τμήματα εκατέρωθεν αυτού, ενώ ταυτόχρονα συνδέθηκε το Μποδοσάκειο Νοσοκομείο Πτολεμαΐδας.

Τέλος το 2012 ολοκληρώθηκε η Δ' Φάση του δικτύου διανομής και ο αγωγός μεταφοράς τηλεθέρμανσης μεταξύ ΑΗΣ/ΔΕΗ ΚΑΡΔΙΑΣ και Πτολεμαΐδας προκειμένου να τροφοδοτηθεί επαρκώς με θερμική ενέργεια το σύνολο της πόλης.

1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το παρόν έργο με τίτλο «Επέκταση Δικτύου Τηλεθέρμανσης, Προμήθεια και Εγκατάσταση Θερμικών Υποσταθμών Καταναλωτών Εργατικών Κατοικιών ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, V και οικισμού Ν.Καρδιάς Δήμου Εορδαίας», στο οποίο αναφέρεται η μελέτη αυτή, αποτελεί έργο επέκτασης της υφιστάμενης εγκατάστασης τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας για την τροφοδοσία με θερμική ενέργεια της περιοχής του οικισμού Νέας Καρδιάς, των εργατικών κατοικιών του ΟΕΚ Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV & V. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω το έργο καλύπτει δύο ανεξάρτητες και απομακρυσμένες μεταξύ τους περιοχές.

- Η πρώτη περιοχή, στη Βόρεια πλευρά της Πτολεμαΐδας, περιλαμβάνει τον οικισμό Νέας Καρδιάς και την Πτολεμαΐδα V που βρίσκονται σε απόσταση 200 μέτρα από τα όρια του σχεδίου πόλεως και ανατολικά της οδού Ε.Ο. Πτολεμαΐδας – Φλώρινας και τους οικισμούς Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ & ΙV που απέχουν 650 μέτρα από τα όρια του σχεδίου πόλεως και βρίσκονται Ανατολικά και Δυτικά της Ε.Ο. Πτολεμαΐδας – Φλώρινας. Η επέκταση που καταλαμβάνουν οι περιοχές αυτές είναι συνολικά 190 στρέμματα περίπου.

Ο οικισμός Πτολεμαΐδα V αποτελείται αποκλειστικά από πολυκατοικίες με κεντρικά συστήματα θέρμανσης ανά κτήριο. Ο οικισμός Πτολεμαΐδα Ι έχει και πολυκατοικίες με κεντρικά συστήματα θέρμανσης και μονοκατοικίες κτισμένες σε στοίχους των 2 έως 6 κατοικιών, οι οποίες διαθέτουν ατομικά συστήματα ή συσκευές θέρμανσης. Οι οικισμοί Πτολεμαΐδα ΙΙ & ΙV περιλαμβάνουν μονοκατοικίες σε στοίχους και μικρά διώροφα κτήρια των τεσσάρων (4) κατοικιών τα οποία όμως έχουν ατομικά συστήματα ή συσκευές θέρμανσης και είναι λειτουργικά ανεξάρτητα. Οι οικισμοί του ΟΕΚ έχουν ανεγερθεί σε οικοπέδα του ΟΕΚ (κάθε οικισμός αποτελεί ένα οικόπεδο) με μία ενιαία οικοδομική άδεια για κάθε οικισμό.

Ο οικισμός Νέας Καρδιάς αποτελείται από ιδιωτικά οικόπεδα που παραχωρήθηκαν για τη μετεγκατάσταση της πρώην κοινότητας Καρδιάς. Στον οικισμό αυτό υπάρχουν μόνο μικρά κτήρια (μονοκατοικίες ως επί το πλείστον) λόγω των όρων δόμησης και υπάρχουν ελάχιστα αδόμητα οικόπεδα.

- Η δεύτερη περιοχή, στη Νότια πλευρά της Πτολεμαΐδας, βρίσκεται σε απόσταση λίγων μέτρων από το όρια του σχεδίου πόλεως και περιλαμβάνει τον οικισμό του ΟΕΚ Πτολεμαΐδα III. Η έκταση που καταλαμβάνει ο οικισμός είναι εννέα (9) στρέμματα περίπου.

Ο οικισμός Πτολεμαΐδα III αποτελείται από μονοκατοικίες σε στοίχους και μικρά διώροφα κτήρια των τεσσάρων (4) κατοικιών τα οποία όμως έχουν ατομικά συστήματα ή συσκευές θέρμανσης και είναι λειτουργικά ανεξάρτητα.

Ο σκοπός του συγκεκριμένου έργου, είναι να διασυνδεθούν οι περιοχές αυτές με το δίκτυο διανομής της τηλεθέρμανσης και να εξετασθεί η, σε λογικά οικονομικά πλαίσια και χωρίς σημαντική αύξηση του κατασκευαστικού κόστους, δυνατότητα τροφοδότησης και άλλων θερμικών καταναλωτών – κτιρίων εκατέρωθεν της Ε.Ο. Πτολεμαΐδας – Φλώρινας, που υφίστανται σήμερα ή θα κατασκευασθούν στο μέλλον.

Από τον υποσταθμό Νο 9 της τηλεθέρμανσης που προβλέπεται να κατασκευασθεί και αποτελεί αντικείμενο του παρόντος έργου, αναχωρούν αγωγοί (προσαγωγής – επιστροφής), διαμέτρου DN200 και DN250, οι οποίοι τοποθετούνται στην οδό 25^{ης} Μαρτίου και στην ΕΟ Πτολεμαΐδας – Φλώρινας. Πριν την διασταύρωση προς Νέα Καρδιά ο αγωγός διακλαδώνεται για να τροφοδοτήσει τον οικισμό Πτολεμαΐδα V και την Νέα Καρδιά. Ο κλάδος προς Νέα Καρδιά έχει διάμετρο DN200, ενώ ο κλάδος προς Πτολεμαΐδα I, II & IV έχει διάμετρο DN250. Κατά την όδευση των κλάδων ακολουθούν και άλλες διακλαδώσεις και υποβιβασμοί της διαμέτρου, όπως φαίνεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου. Σε κάθε διακλάδωση του αγωγού τροφοδοσίας προβλέπεται η εγκατάσταση απομονωτικής δικλείδας με διάταξη εκκένωσης, για λόγους χειρισμών του δικτύου.

Όλες οι οδεύσεις δικτύων αποτελούνται από δύο σωλήνες (προσαγωγής – επιστροφής), που τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους. Όλοι οι αγωγοί και τα εξαρτήματά τους θα φέρουν σύστημα ανίχνευσης διαρροών.

Στα κτίρια που θα συνδεθούν στο παραπάνω δίκτυο, θα προμηθευτούν και θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών οι οποίοι θα συνδεθούν με το πρωτεύον δίκτυο της τηλεθέρμανσης και με το εσωτερικό δίκτυο θέρμανσης των κτιρίων.

Συνοπτικά το έργο περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια εξοπλισμού και την κατασκευή υπόγειου δικτύου διανομής τηλεθέρμανσης και υπόγειου δικτύου τριακοσίων σαράντα μίας (341) παροχών καταναλωτών τηλεθέρμανσης, με προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς κατά το πρότυπο EN 253, συνολικού μήκους 26.316 μέτρων και συνολικού μήκους ορύγματος δίδυμων αγωγών

13.158 μέτρων, στην περιοχή του οικισμού Νέας Καρδιάς και των εργατικών κατοικιών ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑ Ι,ΙΙ,ΙΙΙ,ΙV και V του ΟΕΚ, του Δήμου Εορδαίας, ονομαστικών διαμέτρων αγωγών από DN50 έως DN250.

- Την προμήθεια και εγκατάσταση τριακοσίων σαράντα ενός (341) θερμικών υποσταθμών καταναλωτών στις παραπάνω περιοχές, στην οποία περιλαμβάνονται οι συνδέσεις των υποσταθμών με το πρωτεύον δίκτυο της τηλεθέρμανσης και με το εσωτερικό δίκτυο θέρμανσης των κτιρίων.
- Την ανέγερση κτιρίου υποσταθμού περιοχής Νο 9, επιφάνειας $9 \times 6 = 56\text{m}^2$, σε δημοτικό οικόπεδο στο Ο.Τ. 337, στην οδό Καθ. Κεφαλίδη.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση εντός του κτιρίου του υποσταθμού περιοχής Νο 9 του προβλεπόμενου Η/Μ εξοπλισμού και την προμήθεια εξοπλισμού και κατασκευή υπόγειου αγωγού διαμέτρου DN200 με προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς, για τη σύνδεση του υποσταθμού με το υφιστάμενο δίκτυο τηλεθέρμανσης της πόλης.
- Όλες τις προσωρινές εργασίες και εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την κατασκευή των έργων, περιλαμβανομένων προστατευτικών έργων, μέτρων ασφαλείας, κλπ.
- Τις δοκιμές στεγανότητας, υδραυλικές δοκιμές, δοκιμές εξοπλισμού, θερμική προέκταση, δοκιμαστική λειτουργία και θέση των εγκαταστάσεων σε λειτουργία.
- Την προμήθεια και την εγκατάσταση όλων των απαραίτητων δικλίδων του δικτύου.
- Κάθε άλλη προμήθεια, εργασία και υπηρεσία που δεν κατονομάζεται ρητά στο παρόν αλλά περιγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη ή απαιτείται με σκοπό την παράδοση από τον Ανάδοχο ενός έργου άρτιου, έντεχνου, λειτουργικού και κατάλληλου για το σκοπό που προορίζεται.

Σημεία διασύνδεσης του έργου με υφιστάμενες εγκαταστάσεις:

- Διασύνδεση του υπόγειου δικτύου στο υφιστάμενο δίκτυο διανομής τηλεθέρμανσης της Πτολεμαΐδας επί της οδού 25ης Μαρτίου.
- Διασύνδεση του γενικού ηλεκτρικού πίνακα του υποσταθμού περιοχής Νο 9 με το δίκτυο διανομής Χ.Τ. της ΔΕΗ.
- Διασύνδεση της εγκατάστασης αυτοματισμών του υποσταθμού περιοχής Νο 9 με το κεντρικό αντλιοστάσιο της τηλεθέρμανσης.
- Διασύνδεση των θερμικών υποσταθμών καταναλωτών με το εσωτερικό δίκτυο θέρμανσης των κτιρίων.

2. ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ – ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για τον σχεδιασμό του έργου "Δίκτυο Διανομής Τηλεθέρμανσης Εργατικών Κατοικιών Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV & V και Ν. Καρδιάς Δήμου Εορδαίας" ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω συγκεκριμένα θερμικά φορτία:

- Οικισμός Νέας Καρδιάς 3,65 MWth
- Οικισμός Εργατικών κατοικιών Πτολεμαΐδα Ι 1,60 MWth
- Οικισμός Εργατικών κατοικιών Πτολεμαΐδα ΙΙ 1,35 MWth
- Οικισμός Εργατικών κατοικιών Πτολεμαΐδα ΙV 0,40 MWth
- Οικισμός Εργατικών κατοικιών Πτολεμαΐδα V 2,80 MWth
- Κτίρια Σχολείων και Κ.Ε.Ε. 0,70 MWth
- Οικισμός Εργατικών κατοικιών Πτολεμαΐδα ΙΙΙ 0,68 MWth

Το συνολικό φορτίο σχεδιασμού είναι **11,18 MW** και αναλύεται σε **10,5 MW** για το Βόρειο τμήμα του έργου και σε **0,68 MW** για το Νότιο τμήμα.

Στην περιοχή εκατέρωθεν της Ε.Ο. Πτολεμαΐδας – Φλώρινας, κατά μήκος της όδευσης του αγωγού τηλεθέρμανσης βρίσκονται ελάχιστα άλλα κτίρια, όπως επαγγελματικά εργαστήρια, μικρά εμπορικά κτίρια κ.λ.π. Επειδή η συγκεκριμένη περιοχή δεν αναμένεται να ενταχθεί σε σχέδιο πόλεως ή να αναπτυχθεί περαιτέρω στα αμέσως επόμενα χρόνια, στο σχεδιασμό και την πρόβλεψη φορτίων λαμβάνεται υπ' όψη επιπλέον φορτίο 0,50 MW για την κάλυψη αυτών των καταναλωτών.

Έτσι το συνολικό θερμικό φορτίο σχεδιασμού για το Βόρειο τμήμα του έργου είναι **12 MW**.

Για τον υπολογισμό των φορτίων της Νέας Καρδιάς εκτιμήθηκαν τα υφιστάμενα κτίρια και ληφθήκαν υπ' όψη οι όροι δόμησης ώστε να υπάρχει υδραυλική επάρκεια του δικτύου στο μέλλον. Στον οικισμό Νέας καρδιάς υπάρχουν περίπου δώδεκα οικοπέδα που δεν είναι δομημένα.

Για τον υπολογισμό των φορτίων στις εργατικές κατοικίες Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ, ΙΙΙ & ΙV τα φορτία υπολογίστηκαν για κάθε τύπο κτιρίου από τα αρχιτεκτονικά σχέδια των οικοδομικών αδειών. Επίσης έγινε μικρή προσαύξηση του φορτίου διότι στις επί τόπου επισκέψεις διαπιστώθηκαν στα κτίρια που είναι μονοκατοικίες προσθήκες που δεν υπήρχαν στην αρχική μελέτη του ΟΕΚ.

Για τον υπολογισμό των φορτίων στις εργατικές κατοικίες Πτολεμαΐδα V ληφθήκαν υπ' όψη τα φορτία από τις μελέτες θέρμανσης των κτιρίων.

Για τον υπολογισμό του φορτίου στο κτίριο του Κ.Ε.Ε. λήφθηκε υπ' όψη το φορτίο από τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, ενώ για τα σχολεία έγινε εκτίμηση του φορτίου με βάση το μέγεθος των κτιρίων.

3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ

Για την τροφοδότηση με θερμική ενέργεια των υπό μελέτη περιοχών από την υφιστάμενη εγκατάσταση τηλεθέρμανσης, θα πρέπει να αντιμετωπισθεί κατασκευαστικά και λειτουργικά:

1. η διαφορά των εμφανιζόμενων πιέσεων, οι οποίες επηρεάζονται και από τα απόλυτα υψόμετρα εδάφους,
2. η απαίτηση σε επιπλέον απαραίτητη, για την κυκλοφορία του νερού διαφορική πίεση,
3. η υδραυλική επάρκεια του υφιστάμενου εξοπλισμού και του αγωγού που θα τροφοδοτήσει την εξεταζόμενη περιοχή

Τόσο το Βόρειο τμήμα του έργου όσο και το Νότιο έχουν ασημαντες υψομετρικές διαφορές από το κύριο πολεοδομικό συγκρότημα της Πτολεμαΐδας οι οποίες δεν θα επηρεάσουν τη στατική πίεση του δικτύου.

Α) Βόρειο τμήμα (Εργατικές Κατοικίες Πτολεμαΐδα Ι, ΙΙ, ΙV & V και Νέα Καρδιά)

Η επιπλέον διαφορική πίεση που απαιτείται για την κυκλοφορία του νερού στην εξεταζόμενη περιοχή υπολογίστηκε σε 57 mΥΣ, ενώ η απαιτούμενη παροχή νερού είναι 210 m³/h. Η διατιθέμενη διαφορική πίεση στο σημείο σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο είναι της τάξεως 15-20 mΥΣ και δεν επαρκεί για την λειτουργία του νέου τμήματος. Η αύξηση της μανομετρικής πίεσης των αντλιών στο κεντρικό αντλιοστάσιο του υφιστάμενου δικτύου κατά 57 mΣΥ οδηγεί σε λειτουργία εκτός των αποδεκτών οικονομοτεχνικών ορίων του δικτύου και συνεπώς δεν είναι εφικτή.

Από την υδραυλική επίλυση του υφιστάμενου δικτύου και από την πρόβλεψη που έγινε σε προηγούμενες φάσεις επέκτασης προκύπτει ότι το υφιστάμενο δίκτυο μπορεί να εξυπηρετήσει την επιπλέον παροχή που απαιτείται για την περιοχή του παρόντος έργου.

Για τους παραπάνω λόγους η τεχνική λύση που επιλέχθηκε στη συγκεκριμένη περιοχή είναι η κατασκευή υποσταθμού τροφοδότησης δευτερεύοντος δικτύου, με μεταφορά θερμότητας μέσω εναλλακτών και αντλιών κυκλοφορίας νερού στο δευτερεύον κύκλωμα, που αποτελεί λύση με υδραυλικό διαχωρισμό του υπό κατασκευή δικτύου από το υφιστάμενο. Ο υποσταθμός αυτός θα είναι ο Νο 9 Υποσταθμός της Δ.Ε.ΤΗ.Π.

Το νέο τμήμα δικτύου θα συνδεθεί με το υφιστάμενο σε σημείο που βρίσκεται ο υφιστάμενος αγωγός DN200 επί της οδού 25ης Μαρτίου.

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένας εναλλάκτης επάλληλων πλακών ισχύος 12 MWth, δύο (2) αντλίες (κύρια και εφεδρική) για την κυκλοφορία του νερού στο δευτερεύον κύκλωμα και ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτόματου χειρισμού, ελέγχου και επικοινωνίας του υποσταθμού.

Β) Νότιο τμήμα (Εργατικές Κατοικίες Πτολεμαΐδα ΙΙΙ)

Στην περιοχή αυτή το φορτίο εκτιμήθηκε σε 0,682 MW, η έκταση της περιοχής είναι εννέα (9) στέμματα περίπου και βρίσκεται σε απόσταση εκατό (100) μέτρων από υφιστάμενο δίκτυο. Η διαφορική πίεση που απαιτεί το τμήμα αυτό είναι 27,0 mYΣ και η παροχή 12,96 m³/h. Το υφιστάμενο δίκτυο μπορεί να τροφοδοτήσει το νέο τμήμα διότι έχει επάρκεια και σε διαφορική πίεση και σε θερμικό φορτίο. Για το λόγο αυτό το δίκτυο του Νότιου τμήματος του έργου θα συνδεθεί απ' ευθείας στο υφιστάμενο δίκτυο.

4. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά σχεδιασμού του συνολικού έργου είναι:

Α) Βόρειο Τμήμα

Κεντρικός υποσταθμός περιοχής Νο 9 :

- Ονομαστικό θερμικό φορτίο: 12 MW (10,5 Gcal/h).
- Θερμοκρασιακή πτώση προσαγωγής – επιστροφής πρωτεύοντος: 45°C.
- Θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος: 115°C.
- Θερμοκρασία επιστροφής πρωτεύοντος: 70°C.
- Ονομαστική παροχή κυκλοφορίας πρωτεύοντος: 230 m³/h.
- Θερμοκρασιακή πτώση προσαγωγής – επιστροφής δευτερεύοντος: 45°C.
- Θερμοκρασία προσαγωγής δευτερεύοντος: 110°C.
- Θερμοκρασία επιστροφής δευτερεύοντος: 65°C.
- Ονομαστική παροχή κυκλοφορίας δευτερεύοντος: 230 m³/h.
- Ονομαστική πίεση σχεδιασμού: PN 16bar.
- Σύστημα τροφοδότησης: έμμεσο, με υδραυλικό διαχωρισμό, με παρεμβολή εναλλάκτη θερμότητας.
- Μέγιστη πτώση πίεσης στα ρεύματα του εναλλάκτη: 0,70 bar.

- Χαρακτηριστικά εναλλάκτη: αντιρροής, τύπου επάλληλων πλακών και στεγανοποίηση με κατάλληλα υλικά.
- Αντλίες κυκλοφορίας δευτερεύοντος: 2 x (230 m³/h στα 75 mΣΥ), οριζόντιες, 1450 ή 2900rpm, ρυθμιζόμενης ταχύτητας (1 + 1 εφεδρική – 100% εφεδρεία).
- Αντλία διατήρησης πίεσης: 1 x (6,0 m³/h στα 50 mΣΥ), κατακόρυφη, πολυβάθμια, 2900rpm, 3,0 KW.
- Ρύθμιση φορτίου πρωτεύοντος κυκλώματος: Με δίοδη ρυθμιστική βαλβίδα η οποία ελέγχεται από διάταξη αυτοματισμού PLC.
- Ρύθμιση φορτίου δευτερεύοντος: Με έλεγχο διαφορικής πίεσης στους δυσμενέστερους υδραυλικά κλάδους και μεταβολή της ταχύτητας των αντλιών μέσω inverter. Θα τοποθετηθούν δύο (2) μεταδότες διαφορικής πίεσης στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.
- Έλεγχος και εξασφάλιση φορτίου: Με έλεγχο διαφορικής πίεσης στον κεντρικό υποσταθμό περιοχής και μεταβολή της ταχύτητας των αντλιών του A11.

Δίκτυο διανομής

- Αγωγός τροφοδοσίας υποσταθμού Νο 9 διαμέτρου DN200.
- Δίκτυο διανομής: Θα κατασκευασθεί με αγωγούς DN250 έως DN50 όπως φαίνεται στην οριζοντιογραφία.
- Εκκίνηση και προένταση δικτύου: θα τοποθετηθούν σαράντα (40) συνολικά αντισταθμιστές εκκίνησης διαφόρων διατομών. Επίσης προβλέπεται η τοποθέτηση 27 εξαεριστικών – εκκενωτικών δικλείδων σε θέσεις που απεικονίζονται στα σχέδια.
- Προθέρμανση και διατήρηση σε θερμή κατάσταση του δευτερεύοντος δικτύου διανομής: με πέντε (5) θερμοστατικές βαλβίδες ανακυκλοφορίας (DN25/Kvs, 8 m³/h), που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία του δευτερεύοντος δικτύου.
- Έλεγχος – συντήρηση δικτύου: θα τοποθετηθούν 9 ζεύγη απομονωτικών δικλείδων διαφόρων διατομών, οι οποίες φέρουν δύο διατάξεις με δικλείδες εξαέρωσης – εκκένωσης, στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια ώστε να είναι ευχερής η απομόνωση των κλάδων σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής του δικτύου.
- Παροχές καταναλωτών: Στην περιοχή αυτή θα κατασκευασθούν τριακόσιες δέκα επτά (317) παροχές καταναλωτών. Απ' αυτές διακόσιες εβδομήντα πέντε (275) θα έχουν διατομή DN25, τριάντα εννέα (39) θα έχουν διατομή DN32, μία (1) θα έχει διατομή DN 40 και δύο (2) θα έχουν διατομή DN50. Από τις παροχές διατομής DN25 οι δώδεκα (12) θα γίνουν θα αφορούν αναμονές σε οικόπεδα.

Θερμικοί Υποσταθμοί :

- Θερμικοί Υποσταθμοί Καταναλωτών : θα εγκατασταθούν στην περιοχή 317 θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών διαφόρων ισχύων. Ο ακριβής αριθμός και οι ισχύς τους θα καθοριστούν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου με βάση τα συμβόλαια παροχής θερμικής ενέργειας που θα υπογραφούν με τους καταναλωτές.

Β) Νότιο Τμήμα

Δίκτυο διανομής :

- Ονομαστικό θερμικό φορτίο: 682 KW.
- Αγωγός σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο DN65.
- Δίκτυο διανομής: Θα κατασκευασθεί με αγωγούς DN65 και DN50 όπως φαίνεται στην οριζοντιογραφία.
- Εκκίνηση και προένταση δικτύου: θα τοποθετηθούν δύο (2) συνολικά αντισταθμιστές εκκίνησης διαφόρων διατομών. Επίσης προβλέπεται η τοποθέτηση δύο (2) εξαεριστικών – εκκενωτικών δικλίδων σε θέσεις που απεικονίζονται στα σχέδια.
- Προθέρμανση και διατήρηση σε θερμή κατάσταση του δικτύου διανομής: θα τοποθετηθεί μία (1) θερμοστατική δικλείδα ανακυκλοφορίας (DN25/Kvs 8 m³/h) στο πιο απομακρυσμένο σημείο.
- Έλεγχος – συντήρηση δικτύου: θα τοποθετηθούν ένα ζεύγος απομονωτικών δικλίδων DN65, οι οποίες φέρουν δύο διατάξεις με δικλείδες εξαέρωσης – εκκένωσης, στον αγωγό σύνδεσης με το υφιστάμενο δίκτυο ώστε να είναι ευχερής η απομόνωση της περιοχής σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής του δικτύου.
- Παροχές καταναλωτών: Στην περιοχή αυτή θα κατασκευασθούν 24 παροχές καταναλωτών σε υφιστάμενα κτήρια. Όλες οι παροχές θα έχουν διατομή DN25.

Θερμικοί Υποσταθμοί :

- Θερμικοί Υποσταθμοί Καταναλωτών : θα εγκατασταθούν στην περιοχή 24 θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών διαφόρων ισχύων. Ο ακριβής αριθμός και οι ισχύς τους θα καθοριστούν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου με βάση τα συμβόλαια παροχής θερμικής ενέργειας που θα υπογραφούν με τους καταναλωτές.

Πτολεμαΐδα 28/11/2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ & ΕΛΕΓΘΗΚΕ ΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΠΑΝΙΔΟΥ ΛΥΔΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Πτολεμαΐδα 28/11/2018

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Μ.Ε

ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ MSc

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ' ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΝΤΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ' ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΥΠΟ-
ΣΤΑΘΜΟΥ 9**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΟΕΚ Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV, V ΚΑΙ ΝΕΑΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

Γενικά

Η υπό μελέτη περιοχή για την οποία σχεδιάζεται επέκταση του δικτύου διανομής της τηλεθέρμανσης περιλαμβάνει δύο διαφορετικού τύπου, από πολεοδομικής άποψης, περιοχές.

α) Ο πρώτος τύπος είναι ο οικισμός Νέας Καρδιάς που αποτελείται από ιδιωτικά οικόπεδα. Ο οικισμός έχει καλή ρυμοτομία και δεν είναι πυκνά δομημένος λόγω των όρων δόμησης που ισχύουν. Τα οικόπεδα είναι σχεδόν όλα δομημένα.

Για τον υπολογισμό του εγκατεστημένου θερμικού φορτίου στην περιοχή αυτή έγινε απογραφή των υφιστάμενων κτηρίων σε συνδυασμό με τους όρους δόμησης του οικισμού, ενώ για τα οικόπεδα που δεν είναι δομημένα έγινε εκτίμηση του μελλοντικού φορτίου με βάση τους όρους δόμησης.

β) Ο δεύτερος τύπος είναι οι οικισμοί του ΟΕΚ που αποτελούνται από τυπικά κτίρια, τα οποία επαναλαμβάνονται εντός του οικισμού. Επίσης μία ιδιαιτερότητα των οικισμών του ΟΕΚ είναι ότι δεν υπάρχουν οικόπεδα. Κάθε οικισμός είναι χτισμένος σε ένα οικόπεδο ιδιοκτησίας του ΟΕΚ με μία οικοδομική άδεια για το σύνολο του οικισμού.

Για το υπολογισμό του εγκατεστημένου θερμικού φορτίου στους οικισμούς του ΟΕΚ Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV έγινε υπολογισμός των θερμικών απωλειών για κάθε τύπο κτιρίου από τα αρχιτεκτονικά σχέδια τους, ενώ για τον οικισμό ΟΕΚ V που είναι και ο πιο πρόσφατος υπάρχουν μελέτες θέρμανσης για όλους τους τύπους κτιρίων και από αυτές πάρθηκαν τα θερμικά φορτία.

Εκτιμήθηκε ότι ο συντελεστής πρόσκτησης θερμικού φορτίου θα είναι ίσος με 1 και ο συντελεστής ετεροχρονισμού ίσος με 0,9 λόγω της ταυτόσημης χρήσης των χώρων.

Ακολουθεί αναλυτικός πίνακας με τα φορτία ανά περιοχή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η υδραυλική επίλυση του δικτύου έγινε με τη χρήση ειδικού λογισμικού. Για τους υπολογισμούς λήφθηκαν υπ' όψη τα θερμικά φορτία, τα χωρικά δεδομένα από την τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής και στοιχεία από τους κατασκευαστές προμονωμένων αγωγών.

Ακολουθούν πίνακας με τα αναλυτικά αποτελέσματα από την επίλυση του δικτύου.

Στον πρώτο πίνακα παρουσιάζονται οι παροχές και οι πιέσεις των κόμβων του δικτύου με αριθμητική σειρά.

Στο δεύτερο πίνακα παρουσιάζονται οι κόμβοι της κρίσιμης διαδρομής με τις παροχές, τις πιέσεις προσαγωγής και επιστροφής και τις διαφορικές πιέσεις.

Στον τρίτο πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία των τμημάτων του αγωγού (διάμετρος, μήκος, υδραυλική κλίση, πτώση πίεσης κ.λ.π.) με αριθμητική σειρά.