



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ



ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΜΠΙΛΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΣΒΩΛΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	5
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	6
1.3 Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	7
1.4 Πτολεμαΐδα η ενεργειακή καρδιά της Ελλάδας.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ	12
2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	12
2.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ Δ.Ε.ΤΗ.Π.....	14
2.3 ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΤΗΣ ΔΕΤΗΠ	14
2.3 ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 20 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	17
2.4 ΑΛΛΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	18
2.5 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ	23
3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	23
3.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	24
3.3 ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	27
3.4 ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΩΝ	31
3.5 ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	32
3.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	34
3.7 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	39
4.1 ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΜΟΝΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	39
4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	42
4.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΩΝ	45
4.4 ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	48
4.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	52
4.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	57

5.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	57
5.2 ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	59
5.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ	60
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	63
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	64

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ραγδαία εξέλιξη της βιομηχανίας και της τεχνολογίας από την βιομηχανική επανάσταση στην Αγγλία (1760 -1860) και μετά διευκόλυνε τον άνθρωπο να λύσει σημαντικά προβλήματα της καθημερινής ζωής. Χρησιμοποίησε νέες τεχνικές σε όλους του τομείς του πρωτογενούς, δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα. Για παράδειγμα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την καύση του άνθρακα (λιθάνθρακας, λιγνίτης) έδωσε ώθηση στη παραγωγή των εργοστασίων. Επίσης, πολλά σπίτια ηλεκτροδοτήθηκαν με αποτέλεσμα οι καθημερινές ασχολίες των ανθρώπων να γίνονται πιο γρήγορα και ξεκούραστα.

Όμως, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα κανείς δεν μπορούσε να αντιληφθεί το μέγεθος των περιβαλλοντικών προβλημάτων, των κλιματολογικών μεταβολών και των διαταραχών στις ισορροπίες των οικοσυστημάτων του πλανήτη μας, αποτέλεσμα της υπερεκμετάλλευσης και εξάντλησης των φυσικών πόρων χωρίς κανένα μέτρο, με μοναδικό κριτήριο την τεχνολογική πρόοδο και την άμεσα συνδεδεμένη με την αύξηση της κατανάλωσης άνοδο του βιοτικού επιπέδου των λαών.

<<Οπου καπνίζουν πολλές καμινάδες υπάρχει ευημερία>> έλεγαν τότε οι πολιτικοί, οι βιομήχανοι αλλά και οι επιστήμονες. Τι θα γίνει όμως με τα απόβλητα και τους ρύπους κάποιοι αναρωτιόντουσαν.

Με τη πάροδο των χρόνων, η τεχνογνωσία αυτή δημιούργησε αρκετά προβλήματα. Η μαζική εκβιομηχάνιση έφερε στο φώς το, άγνωστο σχεδόν έως τότε, πρόβλημα της ρύπανσης. Όσο περνούσαν τα χρόνια τα κράτη και οι βιομηχανίες δεν είχαν στα σχέδιά τους την λήψη περιβαλλοντικών μέτρων με αποτέλεσμα το πρόβλημα να διογκώνεται. Αργότερα, κυρίως μετά από διάφορες κοινωνικοπολιτικές αλλαγές (Α΄ και Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος κ.τ.λ.) οι κυβερνήσεις άρχισαν να το σκέφτονται σοβαρά. Οι λόγοι πέρα από την προστασία του περιβάλλοντος ήτανε και οικονομικοί, λόγω της κρίσης με βασικό πρόβλημα την παραγωγή της ενέργειας και την εξόρυξη της βασικής ύλης όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο (πετρελαϊκή κρίση 1973) και διάφορα μέταλλα.

Η ενέργεια σε όλες τις μορφές της (άνθρακας, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, πυρηνική) και σε όλες τις φάσεις της (παραγωγή, μεταφορά, τελική χρήση, απόρριψη) αποτελεί σημαντική πηγή περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Το 90% των ανθρωπογενών εκπομπών SO₂ και NO_x, καθώς και το 75-90% των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂, προέρχεται από τη παραγωγή και χρήση ενέργειας. Εάν λοιπόν, θέλουμε να περιοριστούν αυτά τα σοβαρά περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε αποτελεσματικά τα ενεργειακά προβλήματα που σχετίζονται με αυτά.

Μέσα σε αυτά τα προβλήματα ανήκει και η θέρμανση. Οι άνθρωποι, από την αρχαιότητα έψαχναν τρόπους θέρμανσης με τη φωτιά να είναι η πιο σημαντική πηγή. Αργότερα, με την βιομηχανική επανάσταση ο άνθρακας, και το πετρέλαιο βρήκε θέση στη θέρμανση. Η νέα τεχνογνωσία που κατείχε πλέον ο άνθρωπος παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη λύση ενός πολύ βασικού προβλήματος. Κατασκευάζονται λέβητες πετρελαίου, δημιουργείται το σύστημα τηλεθέρμανσης και γεωθερμίας και αργότερα σημαντικό ρόλο παίζει το φυσικό αέριο.

Όμως η υψηλή τιμή που κατέχει κατά διαστήματα το πετρέλαιο, οδηγεί τις χώρες στην εξεύρεση και ανάπτυξη οικονομικών συστημάτων θέρμανσης που μπορεί να παραχθεί, όπου είναι δυνατό, από τα ίδια τα κράτη. Αυτό είναι το σύστημα τηλεθέρμανσης που χρησιμοποιείται από αρκετές χώρες με πολύ καλά οικονομικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματα.

Για την λειτουργία του συστήματος τηλεθέρμανσης έχουν αναπτυχθεί αρκετές μέθοδοι. Η αποτελεσματικότητα του έχει υψηλά ποσοστά και η ζήτηση από την κοινωνία είναι αρκετά μεγάλη σε πόλεις όπου η θερμική ενέργεια είναι φθηνή. Είναι έργο ανάπτυξης μιας τοπικής κοινωνίας συνήθως και μπορεί να εγκατασταθεί σε περιοχές με βιομηχανική δραστηριότητα. Η εγκατάστασή του, μόνο κέρδος μπορεί να δώσει στην περιοχή διότι αναπτύσσεται οικονομική δραστηριότητα που βοηθάει την επιχειρηματικότητα, γίνεται τοπική αναδιανομή του εισοδήματος, δημιουργούνται θέσεις εργασίας, γίνεται καλύτερη εξισορρόπηση της σχέσης ανάπτυξης και εκβιομηχάνισης με το περιβάλλον και την τοπική κοινωνία. Τέλος, μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος, εξοικονομείται και γίνεται ορθολογικότερη χρήση της ενέργειας, κάτι που αποτελεί επιτακτική ανάγκη για την λύση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Τηλεθέρμανση ονομάζουμε το σύστημα που παράγει θερμότητα σε μια κεντρική εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας και τη διανέμει σε ένα μικρό ή μεγάλο σύνολο κτιρίων, που βρίσκονται μακριά από το σημείο παραγωγής. Η θερμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οικιακούς, εμπορικούς και βιομηχανικούς καταναλωτές για τη θέρμανση χώρων, την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και άλλες διεργασίες που απαιτούν θερμότητα. Σε αντίθεση με τα κλασσικά συστήματα θέρμανσης όπου κάθε κτίριο διαθέτει τη δική του μονάδα παραγωγής ενέργειας, (λέβητας πετρελαίου ή πέλλετ, αντλία θερμότητας), στα συστήματα τηλεθέρμανσης υπάρχει μία μόνο κεντρική εγκατάσταση παραγωγής θερμότητας, από την οποία η ενέργεια μεταφέρεται μέσω σωληνώσεων στα επιμέρους κτίρια των καταναλωτών.

Η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται στις Ευρωπαϊκές χώρες εδώ και πολλές δεκαετίες. Εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1920 σε διάφορες μεγάλες πόλεις της Ευρώπης με σκοπό την αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας που θεωρούνταν

απόβλητο της παραγωγικής διαδικασίας από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα συστήματα τηλεθέρμανσης καλύπτουν το 98% των αναγκών θέρμανσης στην Ισλανδία, το 63% στη Ρωσία, το 50% περίπου στις βόρειες χώρες όπως στη Δανία, Σουηδία, Φιλανδία καθώς και στην Πολωνία, ενώ εφαρμόζεται σε πολλές άλλες χώρες σε μικρότερα ποσοστά όπως στη Λιθουανία και στη Ρουμανία. Είναι χαρακτηριστικό ότι την τηλεθέρμανση επιλέγουν ως λύση χώρες που γνωρίζουν από βαρύ χειμώνα και έχουν παραδοσιακά πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και συχνές χιονοπτώσεις.

Σήμερα, σε χώρες τις πρώην Σοβιετικής Ένωσης το συνδεδεμένο θερμικό φορτίο ανέρχεται σε περισσότερα από 210.000 Gcal/h. Ακολουθεί η Γερμανία (στη περιοχή της πρώην δυτικής) με συνδεδεμένη ισχύ πάνω από 20.000 Gcal/h, η Πολωνία με 17.000 Gcal/h, οι Η.Π.Α. με 13.000 – 15.000 Gcal/h, η Δανία και η Σουηδία με τουλάχιστον 10.000 Gcal/h η καθεμία. Στις δύο τελευταίες υπάρχουν πόλεις στις οποίες περισσότερο από το 90% του πληθυσμού θερμαίνεται από εγκατάσταση τηλεθέρμανσης. Επίσης σημειώνεται ότι το σύνολο σχεδόν των εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης των Η.Π.Α. χρησιμοποιεί σαν φορέα θερμότητας τον ατμό και οι περισσότερες από τις μισές εγκαταστάσεις στηρίζονται σε αυτόνομη παραγωγή θερμότητας και όχι στη συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας – ηλεκτρικής ενέργειας που είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος.

Στην ελληνικό χώρο, το σύστημα τηλεθέρμανσης λειτούργησε για πρώτη φορά το 1960 στη περιοχή της Πτολεμαΐδας. Ήταν η πρώτη μικρού μεγέθους εγκατάσταση τηλεθέρμανσης θερμαίνοντας τον οικισμό της Δ.Ε.Η. που βρίσκεται στο δημοτικό διαμέρισμα Προαστίου του δήμου Εορδαίας. Αργότερα το σύστημα έγινε πιο δημοφιλής και χρησιμοποιήθηκε σε αρκετές περιοχές της δυτικής Μακεδονίας όπως στη πόλη της Πτολεμαΐδας, της Κοζάνης, του Φιλώτα, του Αμυνταίου και της Λακιάς που αξιοποίησαν το θερμικό φορτίο των γειτονικών θερμοηλεκτρικών σταθμών. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργεί και η Μεγαλόπολη ενώ η πόλη των Σερρών απέκτησε τηλεθέρμανση από ιδιώτη μετά την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας στην Ελλάδα. Σήμερα, στις πόλεις αυτές το συνδεδεμένο θερμικό φορτίο ξεπερνά κατά πολύ τα 300 Gcal/h.

1.3 Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η συμβολή της τηλεθέρμανσης στην Ελλάδα, ως δίκτυο μεταφοράς θερμικής ενέργειας, και της συμπαραγωγής, ως μεθόδου ενεργειακής μετατροπής είναι πολύ σημαντική.

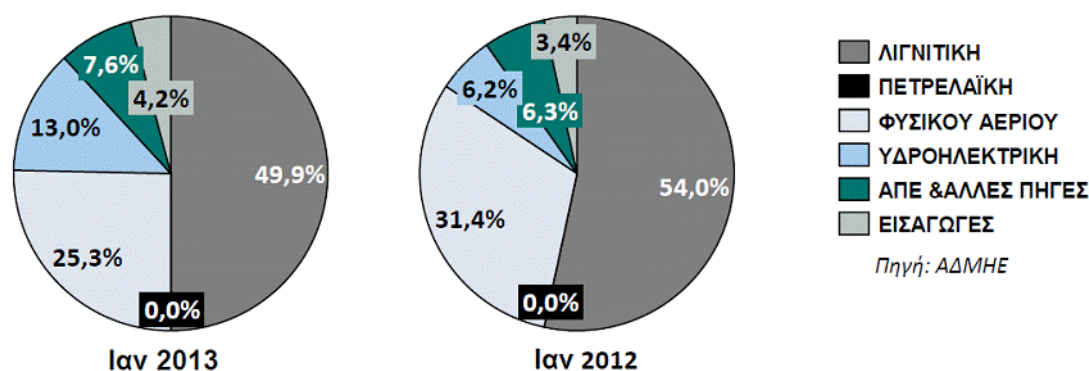
Η χώρα μας, σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύονται στην ετήσια έκθεση για την ενέργεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ANNUALENERGYREVIEW), χαρακτηρίζεται από ένα πολύ σπάταλο και ρυπογόνο ενεργειακό σύστημα, με σημαντικά περιθώρια βελτίωσης.

Η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) είναι μικρή, σε σχέση με το υπάρχον εκμεταλλεύσιμο δυναμικό. Αποτελεί ενεργειακό σύστημα σημαντικά εξαρτώμενο από εισαγόμενη ενέργεια, με κυριαρχία τα υγρά καύσιμα.

Η κατά κεφαλή κατανάλωση της ενέργειας ανέρχεται στο 65% του Ευρωπαϊκού μέσου όρου. Η ένταση της ενέργεια εμφανίζει αυξητικές τάσεις, όπως και οι εκπομπές CO₂.

Η συμμετοχή των πρωτογενών μορφών ενέργειας στο ισοζύγιο της χώρας σύμφωνα με στοιχεία της ρυθμιστικής αρχής ενέργειας (Ρ.Α.Ε.) είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 6,9%, φυσικό αέριο 17,1%, υγρά καύσιμα 47,9% και στερεά καύσιμα 28,1%. Η ενέργεια καταναλώνεται στο τριτογενή - οικιακό τομέα σε ποσοστό 36%, στη βιομηχανία σε ποσοστό 25% και στις μεταφορές σε ποσοστό 39%. Αξίζει να αναφερθεί ότι το 75% της συνολικής ζήτησης ενέργειας των νοικοκυριών στη Βόρεια Ελλάδα είναι θερμότητα για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης των χώρων.

Στην παρακάτω φωτογραφία (Εικόνα 1.1) φαίνεται η συμβολή, στην ηλεκτροπαραγωγή του 2013 σύμφωνα με στοιχεία του ΑΔΜΗΕ., του λιγνίτη σε ποσοστό 49,9%, του φυσικού αερίου με ποσοστό 31,4%, των υδροηλεκτρικών με ποσοστό 13,0%, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με 7,6% και της εισαγωγής ρεύματος με 4,2%. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα στοιχεία του 2013 και του 2012 η συμβολή του πετρελαίου είναι μηδενική



(Εικόνα 1.1 : Ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα)

Σημειώνεται, ότι ο λιγνίτης ή αλλιώς φαιάνθρακας είναι η κύρια πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας. Θεωρείται το χειρότερης ποιότητας καύσιμο άνθρακα διότι είναι χαμηλότερης περιεκτικότητας σε άνθρακα από τον λιθάνθακα, ωστόσο έχει υψηλότερη περιεκτικότητα από τη τύρφη. Επίσης, λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε ενέργεια και της υψηλής περιεκτικότητας σε υγρασία, ο λιγνίτης δεν μπορεί να μεταφερθεί εύκολα γι αυτό και τα εργοστάσια που γίνεται η καύση βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το τόπο εξόρυξής του.

Το υψηλό ποσοστό υγρασίας του λιγνίτη τον κάνει εξαιρετικά επικίνδυνο για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία καθώς από τη καύση του προκαλείται μεγάλη

ατμοσφαιρική ρύπανση, κάτι που κάνει μερικούς επιστήμονες να υποστηρίζουν ότι ο λιγνίτης πρέπει να μένει θαμμένος και να μην εξορύσσεται.

Παρόλα τα προβλήματα που δημιουργεί η καύση του, η χώρα μας εξακολουθεί να τον χρησιμοποιεί γιατί της έχει εξασφαλίσει την κατά το ήμισυ ηλεκτροπαραγωγή από εγχώριους πόρους και θα συνεχίσει για αρκετά χρόνια.

1.4 Πτολεμαΐδα η ενεργειακή καρδιά της Ελλάδας

Στα υψίπεδα της Δυτικής Μακεδονίας βρίσκεται η περιοχή της Εορδαίας, όπου χτυπάει η ενεργειακή καρδιά της Ελλάδας. Στην Εορδαία, που στην αρχαία ελληνική γλώσσα σημαίνει μητέρα γη, βρίσκεται η πόλη της Πτολεμαΐδας η οποία είναι πρωτεύουσα της επαρχίας. Με έκταση 707,93 τετραγωνικά χιλιόμετρα και πληθυσμό λίγο πάνω από 45.000 κατοίκους είναι ένας από τους μεγαλύτερους δήμους της Δυτικής Μακεδονίας. Ο δήμος Εορδαίας συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης το 2011 και προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Πτολεμαΐδας, Αγίας Παρασκευής, Μουρικίου, Βερμίου και της Κοινότητας Βλάστης.

Η πόλη της Πτολεμαΐδας είναι εγκατεστημένη στο κέντρο της λιγνιτικής λεκάνης της Δυτικής Μακεδονίας και περιβάλλεται από ατμοηλεκτρικούς σταθμούς της Δ.Ε.Η., που παράγουν το 56% της ηλεκτρικής ενέργειας της Ελλάδας. Οι ατμοηλεκτρικοί σταθμοί (Α.Η.Σ.) της Δ.Ε.Η. χρησιμοποιούν για καύση το λιγνίτη που εξορύσσεται από τα ορυχεία. Σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η. ετησίως από τα ορυχεία εξορύσσονται περίπου 60.000.000 τόνοι λιγνίτη. Τα μεγαλύτερα ορυχεία που περιβάλουν το δήμο Εορδαίας είναι το ορυχείο της Μαυροπηγής, του Αμυνταίου, της Καρδιάς και του Νοτίου Πεδίου ενώ υπάρχουν και οι σταθμοί παραγωγής όπως ο Α.Η.Σ. Αμυνταίου, ο Α.Η.Σ. Πτολεμαΐδας, ο Α.Η.Σ. Καρδιάς και ο Α.Η.Σ. Αγίου Δημητρίου.



(Εικόνα 1.2 : Η λιγνιτική λεκάνη της Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου)

Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται αναλυτικά τα ορυχεία και οι Α.Η.Σ. Σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.Η., η εγκατεστημένη ισχύς στη περιοχή της Πτολεμαΐδας είναι 4.108 MW. Με βάση αυτά τα στοιχεία, δίκαια η Πτολεμαΐδα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως <<ενεργειακή πρωτεύουσα>> της χώρας.

Η χωροθέτηση του δήμου στο κέντρο της περιφέρειας τον καθιστά σημαντικό εμπορικό και βιομηχανικό κέντρο και παράλληλα συνδετήριο κρίκο μεταξύ του βορείου και νοτίου τμήματος της Δυτικής Μακεδονίας. Λόγω της δραστηριότητας της Δ.Ε.Η. τα τελευταία 60 χρόνια η περιοχή από καθαρά αγροτική έχει μετατραπεί σε βιομηχανική με ποσοστό απασχόλησης στο δευτερογενή τομέα 53%, στο τριτογενή τομέα 42% και στο πρωτογενή τομέα μόλις 5%. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι ότι παρατηρείτε υψηλό ποσοστό ανεργίας που φτάνει και το 25%.

Ο δήμος Εορδαίας είναι αντιμέτωπος με αρκετά σημαντικά προβλήματα που προκάλεσε η εκβιομηχάνιση και εντατική εκμετάλλευση πόρων της περιοχής. Έτσι καταγράφονται προβλήματα όπως της μόλυνσης του περιβάλλοντος, της μονοδιάστατης ανάπτυξης της οικονομικής δομής λόγω της Δ.Ε.Η. και του υψηλού ποσοστού ανεργίας. Βέβαια, η ενεργειακή και γεωγραφική θέση της πόλης την αναδεικνύουν σε αναπτυξιακό πόλο της περιφέρειας διότι προσφέρει σημαντικά αποθέματα λιγνίτη και γειτνίαση με ατμοηλεκτρικούς σταθμούς (Α.Η.Σ.) της Δ.Ε.Η., κατάλληλη ενεργειακή υποδομή για ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων ή συμπληρωματικών προς τις υφιστάμενες ενεργειακές υποδομές. Τέλος διαθέτει τεχνολογική και εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό λόγω της πολυετούς βιομηχανικής δραστηριότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΝΙΚΑ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



(Εικόνα 2.1 : Λογότυπο Δ.Ε.ΤΗ.Π.)

Στην περιοχή της Πτολεμαΐδας υπάρχει ένα μεγάλο κοίτασμα λιγνίτη που εξορύσσεται καθημερινά από τα ορυχεία και χρησιμοποιείται από τους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας της Δ.Ε.Η.. Οι σκέψεις όμως για την καλύτερη, κατά το δυνατό, εκμετάλλευση της πρωτογενούς ενέργειας του λιγνίτη της περιοχής προϋπήρχαν από τη δημιουργία των πρώτων ατμοηλεκτρικών σταθμών της Δ.Ε.Η. το 1958. Οι σκέψεις αυτές αφορούσαν την αξιοποίηση του τεράστιου δυναμικού συμπαραγωγής που απέκτησε η περιοχή με τη κατασκευή των Α.Η.Σ.

Με βάση λοιπόν τη σκέψη αυτή, μόλις το 1988, υπογράφηκε μεταξύ του Δήμου Πτολεμαΐδας, του Νομαρχιακού Ταμείου Κοζάνης, τις Ε.Τ.Β.Α. και ANKO ΑΕ η προγραμματική σύμβαση για την εκπόνηση της προμελέτης της τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας. Το 1988 ολοκληρώθηκε η προμελέτη και έδωσε αισιόδοξα αποτελέσματα για την βιωσιμότητα του έργου. Ένα ήταν το χαμηλό κόστος της θερμικής ενέργειας από τον Α.Η.Σ./Δ.Ε.Η. Πτολεμαΐδας καθώς και η μικρή απόσταση, περίπου 5,5 χιλιόμετρα, της πόλης από αυτόν, γεγονός που καθιστά την υλοποίηση της εγκατάστασης του συστήματος χωρίς ιδιαίτερα τεχνικά προβλήματα και με πολύ καλές οικονομικές προϋποθέσεις. Δεύτερον, τα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία κατά τη περίοδο του χειμώνα βρίσκεται αρκετές φορές κάτω από τους 0 °C με ρεκόρ να έχει σημειωθεί στους -27 °C το 1967. Τέλος, η πυκνή δόμηση της πόλης και η πολύ καλή χρηματοδότηση από το πρόγραμμα VALOREN, το οποίο χρηματοδότησε σε ποσοστό 70% το κόστος της μελέτης και 47% το κόστος κατασκευής του έργου συνολικού ύψους 1,1 δις. δραχμών. Έτσι, τον Ιανουάριο του 1989 υπογράφηκε, μεταξύ Δήμου Πτολεμαΐδας, Νομαρχιακού Ταμείου Κοζάνης και ANKO ΑΕ, η προγραμματική σύμβαση για την εκπόνηση της οριστικής μελέτης για την κατασκευή του έργου. Σύμφωνα με το

χρονοδιάγραμμα η ολοκλήρωση της μελέτης έπρεπε να γίνει σε 19 μήνες και η κατασκευή του έργου σε 3 χρόνια. Η μελέτη ολοκληρώθηκε το Μάιο του 1990, με συνεργασία της ANKO, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) και του Τει Κοζάνης. Για την ακριβέστερη εκτίμηση των στατιστικών στοιχείων πραγματοποιήθηκε εκτεταμένη έρευνα στη πόλη της Πτολεμαΐδας απογράφοντας το 100% των κτιρίων της κεντρικής ζώνης της πόλης.

Στη παραπάνω μελέτη δεν αναφέρονται οι μετατροπές του αμοστρόβιλου της Μονάδας ΙΙ του Α.Η.Σ. Πτολεμαΐδας, για τις οποίες χρειάστηκε υπογραφεί ειδική σύμβαση με τη Δ.Ε.Η. και το δήμο Πτολεμαΐδας. Την ευθύνη για τη μετατροπή του αμοστρόβιλου την είχε αναλάβει η Δ.Ε.Η., αφού προηγουμένως ζήτησε την συγκατάθεση της BBCη οποία είναι κατασκευάστρια εταιρία της μονάδας ΙΙ του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, ενώ το κόστος των εργασιών τροποποίησης του στρόβιλου και της εγκατάστασης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ύψους 600 εκατ. Δραχμών, το ανέλαβε ο δήμος Πτολεμαΐδας.

Αισίως λοιπόν, φτάνουμε στα μέσα του 1991 όπου δημοπρατείται το έργο << Τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας – Α' Φάση >>. Το έργο περιελάμβανε την κατασκευή του αγωγού μεταφοράς, των 3 αντλιοστασίων μεταφοράς και διανομής (Α1,Α2,Α3), του δικτύου διανομής και την προμήθεια των θερμικών υποσταθμών στο ευρύτερο κέντρο της πόλης (Ζώνη Α) και τους βασικούς άξονες που θα καλύψουν ολόκληρη τη πόλη. Μετά από πρόταση του αναδόχου τροποποιήθηκε το προτεινόμενο από την οριστική μελέτη της ANKO δίκτυο διανομής και το σύστημα τροφοδοσίας των υποσταθμών καταναλωτών (έμμεσο σύστημα) και η κατασκευή του δικτύου διανομής έγινε μέσω πρωτεύοντος – δευτερεύοντος δικτύου με άμεση σύνδεση των υποσταθμών καταναλωτών στο δευτερεύον δίκτυο όπως δείχνεται στο σχετικό λειτουργικό σχήμα του συστήματος τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας.

Το έργο κατασκευάστηκε από την κοινοπραξία των Ιταλικών οίκων ASTERs.p.A – ORIONs.c.r.l και τέθηκε σε λειτουργία τον Δεκέμβριο του 1992 με σταδιακή σύνδεση καταναλωτών σε αυτό κατά την διάρκεια των πρώτων μηνών του 1993. Μέχρι το τέλος της περιόδου λειτουργίας 1994-1995 είχαν συνδεθεί στο δευτερεύον δίκτυο διανομής 450 οικοδομές με συνολικό αθροιστικό φορτίο 37,7 Gcal/h (σύμφωνα με την σχετική απογραφή της Δ.Ε.ΤΗ.Π.). Το μέγιστο θερμικό φορτίο που καταγράφηκε κατά την ίδια περίοδο στον Α.Η.Σ. Πτολεμαΐδας δεν ξεπέρασε τα 30 MW_{th}(25,8 Gcal/h).

Μέχρι το 1993 η Πτολεμαΐδα ήταν αποκλειστικά εξαρτημένη από τη θέρμανση με πετρέλαιο. Με την υλοποίηση του έργου, το Δεκέμβριο του 1993, το σύστημα τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας γίνεται το πρώτο μεγάλης κλίμακας που λειτουργεί στην Ελλάδα με αποτέλεσμα να αντικαθιστάται σταδιακά το πετρέλαιο ως καύσιμο για θέρμανση. Τη διαχείρισή του την έχει αναλάβει η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (Δ.Ε.ΤΗ.Π.) με αρμοδιότητα να εξασφαλίζει και να διαχειρίζεται τη θερμότητα που χρειάζεται η πόλη της Πτολεμαΐδας.

Τα επίσημα εγκαίνια λειτουργίας του πρωτοποριακού και αναπτυξιακού αυτού έργου έγιναν στις 15 Μαΐου 1994.

2.2 ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ Δ.Ε.ΤΗ.Π.

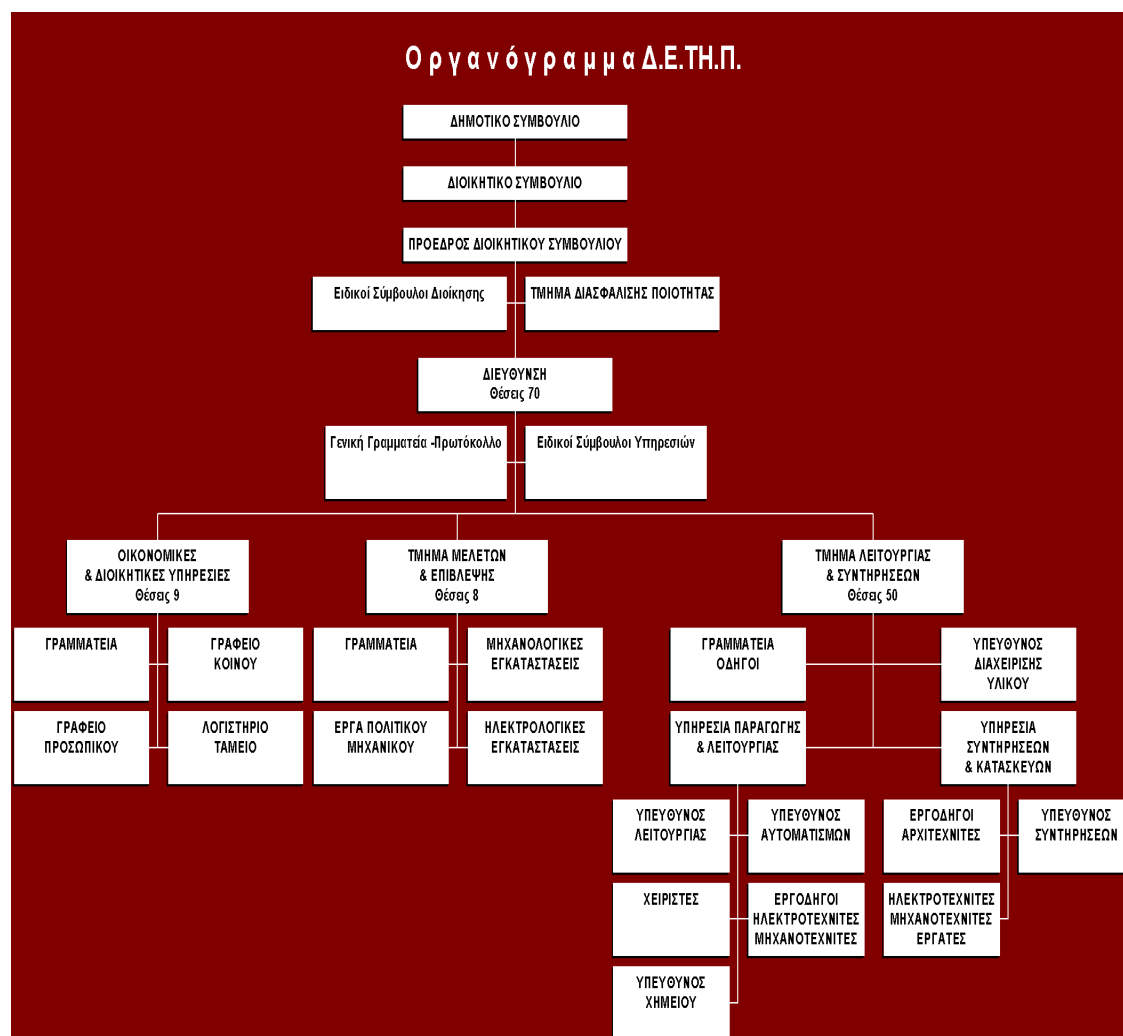
Όπως αναφέραμε η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (Δ.Ε.ΤΗ.Π.) ιδρύθηκε και λειτούργησε ως αμιγής δημοτική επιχείρηση και αποτελεί νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.). Βάση της νομικής μορφής της, η Δ.Ε.ΤΗ.Π. ανήκει εξ ολοκλήρου στο δήμο Πτολεμαΐδας και σήμερα στο Καλλικρατικό δήμο Εορδαίας. Διοικείται από επταμελές διοικητικό συμβούλιο που ορίζεται από το δημοτικό συμβούλιο, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις και έχει ίδια θητεία με αυτό. Στο Δ.Σ. της Δ.Ε.ΤΗ.Π. συμμετέχουν αιρετοί εκπρόσωποι του δημοτικού συμβουλίου, εκπρόσωποι των πολιτών και φορέων και εκπρόσωποι του σωματείου εργαζομένων της επιχείρησης.

Έτσι η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας γίνεται η πρώτη στην Ελλάδα αμιγής δημοτική επιχείρηση που έχει σκοπό την εξασφάλιση επάρκειας και ασφάλειας τροφοδοσίας θερμότητας χαμηλού κόστους και υψηλής ενεργειακής απόδοσης με συμπαραγωγή, την ολοκλήρωση των έργων σύνδεσης του συνόλου της πόλης και των περιαστικών οικισμών και την υποστήριξη αναπτυξιακών δράσεων που ευνοούνται από τη θερμότητα χαμηλού κόστους (θερμοκήπια, βαφεία, ξηραντήρια, ασβεστοπαραγωγή, εγκαταστάσεις υγιεινής, υποδομές άθλησης κ.τ.λ.). Επίσης, στόχοι της επιχείρησης είναι η υποστήριξη του πρωτογενή τομέα, η υλοποίηση συστημάτων εναλλακτικών ή και ανανεώσιμων μορφών ενέργειας και η ανάπτυξη συνεργασιών σε περιφερειακό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο.

2.3 ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΤΗΣ ΔΕΤΗΠ

Για την καλύτερη οργάνωση, λειτουργία και συντήρηση της επιχείρησης, η Δ.Ε.ΤΗ.Π. έχει χωριστεί σε 3 τμήματα. Το τμήμα διοικητικών και οικονομικών υπηρεσιών που αναλαμβάνει όλες τις οικονομικές συναλλαγές της επιχείρησης με τους εργαζόμενους, του αναδόχους, τους καταναλωτές, τους προμηθευτές, τη διακήρυξη των διαγωνισμών, την ενημέρωση του κοινού, την ενημέρωση του προσωπικού, την σύναψη συμβολαίων, τη νομική κάλυψη της επιχείρησης. Το τμήμα Μελετών Επίβλεψης (Τ.Μ.Ε.) που ασχολείται με την εκπόνηση μελετών, τον έλεγχο των αναδόχων που κατασκευάζουν έργα της επιχείρησης και την τεχνολογική αναβάθμιση αυτοματισμών του τρόπου λειτουργίας και επίβλεψης. Το τμήμα λειτουργίας συντήρησης (Τ.Λ.Σ.) που ασχολείται με την ορθή λειτουργία των δικτύων μεταφοράς και διανομής, την εύρεση διαρροών και την αποκατάστασή τους, τον χημικό καθαρισμό των δικτύων, την κατασκευή οδεύσεων, την κατασκευή ή την

μετατροπή ηλεκτρολογικών – μηχανολογικών αυτοματισμών, την προμήθεια υλικών της αποθήκης, τις βλάβες καταναλωτών και την καταγραφή των θερμοδομητρητών για την έκδοση λογαριασμών και γενικά την συντήρηση όλου του συστήματος με τη βοήθεια του κοντρόλ που βρίσκεται σε επιφυλακή. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το οργανόγραμμα της επιχείρησης.



(Εικόνα 2.2 : Οργανόγραμμα Δ.Ε.ΤΗ.Π.)

Όσον αφορά τον προσωπικό της επιχείρησης, σήμερα απασχολούνται από όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης συνολικά 66 εργαζόμενοι. Παλαιότερα, ο αριθμός των εργαζομένων ήταν 73 όμως κάποιοι συνταξιοδοτήθηκαν και κάποιοι άλλοι δεν ανανέωσαν τις συμβάσεις ορισμένου χρόνου.

Το μόνιμο προσωπικό της Τηλεθέρμανσης, αποτελούμενο από 66 επιστήμονες και εργατοϋπάλληλους όλων των ειδικοτήτων, υποστηρίζει πλήρως τη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος, την παροχή όλων των συναφών υπηρεσιών προς τους

καταναλωτές και την διοίκηση των έργων και των προμηθειών. Οι διακριτές ομάδες αποκτούν εξειδίκευση στους τομείς ευθύνης τους μέσω συστηματικών, εσωτερικών και εξωτερικών εκπαιδεύσεων στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Το κόστος εκπαίδευσης προσωπικού καλύπτεται εξ ολοκλήρου από τις πιστώσεις ΛΑΕΚ (0,45%).

Όλες οι εργασίες συντηρήσεων του συστήματος κατασκευών και νέων συνδέσεων εκτελούνται με αυτοδυναμία από τα συνεργεία της Δ.Ε.ΤΗ.Π. με εξωτερική υποστήριξη σε ειδικές περιπτώσεις. Τα μεγάλα έργα εκτελούνται εργολαβικά.

Η εκτέλεση όλων των έργων και προμηθειών, καθώς και των μεγάλων επενδύσεων πραγματοποιείται επίσης αυτοδύναμα, υπό την διεύθυνση των υπηρεσιών της Δ.Ε.ΤΗ.Π. και με την ενεργό συμμετοχή της διοίκησης, με σεβασμό στις απαιτήσεις διαφάνειας, νομιμότητας, αποτελεσματικότητας και τεχνικής αρτιότητας.

Μέρος του προσωπικού απασχολείται επίσης και με την παροχή υπηρεσιών στον δήμο και τα δημοτικά διαμερίσματα, διευρύνοντας την παραγωγικότητα της επιχείρησης και την κοινωνική προσφορά. Το προσωπικό της Δ.Ε.ΤΗ.Π. μπορεί να παρέχει με επάρκεια προς τρίτος μία σειρά αξιόπιστων υπηρεσιών όπως η επίβλεψη και υποστήριξη υλοποίησης έργων τηλεθέρμανσης, η οργάνωση και λειτουργία παρόμοιων επιχειρήσεων, η συμμετοχή σε μικτά σχήματα και εφαρμογές από κοινού με φορείς άλλων χωρών και ιδιώτες

Το προσωπικό της επιχείρησης στελεχώνεται από 7 διπλωματούχους Α.Ε.Ι., 5 πτυχιούχους τεχνολογικής εκπαίδευσης, 9 πτυχιούχους μηχανικούς της σχολής εμπορικού ναυτικού, 9 διοικητικούς υπαλλήλους, 6 ηλεκτρολόγους – ηλεκτροτεχνίτες, 1 ηλεκτρονικό, 9 ηλεκτροσυγκολλητές, 5 μηχανοτεχνίτες, 2 οδηγούς, 3 υδραυλικούς, 1 χημικό εργαστηρίου, 1 εφαρμοστή συντηρητή, 1 πρακτικό μηχανικό – μονταδόρο, 1 ψυκτικό, 3 εργάτες και 3 εργάτριες καθαριότητας.

Πολύ σημαντικό για την περιοχή είναι ότι η επιχείρηση βοηθάει φοιτητές από την τριτοβάθμια εκπαίδευση και μαθητευόμενους από τεχνικές σχολές να πάρουν εμπειρία στο πλαίσιο της πρακτικής τους άσκησης. Οι ειδικότητες που χρειάζονται είναι τεχνικές και διοικητικές και χρησιμοποιούνται σε διάφορες θέσεις. Αυτή τη στιγμή στην επιχείρηση εργάζονται 5 μηχανολόγοι μηχανικοί Τ.Ε., 2 πολιτικοί μηχανικοί Τ.Ε., ένα άτομο διοίκησης επιχειρήσεων Τ.Ε., 4 ηλεκτρολόγοι και 4 υδραυλικοί από τον Ο.Α.Ε.Δ.

Για τις ανάγκες του προσωπικού, η επιχείρηση τους εφοδιάζει με ειδικές φόρμες εργασίας και τους προμηθεύει με όλα τα απαραίτητα υλικά και εργαλεία για την ταχύτερη και ασφαλέστερη επίλυση των προβλημάτων λειτουργίας και την κατασκευή των νέων έργων. Υπάρχουν υπεύθυνοι για την αποθήκη της επιχείρησης που αναζητούν τα ποιο εξελιγμένα τεχνολογικά υλικά καθώς και τα οικονομικότερα.

Σήμερα, η επιχείρηση διαθέτει αρκετά μηχανήματα για την διευκόλυνση των εργαζομένων όπως τους μετρητές ενδείξεων από απόσταση, θερμοκάμερα για την

εύρεση διαρροών, κινητό συνεργείο συγκόλλησης που λειτουργεί με την πίεση του αέρα, κεντρικό πρόγραμμα για καλύτερο έλεγχο των δικτύων και αυτοματοποιημένο σύστημα που ελέγχει τις πιέσεις, τις θερμοκρασίες σε πρωτεύον και δευτερεύον και την ανακυκλοφορία του νερού στο δίκτυο.

Για την ταχύτερη εξυπηρέτηση των καταναλωτών η επιχείρηση διαθέτει για το τμήμα βλαβών τρία αυτοκίνητα (το ένα τύπου van), τέσσερα αγροτικά και ένα φορτηγό για την μεταφορά σωληνώσεων και διαφόρων βαρέων υλικών.



(Εικόνα 2.3 : Οχήματα της Δ.Ε.ΤΗ.Π.)

2.3 ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΤΑ 20 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τηλεθέρμανση μέσα σε 20 χρόνια λειτουργίας (1994 – 2014) έχει υλοποιήσει αρκετά έργα. Ξεκίνησε, το 1993-1994 με την ανάπτυξη του κεντρικού τμήματος της πόλης (Α΄ Φάση) που περιελάμβανε την κατασκευή εγκαταστάσεων απομάστευσης ατμού και μετάδοσης θερμότητας στον Α.Η.Σ. Πτολεμαΐδας, την κατασκευή των δικτύων μεταφοράς και διανομής, τη εγκατάσταση αντλιοστασίων μεταφοράς και διανομής του θερμικού φορτίου και τους θερμικούς υποσταθμούς σύνδεσης των κτιρίων (καταναλωτών).

Στη συνέχεια η τηλεθέρμανση αναπτύχθηκε, λόγω τόσο του καινοτόμου χαρακτήρα του έργου όσο της απαίτησης υψηλών κεφαλαίων επένδυσης, σε διαδοχικές χρονικές περιόδους και φάσεις για να καλύψει το σύνολο της πόλη.

- 1995 : Βελτιστοποιήθηκε αρχικό δίκτυο διανομής της Α΄ Φάσης

- 2000 : Κατασκευάστηκε η πρώτη μεγάλη επέκταση του δικτύου διανομής της πόλης (Β΄ Φάση), η οποία τέθηκε σε λειτουργία ταυτόχρονα με το λεβητοστάσιο αιχμής - εφεδρείας και το πρόσθετο αντλιοστάσιο διανομής.
- 2001 : αυτοματοποιήθηκε πλήρως η λειτουργία των αντλιοστασίων της τηλεθέρμανσης.
- 2004 : ενισχύθηκε το σύστημα με θερμική ενέργεια 25 MWth από τον Α.Η.Σ. Λ.Κ.Δ.Μ., ο οποίος στη συνέχεια αποσύρθηκε το φθινόπωρο 2013.
- 2006 : εγκαταστάθηκαν οι δεξαμενές αποθήκευσης θερμότητας (3x600 m³, 105 MWth), οι οποίες συμβάλουν στη κάλυψη του θερμικού φορτίου αιχμής και στην ομαλή παραγωγή θερμικής ενέργειας.
- 2007 : κατασκευάστηκε επέκταση του δικτύου διανομής (Γ΄ Φάση) που περιέλαβε τον περιμετρικό δακτύλιο της πόλης (διαμέτρου DN300) και τμήματα εκατέρωθεν αυτού και ταυτόχρονα συνδέθηκε η περιοχή και το Μποδοσάκειο Νοσοκομείο Πτολεμαΐδας.
- 2011 : κατασκευάστηκε ο αγωγός μεταφοράς Α.Η.Σ. Καρδιάς – Πτολεμαΐδα.
- 2013 : ολοκληρώθηκε η δεύτερη μεγάλη επέκταση του δικτύου διανομής στη πόλη της Πτολεμαΐδας (Δ΄ Φάση)

2.4 ΆΛΛΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Η Δ.Ε.ΤΗ.Π. πέρα από τα έργα που έχει υλοποιήσει μέχρι σήμερα και αυτά που μελετά να κατασκευάσει, δραστηριοποιείται και σε άλλους τομείς. Ως ενεργειακός φορέας του δήμου Εορδαίας ενδιαφέρεται για την ενεργειακή αξιοποίηση του υδάτινου δυναμικού του φράγματος Περδίκκα.

Ο Περδίκκας είναι δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Εορδαίας και στην περιοχή του κατασκευάστηκε πριν από 40 χρόνια φράγμα το οποίο λειτουργεί υπό την εποπτεία του ΥΠΕΘΟ. Ο δήμος ενδιαφέρεται να αναλάβει την ολοκληρωμένη διαχείριση του φράγματος Περδίκκα με σκοπό να αξιοποιήσει τις αρδευτικές και ενεργειακές δυνατότητες του υδατοταμιευτήρα και να αποδοθεί στη πόλη ένας χώρος που θα συγκεντρώσει δραστηριότητες άθλησης και ψυχαγωγίας.

Εφόσον ξεκαθαρίσει το θέμα του ιδιοκτησιακού, οι ενέργειες και δράσεις που θα αναπτυχθούν από τον δήμο και την Δ.Ε.ΤΗ.Π. περιλαμβάνουν εξυγίανση του πυθμένα διερευνώντας τη χρήση τέφρας που απορρίπτονται οι Α.Η.Σ. της περιοχής, αναδασώσεις και διαμορφώσεις του τοπίου, εγκαταστάσεις άρδευσης, ενεργειακή αξιοποίηση με κατασκευή υδροηλεκτρικού σταθμού , ανάπτυξη αθλητικών δραστηριοτήτων και δημιουργία υποδομών αναψυχής.

Για τις ανάγκες ύδρευσης – υδροληψίας της περιοχής κατασκευάστηκε υδατοταμιευτήρας επί τοις κοίτης του χειμάρρου Περδίκκα κατά τα έτη του 1961-1963 στη περιοχή των λόφων στα δυτικά της κοινότητας. Το φράγμα είναι χωμάτινο ύψους 27,5 μέτρων και μήκους στέψεως 350 μέτρων. Η συνολική χωρητικότητα του

ταμιευτήρα είναι 10.000.000 κυβικά μέτρα. Η συνολική επιφάνεια του ταμιευτήρα είναι 1.175.000 τετραγωνικά μέτρα. Ο αγωγός μεταφοράς είναι διατομής 800 χιλιοστών με μήκος 9 χιλιόμετρα. Η ανώτερη επιτρεπτή στάθμη βρίσκεται στα 617,20 μέτρα. Κατά τους μήνες Νοέμβριο – Φεβρουάριο παρατηρείται μέγιστη παροχή 37 m³/sec(υπερχείλιση) ενώ η ελάχιστη παροχή παρατηρείται λόγω άρδευσης κατά τους μήνες Ιούνιο – Σεπτέμβριο.

Με βάση λοιπόν τα νέα δεδομένα στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η ενεργειακή αξιοποίηση, που οφείλεται στο μεγάλο όγκο νερού και στη φυσική υψομετρική διαφορά από τον οικισμό, είναι μια πολύ καλή επένδυση γιατί θεωρείται οικονομοτεχνικά εφικτή και ενεργειακά ωφέλιμη.

Σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχουν πάρα πολλές εγκαταστάσεις ισχύος μικρότερης των 10MW που παράγουν ενέργεια από τη ροή ποταμών, καναλιών, ρεμάτων και προσφέρουν σημαντικά οικονομικά και ενεργειακά οφέλη στο τομέα. Σήμερα στην Ελλάδα η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των υδροηλεκτρικών σταθμών της Δ.Ε.Η. ανέρχεται σε 3.060MW, δηλαδή το 26,5% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύς που παράγεται από 16 μεγάλους και 8 μικρούς σταθμούς. Η συνολική μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας είναι περίπου 5000 GWh.

Πέρα από την αξιοποίηση του φράγματος Περδίκκα η Δ.Ε.ΤΗ.Π. μελέτησε και εγκατέστησε τον Μάρτιο του 2007 στο κεντρικό αντλιοστάσιο φωτοβολταϊκό σταθμό ισχύος 1,75 KWp διασυνδεδεμένο με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι καταγραφές που έγιναν δεν επηρέασαν τη καλή λειτουργία του σταθμού παρόλο τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και τους ατμοσφαιρικούς ρύπους λόγω της δραστηριότητας της Δ.Ε.Η. Έτσι μελετήθηκε και προετοιμάζεται η εγκατάσταση πάρκου φωτοβολταϊκών ισχύος 100 KWp στις εγκαταστάσεις της ΑΕΒΑΛ (Το παλιό εργοστάσιο παραγωγής αζωτούχων λιπασμάτων)

Τέλος, κάτι που πρέπει να αναφερθεί είναι τα βραβεία και οι πιστοποιήσεις που έχει πάρει η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας λόγω της πολύ καλής λειτουργίας της, της ανάπτυξής της και των υψηλών επιδόσεών της.

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας : Πιστοποίηση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. κατά ISO9001:2000 (2007)
- Σύστημα αξιολόγησης απόδοσης προσωπικού Δ.Ε.ΤΗ.Π. (2010) ΑΔΣ 58/23-6-2010
- Επιβεβαίωση διαχειριστικής επάρκειας δικαιούχου προγραμματικής περιόδου 2007-2013 (2008)
- Βράβευση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. από το ΕΒΕ Κοζάνης στο τομέα << Επιχείρηση Φιλική προς το Περιβάλλον (2003)
- Βράβευση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. στο πλαίσιο των βραβείων Επιχειρηματικότητας του Υπουργείου Ανάπτυξης (2006)
- Βράβευση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. στο πλαίσιο των βραβείων Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας Οικόπολις 2007, με το βραβείο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

στη κατηγορία ΟΤΑ για το έργο << Εγκατάσταση Εναποθήκευσης θερμότητας στη Τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας >>. (2007)

- Βράβευση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. από τις εκδόσεις <<Actualidad>> στο τομέα << Ποιοτικές Υπηρεσίες και Σύστημα Διοίκησης >>. (2009)

2.5 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η Δημοτική επιχείρηση τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας θέλει να υλοποιήσει αρκετά έργα στο μέλλον. Η χρηματοδότησή τους θα γίνει από τον τοπικό πόρο και από ευρωπαϊκά προγράμματα.

Πρώτο μέλημα της επιχείρησης είναι η σύνδεση του οικισμού Καρδιάς και των εργατικών κατοικιών που βρίσκονται λίγο έξω από τη πόλη της Πτολεμαΐδας με το δίκτυο διανομής της πόλης. Αρκετοί κάτοικοι θα κερδίσουν τα οφέλη της τηλεθέρμανσης μετά τη σύνδεση τους. Η μελέτη για το συγκεκριμένο έργο είναι έτοιμη, η ζήτηση είναι μεγάλη και το μόνο που απομένει είναι η χρηματοδότηση.

Εκτός από τη σύνδεση του οικισμού Καρδιάς και των εργατικών κατοικιών η επιχείρηση θέλει να επεκταθεί όσο το δυνατόν γίνεται. Υπάρχει σκέψη όπου η τηλεθέρμανση θα λειτουργεί για ολόκληρο τον Δήμο Εορδαίας. Όλα τα δημοτικά διαμερίσματα θα ενταχθούν στο δίκτυο διανομής όμως αυτό το έργο είναι υπό σκέψη διότι πρέπει να βρεθεί η απαραίτητη θερμική ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών.

Ένα από τα έργα που θα ξεκινήσουν το καλοκαίρι του 2015 είναι η κατασκευή δεξαμενής 2.000m³. Η χρηματοδότηση θα γίνει από τον τοπικό πόρο και από κεφάλαια της επιχείρησης. Η μελέτη για το συγκεκριμένο έργο έχει γίνει από τους μηχανικούς της Δ.Ε.ΤΗ.Π. και από την ΑΝ.ΚΟ. Η δεξαμενή αποθήκευσης θερμικής ενέργειας θα λύσει το πρόβλημα της υψηλής ζήτησης και της πτώσης πίεσης κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Ακόμα ένα έργο που θέλει να υλοποιήσει η τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας είναι η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου ισχύος 100 KW στις εγκαταστάσεις της ΑΕΒΑΛ. Οι παραγωγή ενέργειας μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι κύριο μέλημα της επιχείρησης λόγω και της φύσης της να προστατεύει το περιβάλλον με το έργο της. Μία ακόμη μελέτη που έχει γίνει είναι η παραγωγή ενέργειας με βιομάζα.

Τέλος ένα από τα σημαντικότερα έργα της επιχείρησης που θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη από τη τοπική κοινωνία είναι η σύνδεση με την καινούργια μονάδα που κατασκευάζει η ΔΕΗ, τη Πτολεμαΐδα IV.

Μετά την πρόσφατη πυρκαγιά που ξέσπασε στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας και τον έθεσε εκτός παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, η παροχή ενέργειας της τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας γίνεται μόνο από τον ΑΗΣ Καρδιάς, χωρίς να υπάρχει εφεδρική λύση.

Επομένως το έργο διασύνδεσης της τηλεθέρμανσης με την Πτολεμαΐδα IV πρέπει να βρίσκεται σε προτεραιότητα, προκειμένου η τηλεθέρμανση να μην αντιμετωπίσει προβλήματα παροχής θερμικής ενέργειας.

Η νέα μονάδα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σχεδιάζεται για να ενισχύσει με 140 MW θερμικής ενέργειας τη τηλεθέρμανση της Πτολεμαΐδας και να υπερκαλύψει οποιοδήποτε πρόβλημα υψηλής ζήτησης. Το έργο θα περιλαμβάνει τη κατασκευή αντλιοστασίων μεταφοράς και δικτύου μεταφοράς ενώ το κόστος ανέρχεται στα 7.000.000 ευρώ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Με το σύστημα της τηλεθέρμανσης η πόλη της Πτολεμαΐδας τροφοδοτείται με θερμότητα κατά την χειμερινή περίοδο (Οκτώβριος – Μάιος) από τους γειτονικούς σταθμούς της Δ.Ε.Η., τον Α.Η.Σ Πτολεμαΐδας (μέχρι το 2014), από τον Α.Η.Σ. Καρδίας (από το 2012) και από τον Α.Η.Σ. ΛΚΔΜ μέχρι το 2013 όπου κι ο σταθμός αποσύρθηκε από την Δ.Ε.Η.

Τα κύρια μέρη – συστήματα από τα οποία αποτελείται η τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας είναι τα εξής:

1. Εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας
2. Δίκτυο μεταφοράς και αντλιοστάσια μεταφοράς θερμικής ενέργειας
3. Δίκτυο διανομής και αντλιοστάσια διανομής θερμικής ενέργειας
4. Θερμικοί υποσταθμοί και αντλιοστάσια υποπεριοχών της πόλης
5. Εγκατάσταση αποθήκευσης θερμικής ενέργειας
6. Θερμικοί υποσταθμοί και δίκτυα καταναλωτών

Τα κύρια λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος τηλεθέρμανσης σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας είναι τα ακόλουθα :

- Μέγιστο θερμικό φορτίο από ΑΗΣ Πτολεμαΐδας είναι 50 MWth
- Μέγιστο θερμικό φορτίο από ΑΗΣ Καρδίας είναι 100 MWth
- Φορέας μεταφοράς θερμότητας πρωτεύοντος δικτύου είναι υπέρθερμο νερό
- Μέγιστη θερμοκρασία αποστολής νερού πρωτεύοντος είναι 120 °C
- Θερμοκρασία επιστροφής νερού πρωτεύοντος είναι 65 °C
- Φορέας μεταφοράς θερμότητας δευτερεύοντος δικτύου είναι υπέρθερμο νερό
- Μέγιστη θερμοκρασία αποστολής νερού δευτερεύοντος είναι 90 °C
- Θερμοκρασία επιστροφής νερού δευτερεύοντος είναι 60 °C
- Θερμοκρασία προσαγωγής δικτύου καταναλωτών είναι 80 °C
- Θερμοκρασία επιστροφής δικτύου καταναλωτών είναι 60 °C

Η παραγωγή θερμότητας λαμβάνει χώρα στην συμπαραγωγική εγκατάσταση της Μονάδας ΙΙ του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας με θερμική ισχύ 50 MWth, στη συμπαραγωγική εγκατάσταση του ΑΗΣ ΛΚΔΜ με θερμική ισχύ 25 MWth και στη συμπαραγωγικές εγκαταστάσεις των Μονάδων ΙΙ και ΙV του ΑΗΣ Καρδίας με θερμική ισχύ 100 MWth. Σήμερα λειτουργούν μόνο οι μονάδες τους ΑΗΣ Καρδίας γιατί ο ΑΗΣ ΛΚΔΜ αποσύρθηκε από την ΔΕΗ το 2013 και ο ΑΗΣ Πτολεμαΐδας λόγω μεγάλης πυρκαγιάς που ξέσπασε στο εργοστάσιο και κατέστρεψε όλο τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.

3.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ

Ο συμβατικός τρόπος κάλυψης των ηλεκτρικών και θερμικών αναγκών ενός καταναλωτή (ή ομάδας καταναλωτών) είναι η αγορά του ηλεκτρισμού από το εθνικό δίκτυο και η καύση κάποιου καυσίμου για την παραγωγή της θερμότητας. Κατά την μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε μηχανική, στις θερμικές μηχανές σύμφωνα και με το δεύτερο θερμοδυναμικό αξίωμα (παράγοντας Carnot), ένα μεγάλο μέρος της θερμικής ενέργειας αποβάλλεται στο περιβάλλον με πολύ χαμηλή θερμοκρασία.

Έτσι κατά την λειτουργία ενός συμβατικού θερμοηλεκτρικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (όπως είναι οι λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ, αλλά και οι νέοι σταθμοί συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο), μεγάλα ποσά θερμότητας αποβάλλονται στο περιβάλλον.

Αντίστοιχα, το γνωστό σε όλους μας αυτοκίνητο κινείται καταναλώνοντας ποσότητες καυσίμου τέσσερις και πέντε φορές περισσότερες από το απαραίτητο για την κίνησή του μηχανικό έργο, απορρίπτοντας στο περιβάλλον την επιπλέον θερμότητα κύρια μέσω των καυσαερίων και του ψυκτικού νερού.

Εάν δεσμευθεί η απορριπτόμενη θερμότητα για να χρησιμοποιηθεί ωφέλιμα, τότε η διαδικασία αυτή είναι η συμπαραγωγή, η οποία οδηγεί σε πολύ καλούς ολικούς βαθμούς απόδοσης της ενεργειακής μετατροπής.

Συμπαραγωγή δηλαδή, είναι η συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής (ή μηχανικής) και θερμικής ενέργειας από την ίδια αρχική πηγή ενέργειας.

Η συμπαραγωγή πρωτοεμφανίστηκε στην Ευρώπη και στις Η.Π.Α. στο τέλος τους περασμένου αιώνα. Γνώρισε ευρεία εφαρμογή στη βιομηχανία μέχρι και τα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Η διαθεσιμότητα όμως των υγρών καυσίμων και η ανάπτυξη δικτύων μεταφοράς και διανομής φθηνής ηλεκτρικής ενέργειας για αρκετές δεκαετίες οδήγησαν τις βιομηχανίες σε εγκατάλειψη των συστημάτων συμπαραγωγής.

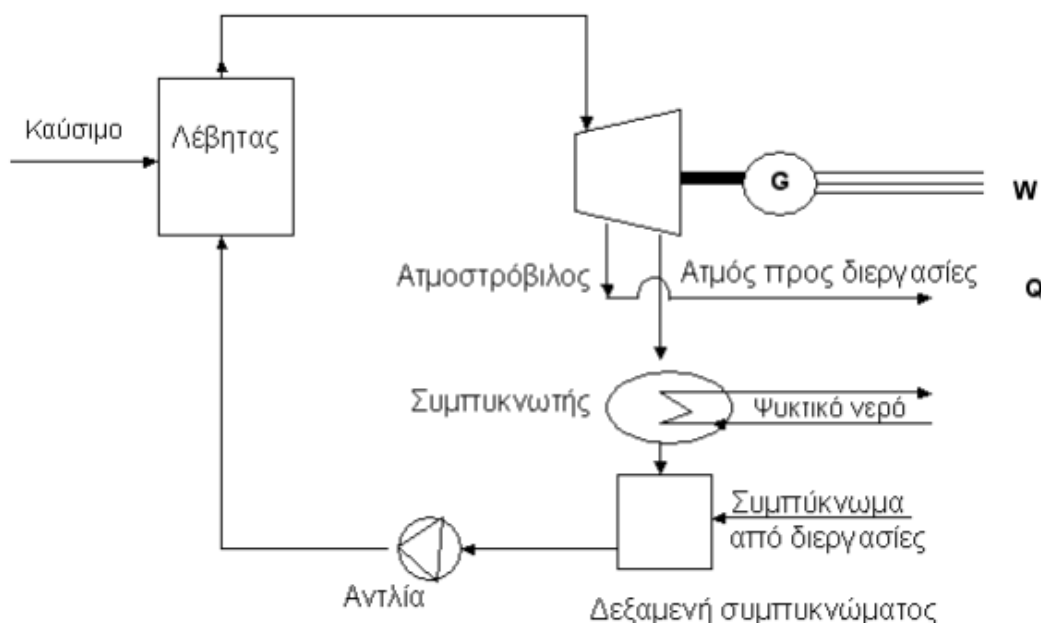
Η συμπαραγωγή άρχισε να αναπτύσσεται με αρκετά γρήγορους ρυθμούς στις βιομηχανίες της Ε.Ε. και των Η.Π.Α. μετά το 1973, όταν εξαιτίας των πετρελαϊκών κρίσεων, οι τιμές των υγρών καυσίμων αυξήθηκαν απότομα. Σήμερα, η συμπαραγωγή βρίσκει εφαρμογή και σε μεγαλύτερου μεγέθους εγκαταστάσεις, όχι απαραίτητα βιομηχανικές, σε συνδυασμό με τα δίκτυα τηλεθερμάνσεων, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα της μεταφοράς της θερμότητας σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις.

Στη Πτολεμαΐδα όπως αναφέραμε, η θερμική ενέργεια παρέχεται από τις συμπαραγωγικές εγκαταστάσεις της ΔΕΗ στις Μονάδες III και IV του ΑΗΣ Καρδιάς και λειτουργεί με καύσιμο συμβατικό λιγνίτη που προμηθεύεται από τα τοπικά ορυχεία.

Η ΣΗΘ (Συμπαραγωγή Ηλεκτρικής και Θερμικής ενέργειας) του ΑΗΣ Καρδιάς γίνεται με απομάστευση ατμού από τις βαθμίδες της μέσης και χαμηλής πίεσης των αμοστροβίλων των λιγνιτικών μονάδων. Στη συνέχεια ο ατμός ψύχεται και

συμπυκνώνεται, μετά την παρεμβολή ρυθμιστικών διατάξεων ελέγχου παροχής, σε κατάλληλους εναλλάκτες ατμού - νερού, τύπου κελύφους – σωλήνα (Shell&Tube) όπου γίνεται η μετάδοση θερμότητας θερμαίνοντας το νερό των επιστροφών της τηλεθέρμανσης από τη πόλη, από τους 65 °C – 70 °C στους 115 °C – 120 °C. Κάτι αντίστοιχο γινότανε στην συμπαραγωγική εγκατάσταση του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας.

Στην εικόνα 3.1 φαίνεται ένα διάγραμμα συμπαραγωγής με απομάστευση ατμού. Καύσιμο στη προκειμένη περίπτωση είναι ο λιγνίτης. Ο ατμός που δημιουργείται με τη καύση του λιγνίτη στο λέβητα θέτει σε λειτουργία τον ατμοστρόβιλο λόγω των υψηλών πιέσεων. Έτσι παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια. Στη συνέχεια ο ατμός χρησιμοποιείται για τηλεθέρμανση της πόλης μέσω των εναλλακτών. Το νερό που επιστρέφει από το δίκτυο της τηλεθέρμανσης επαναχρησιμοποιείται στο κύκλο παραγωγής.



(Εικόνα 3.1 : Διάγραμμα Συμπαραγωγής με Απομάστευση Ατμού)

Το θερμικό φορτίο του συστήματος τηλεθέρμανσης είναι συνεχώς μεταβαλλόμενο σε ημερήσια και εποχιακή βάση. Η ρύθμιση του θερμικού φορτίου στο σύστημα παραγωγής της ΔΕΗ αποβλέπει στη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας εξόδου από το σύστημα των δύο εναλλακτών ρυθμίζοντας την παροχή του ατμού, την στάθμη του συμπυκνώματος στους εναλλάκτες ατμού – νερού, την σειρά λειτουργίας των 2 εναλλακτών και την παροχή του νερού επιστροφής από τους 2 εναλλάκτες.

Με λίγα λόγια η συμπαραγωγή είναι μια διαδικασία που εξοικονομά το πρωτογενές καύσιμο (λιγνίτης), αυξάνει την απόδοση των ατμοηλεκτρικών σταθμών της ΔΕΗ έναντι της ξεχωριστής παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, μειώνει τις

συνολικές εκπομπές ρύπων αλλά δίνει και τη δυνατότητα στους κατοίκους της Πτολεμαΐδας να απολαμβάνουν, χρησιμοποιώντας την απορριπτόμενη θερμότητα, φθηνή θέρμανση.

Γενικά, η συμπαραγωγή μειώνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η αναλογία είναι ότι για κάθε 7 MW θερμικής ενέργειας που παράγονται μειώνεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατά 1 MW. Όμως, η συνολική απόδοση αυξάνεται.



(Εικόνα 3.2 : Αριστερά ο ΑΗΣ Καρδιάς, δεξιά ο ΑΗΣ Πτολεμαΐδας)

ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ:

Βέβαια για αποδοτικότερη λειτουργία του συστήματος τηλεθέρμανσης υπάρχει και ο λέβητας εφεδρείας – αιχμής που βρίσκεται στο κεντρικό αντλιοστάσιο της Δ.Ε.ΤΗ.Π. έξω από την πόλη της Πτολεμαΐδας. Λειτουργεί όταν η ζήτηση θερμικού φορτίου είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να τροφοδοτήσει την πόλη ο ΑΗΣ Καρδιάς.

Ο αυτόνομος, χαλύβδινος λέβητας υπέρθερμου νερού για την παραγωγή θερμότητας εφεδρείας – αιχμής είναι ονομαστικής ισχύος 24,71 MWth. Τα χαρακτηριστικά του είναι τα εξής:

- Είναι τριπλής διαδρομής καυσαερίων,
- Διαθέτει δύο καυστήρες και δύο ανεξάρτητους φλογοθαλάμους,
- Έχει την δυνατότητα καύσης εναλλακτικά πετρελαίου υγραερίου/φυσικού αερίου ή μαζούτ,
- Παράγει θερμό νερό 120 °C,
- Είναι ονομαστικής πίεσης PN15 bar,
- Έχει πιστοποιημένο βαθμό απόδοσης 93.1% και διαθέτει οικονομητήρα (economizer) για τη βελτίωση του βαθμού απόδοσης.



(Εικόνα 3.3 : Λέβητας Πετρελαίου)

3.3 ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Το υπέρθερμο νερό των 115 °C – 120 °C που παράγεται στους ΑΗΣ, προσάγεται με τους αγωγούς μεταφοράς στο κεντρικό αντλιοστάσιο της Δ.Ε.ΤΗ.Π. που βρίσκεται στο 0,5 χιλιόμετρο ΕΟ Πτολεμαΐδας – Κοζάνης, στη συνέχεια διανέμεται στην πόλη με τους αγωγούς διανομής, μεταδίδει την θερμότητα στους καταναλωτές όπου και ψύχεται και επιστρέφει μέσω των αγωγών επιστροφής για επαναθέρμανση στους ΑΗΣ.

Το δίκτυο μεταφοράς τηλεθέρμανσης αποτελείται από δύο αυτόνομους κλάδους. Ο πρώτος κλάδος μεταφοράς αποτελείται από δίδυμους χαλύβδινους μονωμένους αγωγούς συνολικού μήκους 11 χιλιομέτρων, τον αγωγό προσαγωγής και τον αγωγό επιστροφής, ονομαστικής διαμέτρου DN400 mm έκαστος οι οποίοι μονώνονται επί τόπου με πάπλωμα υαλοβάμβακα και εξωτερική προστασία (γαλβανισμένη λαμαρίνα στο υπαίθριο τμήμα και υγρομονωτική επένδυση). Οι αγωγοί οδεύουν παράλληλα, σε μήκος 5,6 km και διασυνδέουν την Μονάδα III του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας με την πόλη της Πτολεμαΐδας. Τμήμα του εν λόγω αγωγού είναι υπέργειο και το υπόλοιπο υπόγειο εντός μη επισκέψιμης σήραγγας από σκυρόδεμα.

Σε συνέχεια του παραπάνω αγωγού προς τον νότο, υπάρχει ο αγωγός μεταφοράς ο οποίος αποτελείται από δίδυμους προμονωμένους αγωγούς, τον αγωγό προσαγωγής και τον αγωγό επιστροφής, ονομαστικής διαμέτρου DN 300 mm έκαστος, οι οποίοι

οδεύουν παράλληλα σε μήκος 1,5 χιλιόμετρο και διασυνδέουν τον ΑΗΣ ΛΚΔΜ με την πόλη της Πτολεμαΐδας.

Ο αγωγός προσαγωγής μεταφέρει το υπέρθερμο νερό θερμοκρασίας 120 °C, μέσω του αντλιοστασίου αποστολής Α3 που βρίσκεται στον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, μέχρι τα αντλιοστάσια διανομής Α1 και Α11 που βρίσκονται στο κεντρικό αντλιοστάσιο της ΔΕΤΗΠ, τα οποία προωθούν το υπέρθερμο νερό προς το δίκτυο διανομής της πόλης, ενώ ο αγωγός επιστροφής, επιστρέφει για επαναθέρμανση στους ΑΗΣ το ψυχρό νερό που απέδωσε στην πόλη τη θερμική του ενέργεια, μέσω του αντλιοστασίου Α2.

Η κυκλοφορία του νερού στο θερμικό κλειστό κύκλωμα: ΑΗΣ, αγωγός προσαγωγής, δίκτυο διανομής, αγωγός επιστροφής στους ΑΗΣ, πραγματοποιείται με τα εγκατεστημένα αντλιοστάσια Α1, Α11, Α2, Α3.

Τα αντλιοστάσια Α1, Α11 και Α2 είναι εγκατεστημένα σε κοινό κτίριο, στο κεντρικό αντλιοστάσιο, στην είσοδο της Πτολεμαΐδας, όπου βρίσκεται και το λεβητοστάσιο, ενώ το αντλιοστάσιο Α3 είναι εγκατεστημένο σε κτίριο που βρίσκεται στο προαύλιο του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας.



(Εικόνα 3.4 : Αγωγοί προσαγωγής και επιστροφής του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας.)

Τα αντλιοστάσια Α2 και Α3 διαθέτουν αντλητικά συγκροτήματα σταθερών στροφών ονομαστικών χαρακτηριστικών παροχής 580 m³/h και μανομετρικού 82 μέτρων. Οι θερμικές διαστολές του αγωγού μεταφοράς παραλαμβάνονται μέσω διαστολικών διατάξεων, ενώ οι στηρίξεις επιτρέπουν την οδηγούμενη ολίσθηση από τα σταθερά σημεία (αγκυρώσεις) προς τις παραπάνω διαστολικές διατάξεις.

Ο δεύτερος κλάδος μεταφοράς αποτελείται από δίδυμους υπόγειους χαλύβδινους προμονωμένους αγωγούς, τον αγωγό προσαγωγής και τον αγωγό επιστροφής,

ονομαστικής διαμέτρου DN 500 mm έκαστος, οι οποίοι οδεύουν παράλληλα, σε μήκος 16,7 χιλιόμετρα και διασυνδέουν τις Μονάδες III και IV του ΑΗΣ Καρδιάς με την πόλη της Πτολεμαΐδας. Τμήμα του δεύτερου κλάδου μεταξύ αντλιοστασίου ΑΚ1 και ΑΗΣ Καρδιάς έχει ονομαστική διάμετρο DN 600 mm και μήκος 400 μέτρα.

Ο αγωγός προσαγωγής μεταφέρει το υπέρθερμο νερό θερμοκρασίας 120°C, μέσω του αντλιοστασίου αποστολής ΑΚ1, μέχρι τα αντλιοστάσια διανομής Α1, Α11 και Α4, ενώ ο αγωγός επιστροφής, επιστρέφει μέσω του αντλιοστασίου ΑΚ2, στον ΑΗΣ Καρδιάς για επαναθέρμανση το ψυχρό νερό που απέδωσε στην πόλη τη θερμική του ενέργεια.

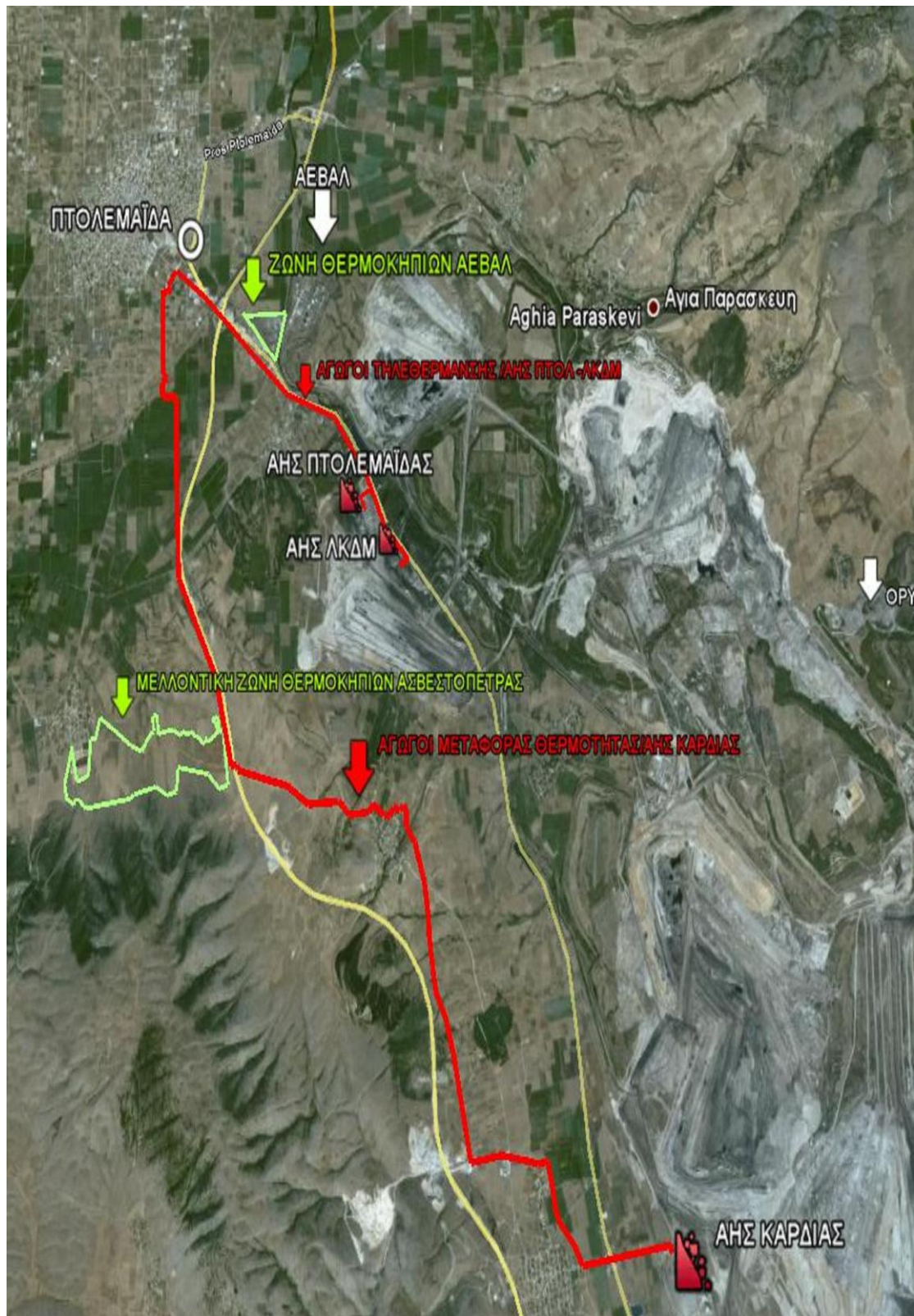
Η κυκλοφορία του υπέρθερμου νερού στο θερμικό κλειστό κύκλωμα ΑΗΣ Καρδιάς, αγωγός προσαγωγής, κεντρικό αντλιοστάσιο, αγωγός επιστροφής στον ΑΗΣ, πραγματοποιείται με τα εγκατεστημένα αντλιοστάσια ΑΚ1 και ΑΚ2. Τα αντλιοστάσια Α4, Α1, Α11 που είναι υδραυλικά διαχωρισμένα από τα αντλιοστάσια ΑΚ1 και ΑΚ2 μέσω εναλλακτών θερμότητας, προωθούν το υπέρθερμο νερό προς το δίκτυο διανομής της πόλης.

Τα αντλιοστάσια ΑΚ2, Α4, είναι εγκατεστημένα σε κοινό κτίριο στην είσοδο της πόλης, όπου βρίσκονται τα Α1, Α11 και Α2 και το λεβητοστάσιο, ενώ το αντλιοστάσιο ΑΚ1 είναι εγκατεστημένο σε κτίριο που βρίσκεται στο προαύλιο του ΑΗΣ Καρδιάς.



(Εικόνα 3.5 : Αγωγοί μεταφοράς από ΑΗΣ Καρδιάς)

Στην επόμενη φωτογραφία φαίνεται πως οδεύουν οι αγωγοί μεταφοράς από τους ΑΗΣ στο κεντρικό αντλιοστάσιο της ΔΕΤΗΠ.



(Εικόνα 3.6 : Σύνδεση με ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, Καρδιάς)

3.4 ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ – ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΩΝ

Το πρωτεύον δίκτυο διανομής διασυνδέει τον αγωγό μεταφοράς στην είσοδο της πόλης με τους υποσταθμούς υποπεριοχής (10 στην Α΄ Φάση) μέσω του αντλιοστασίου Διανομής Α1. Το δίκτυο είναι κατασκευασμένο από προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς St 37,2 ονομαστικών διαμέτρων από DN 400 έως DN 125, με θερμική μόνωση διογκωμένης πολυουρεθάνης και εξωτερικό περίβλημα από σκληρό πολυαιθυλένιο. Είναι τοποθετημένο απευθείας μέσα στο έδαφος σε στρώμα άμμου και οι θερμικές διαστολές παραλαμβάνονται από διαστολικές διατάξεις οι οποίες στα σημεία εκτόνωσης της διαστολής διαθέτουν μαξιλάρια από αφρώδες υλικό κατάλληλου πάχους. Λειτουργεί με θερμοκρασίες προσαγωγής 115 °C και επιστροφής 65 °C.

Το αντλιοστάσιο διανομής Α1, Α11 και Α4 από το κεντρικό αντλιοστάσιο, καταθλίβουν το υπέρθερμο νερό θερμοκρασίας 115 °C – 120 °C στο πρωτεύον δίκτυο διανομής. Έτσι, τροφοδοτούνται οι δέκα κύριοι θερμικοί υποσταθμοί υποπεριοχών, που βρίσκονται σε επιλεγμένα σημεία της πόλης.

Οι εν λόγω υποσταθμοί μέσω των αντλητικών συγκροτημάτων τους, ανακυκλοφορούν το θερμό νερό στο δευτερεύον δίκτυο διανομής και τροφοδοτούν απ' ευθείας τα εσωτερικά δίκτυα των καταναλωτών (κτιρίων), όπου για τη ρύθμιση των θερμικών φορτίων έχουν εγκατασταθεί θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών, χωρίς εναλλάκτες θερμότητας. Οι υποσταθμοί καταναλωτών είναι απαραίτητοι για την ρύθμιση του θερμικού φορτίου. Το παραπάνω σύστημα σύνδεσης των καταναλωτών με την τηλεθέρμανση ονομάζεται άμεσο, διότι δεν παρεμβάλλεται εναλλάκτης στο κτίριο μεταξύ καταναλωτή και τηλεθέρμανσης. Κατασκευάστηκε στην Α΄ Φάση της τηλεθέρμανσης.

Ο κάθε ένας από τους 10 υποσταθμούς υποπεριοχής εξυπηρετεί ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους την δική του περιοχή καταναλωτών και σε περίπτωση οποιασδήποτε ανωμαλίας δεν επηρεάζεται με κανένα τρόπο η κανονική λειτουργία των υπολοίπων. Στους πιο απομακρυσμένους υποσταθμούς υποπεριοχής έχουν τοποθετηθεί αυτόματες ρυθμιστικές δικλείδες ανακυκλοφορίας ώστε να διατηρείται, σε συνθήκες μειωμένου θερμικού φορτίου, μία ελάχιστη παροχή θερμού νερού, η οποία διατηρεί τις θερμοκρασιακές απώλειες σε επιτρεπτό επίπεδο.

Η ρύθμιση παροχής στο πρωτεύον δίκτυο γίνεται μέσω αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους ελεγκτές (PLC), διατηρώντας σταθερή διαφορική πίεση ΔP τροφοδοσίας του πρωτεύοντος δικτύου διανομής (έξοδος από αντλιοστάσιο διανομής Α1), η οποία να εξασφαλίζει στην δυσμενέστερη περίπτωση θερμικού φορτίου ότι ο υδραυλικά δυσμενέστερος κύριος υποσταθμός υποπεριοχής θα διαθέτει ικανή διαφορική πίεση για να λειτουργήσει στο μέγιστο της θερμικής του ικανότητας.

Στους κύριους υποσταθμούς υποπεριοχής στην πλευρά του πρωτεύοντος δικτύου η ρύθμιση του θερμικού φορτίου που εναλλάσσεται προς το δευτερεύον δίκτυο

διανομής γίνεται με ρυθμιστικές δίοδες δικλείδες και αυτορυθμιζόμενες δικλείδες σταθερής διαφορικής πίεσης, η οποία εξασφαλίζει σταθερές συνθήκες λειτουργίας στη λειτουργία του υποσταθμού.

Για την εξασφάλιση στο πρωτεύον δίκτυο μιας ελάχιστης παροχής και για την διατήρηση ικανοποιητικών θερμοκρασιών κατά την νυκτερινή λειτουργία τοποθετούνται στους απομακρυσμένους κύριους υποσταθμούς υποπεριοχής αυτόματες αυτορυθμιζόμενες θερμοστατικές δικλείδες ανακυκλοφορίας.

Η θερμική διαστολή του πρωτεύοντος δικτύου παραλαμβάνεται από ειδικό σύστημα εκτόνωσης πίεσης σε περίπτωση υπερπίεσεων και επιβολής πίεσης μέσω πιεστικών αντλητικών συγκροτημάτων και δεξαμενής απαερίωσης.

Η ποιότητα του νερού που κυκλοφορεί στο πρωτεύον δίκτυο επιτηρείται από σύστημα δειγματοληψίας και προσθήκης χημικών προσθέτων όσον αφορά την περιεκτικότητα σε O_2 , αριθμό PH, αγωγιμότητα και φιλτράρισμα εν σειρά από ηλεκτρομαγνητικό φίλτρο που είναι εγκατεστημένο στο μηχανοστάσιο της ΔΕΗ.

Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΤΗΠ, η ικανότητα του εγκατεστημένου πρωτεύοντος δικτύου με τα υπάρχοντα αντλητικά συγκροτήματα είναι 60 Kcal/h.

3.5 ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Το δευτερεύον δίκτυο διανομής διασυνδέει τους 10 υποσταθμούς υποπεριοχής της ζώνης Α' με τους θερμικούς υποσταθμούς καταναλωτών. Είναι κατασκευασμένο από προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς St 37,2 με μόνωση διογκωμένης πολυουρεθάνης και εξωτερικό περίβλημα από σκληρό πολυαιθυλένιο όπως και οι αγωγοί του πρωτεύοντος δικτύου. Οι ονομαστικές διαμέτροι κυμαίνονται από DN 200 έως DN 40. Οι παροχές από το δίκτυο σωληνώσεων προς τα πεζοδρόμια των κτιρίων είναι κατασκευασμένες από προμονωμένους εύκαμπτους αγωγούς από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο PEX, μόνωση διογκωμένης πολυουρεθάνης και εξωτερικό περίβλημα από σκληρό πολυαιθυλένιο. Οι διαμέτροι των εύκαμπτων προμονωμένων σωληνώσεων PEX είναι από Φ 32 έως Φ 63. Το τελικό τμήμα του δευτερεύοντος δικτύου διανομής αποτελούν οι σωληνώσεις διασύνδεσης από τις αναμονές επί των πεζοδρομίων μέχρι τον θερμικό υποσταθμό καταναλωτών.

Η παροχή του δευτερεύοντος δικτύου είναι συνεχώς μεταβλητή και ανάλογα είναι συνεχώς μεταβλητή και η καμπύλη υδραυλικών απωλειών. Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται στους 9 κύριους θερμικούς υποσταθμούς υποπεριοχής από 2 αντλητικά συγκροτήματα σταθερών στροφών και ένα εφεδρικό, παροχής $100 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικού ύψους 4,5 bar. Οι θερμοκρασίες λειτουργίας του δευτερεύοντος δικτύου διανομής είναι $90 \text{ }^\circ\text{C}$ προσαγωγή και $60 \text{ }^\circ\text{C}$ επιστροφή, ενώ οι πιέσεις κυμαίνονται από 6,5 bar στην προσαγωγή, 2 bar στατική πίεση και 4 bar στο πλέον

απομακρυσμένο καταναλωτή σε κορεσμό του δικτύου (2 bar στατική πίεση + 2 bar διαφορική πίεση λειτουργίας).

Κατά τη διάρκεια της νυκτερινής λειτουργίας για προστασία των αντλιών είναι τοποθετημένη διάταξη ανακυκλοφορίας αυτορυθμιζόμενη (BY-PASS) μέσω δικλείδας διαφορικής πίεσης και περιορισμού παροχής.

Η θερμοκρασία αποστολής του δευτερεύοντος δικτύου ρυθμίζεται από ηλεκτρονικό ελεγκτή (PLC) μέσω αντιστάθμισης της εξωτερικής θερμοκρασίας.

Οι δύο εναλλάκτες των 3 Gcal/ho καθένας συνδέονται σε σειρά με ένα από τα παραπάνω αντλητικά συγκροτήματα και ο αυτοματισμός λειτουργίας τα θέτει εντός ή εκτός λειτουργίας ανάλογα με το αν η θερμοκρασία προσαγωγής του δευτερεύοντος δικτύου είναι σύμφωνη με την επιλεγμένη, μετά από αντιστάθμιση.

Στους υποσταθμούς υποπεριοχών είναι εγκατεστημένα και δοχεία διαστολής για την παραλαβή των θερμικών διαστολών του δευτερεύοντος δικτύου καθώς και σύστημα αποσκλήρυνσης για την αρχική πλήρωση και συμπλήρωση των απωλειών νερού του δευτερεύοντος δικτύου.

Η στατική πίεση του δικτύου, που είναι κοινή για όλα τα συνδεδεμένα κτίρια είναι ίση με εκείνη των υψηλότερων συνδεδεμένων κτιρίων (τυπικά 1,5 - 1,8 bar). Η ελάχιστη πίεση στο εσωτερικό δίκτυο καταναλωτών είναι ίση με την στατική πίεση συν την υπερπίεση διαστολής, δηλαδή ίση με 2,5 – 3 bar. Η μέγιστη αναμενόμενη πίεση εσωτερικού δικτύου των καταναλωτών είναι ίση με 4 – 4,5 bar σε συνθήκες κορεσμού του δευτερεύοντος δικτύου και στους υδραυλικά πλέον απομακρυσμένους καταναλωτές.

Για να αποφευχθεί μεγάλη πτώση της θερμοκρασίας στους κύριους κλάδους του δευτερεύοντος δικτύου κατά την νυκτερινή λειτουργία κατά την οποία το σύνολο των καταναλωτών είναι εκτός λειτουργίας, τοποθετούνται αυτόματες θερμοστατικές δικλείδες ώστε να διατηρείται η θερμοκρασία στο επιθυμητό επίπεδο.

Η θερμοκρασία επιστροφής του δικτύου είναι ίση με την μέση θερμοκρασία επιστροφής των εσωτερικών δικτύων καταναλωτών. Κατά την εναλλαγή θερμότητας στους εναλλάκτες θερμότητας η θερμοκρασία επιστροφής του πρωτεύοντος είναι μεγαλύτερη κατά 5 περίπου βαθμούς από εκείνη του δευτερεύοντος. Επίσης, σημαντικό να διατηρηθεί η θερμοκρασία επιστροφής από τα εσωτερικά δίκτυα των καταναλωτών όσο το χαμηλότερο δυνατόν, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι θερμικές απώλειες, η κυκλοφορούσα παροχή του δευτερεύοντος δικτύου λόγω επίτευξης μεγαλύτερης θερμοκρασίας διαφοράς ΔT και η μεγιστοποίηση χρησιμοποίησης του εναλλάκτη ατμού – νερού χαμηλής ενθαλπίας στο μηχανοστάσιο της ΔΕΗ, που παρέχει μεγαλύτερο βαθμό ανάκτησης θερμότητας (heatrecoveryratio) από εκείνο που λειτουργεί με την απομάστευση μέσης πίεσης.

Έτσι, οι θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών τροφοδοτούνται από το δευτερεύον δίκτυο χρησιμοποιώντας πλακοειδής τύπου εναλλάκτες θερμότητας νερού – νερού.

Μέσω των εναλλακτών μεταδίδεται η θερμότητα στις εσωτερικές εγκαταστάσεις θέρμανσης των καταναλωτών.

Το παραπάνω σύστημα σύνδεσης των καταναλωτών με την τηλεθέρμανση ονομάζεται έμμεσο, διότι παρεμβάλλεται εναλλάκτης σε κάθε κτίριο μεταξύ καταναλωτή και δικτύου τηλεθέρμανσης. Με αυτό το σύστημα υπάρχει υδραυλικός διαχωρισμός μεταξύ του πρωτεύοντος δικτύου διανομής τηλεθέρμανσης και εσωτερικής εγκατάστασης καταναλωτή, κάτι που δεν συμβαίνει στο άμεσο σύστημα. Κατασκευάστηκε στις επόμενες φάσεις μετά την Α΄ Φάση, δηλαδή στην Β΄, Γ΄ και Δ΄ Φάση.

Το υπέρθερμο νερό του πρωτεύοντος δικτύου διανομής, μετά την απόδοση της θερμότητας στους 10 υποσταθμούς υποπεριοχών (άμεσο σύστημα) και στους υποσταθμούς καταναλωτών (έμμεσο σύστημα) και τον υποβιβασμό της θερμοκρασίας του στους 65 °C, επιστρέφει στο κεντρικό αντλιοστάσιο και προωθείται στους ΑΗΣ Πτολεμαΐδας και ΑΗΣ Καρδιάς για επαναθέρμανση.

Σήμερα, σχεδόν όλη η πόλη της Πτολεμαΐδας έχει τη δυνατότητα να θερμαίνεται με τηλεθέρμανση. Το δίκτυο μέσα σε 20 χρόνια περίπου έφτασε από το κέντρο της πόλης που ξεκίνησε (Α΄ Φάση) μέχρι και τα πιο απομακρυσμένα σπίτια που βρίσκονται περιφερειακά της πόλης (Δ΄ Φάση).

3.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το 2006 τέθηκε σε λειτουργία το πρώτο μεγάλης κλίμακας σύστημα αποθήκευσης θερμικής ενέργειας για τηλεθέρμανσεις στην Ελλάδα.

Το σύστημα περιλαμβάνει δεξαμενές υπό πίεση, κατάλληλης χωρητικότητας, στις οποίες θερμική ενέργεια με τη μορφή θερμού νερού αποθηκεύεται, για να χρησιμοποιηθεί όταν αυτό απαιτηθεί. Πιο συγκεκριμένα στις δεξαμενές αποθηκεύεται θερμική ενέργεια κατά τις νυχτερινές ώρες, όταν η ζήτηση φορτίου της πόλης είναι μικρή, για να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της ημέρας, καλύπτοντας την πρωινή και απογευματινή αιχμή ζήτησης θερμικού φορτίου. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται : α) ορθολογική διαχείριση της ενέργειας, β) ομαλοποίηση της λειτουργίας των συμπαραγωγικών μονάδων, αφού δεν απαιτείται πλέον η παρακολούθηση, σε στιγμιαία χρονικά βάση, της θερμικής ζήτησης της πόλης και γ) ελαχιστοποίηση της λειτουργίας του λεβητοστασίου αιχμής με αποτέλεσμα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη κατά την λειτουργία της τηλεθέρμανσης.

Το σύστημα περιλαμβάνει τρεις 3 κατακόρυφες, κυλινδρικές, δεξαμενές αποθήκευσης, συνολικής χωρητικότητας 1.800 m³, ονομαστικής πίεσης PN 6,5 bar, ύψους 15,7 m και διαμέτρου 7,66 m, κατασκευασμένων από χαλυβδοελάσματα, εδραζόμενων σε θεμελίωση από οπλισμένο σκυρόδεμα και θερμομονωμένων με

πετροβάμβακα. Είναι εγκατεστημένες εντός του αύλειου χώρου του κεντρικού αντλιοστασίου της ΔΕΤΗΠ.



(Εικόνα 3.7 : Δεξαμενές αποθήκευσης θερμικής ενέργειας)

3.7 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΓΕΝΙΚΑ:

Το δίκτυο διανομής θερμικής ενέργειας στη πόλη της Πτολεμαΐδας αποτελείται από δύο αγωγούς προσαγωγής και επιστροφής του νερού της τηλεθέρμανσης. Οι ονομαστικές διαμέτροι των αγωγών δεικνύονται στα σχέδια μελέτης.

Οι διαφορετικές θερμοκρασίες του νερού στους αγωγούς προσαγωγής και επιστροφής επηρεάζουν τις συνθήκες ροής στους αγωγούς λόγω της μεταβολής της πυκνότητας και του ιξώδους του νερού.

Οι τιμές των διαφορών μεγεθών που χρησιμοποιούνται στους παρακάτω υπολογισμούς είναι :

- Απόλυτη τραχύτητα αγωγού : $K = 0,1 \text{ mm}$
Ικανοποιητική για κυκλοφορία αφρατωμένου νερού θεωρείται η τιμή $K=0,10\text{mm}$.
- Πυκνότητα νερού $90 \text{ }^\circ\text{C}$ (προσαγωγής) : $\rho = 965 \text{ Kg/m}^3$
- Πυκνότητα νερού $60 \text{ }^\circ\text{C}$ (επιστροφής) : $\rho = 982 \text{ Kg/m}^3$

- Κινηματικό ιξώδες προσαγωγής (90 °C) : $\nu = 0,320 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$
- Κινηματικό ιξώδες επιστροφής (60 °C) : $\nu = 0,479 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$
- Πυκνότητα νερού σε μέση θερμοκρασία $\theta_m = 75 \text{ }^\circ\text{C}$: $\rho = 974 \text{ Kg/m}^3$
- Κινηματικό ιξώδες σε μέση θερμοκρασία $\theta_m = 75 \text{ }^\circ\text{C}$: $\nu = 0,377 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΗΣ U

Το μεταφερόμενο θερμικό φορτίο Q δίνεται από τη σχέση :

$$Q = m c_p \Delta\theta, \quad \text{Όπου :}$$

- m = παροχή μάζας υπέρθερμου νερού
- c_p = ειδική θερμότητα νερού
- $\Delta\theta$ = θερμοκρασιακή πτώση στους εναλλάκτες

Όμως, $\rho = m / V$, Όπου ρ : η πυκνότητα του νερού

Έτσι, προκύπτει η σχέση υπολογισμού της παροχής V:

$$V = (m / \rho) = Q / (\rho c_p \Delta\theta)$$

Η ταχύτητα ροής δίνεται από τη σχέση :

$$U = 4V / (\pi x d_i^2), \quad \text{Όπου } d_i: \text{ εσωτερική διάμετρος αγωγού}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι γραμμικές απώλειες υπολογίζονται από τη σχέση :

$$h = f x (L / d_i) x (U^2 / 2g), \text{Όπου :}$$

- F = συντελεστής τριβής
- L = μήκος αγωγού
- d_i = εσωτερική διάμετρος
- U = ταχύτητα ροής, $U = (4V / \pi x d_i^2)$
- g = επιτάχυνση της βαρύτητας

Ο συντελεστής τριβής προκύπτει από τη σχέση:

$$f = [0,25 / [\log(K / 3,7d_i + 5,74 / Re^{0,9})]^2], \quad \text{Όπου:}$$

- K = απόλυτη τραχύτητα αγωγού
- d_i = εσωτερική διάμετρος αγωγού
- $Re = (U x d_i) / \nu$, όπου ν : δυναμικό ιξώδους νερού.

Σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές έγινε η υδραυλική ανάλυση του δικτύου. Στη συνέχεια έγινε εισαγωγή του δικτύου σε Η/Υ για την υδραυλική επίλυση. Τα αποτελέσματα αυτής χρησιμοποιήθηκαν για τον τελικό καθορισμό των σωλήνων στις προτεινόμενες τροποποιήσεις του δικτύου διανομής. Για κάθε θερμικό υποσταθμό υποπεριοχής επιλύθηκε διαφορετικός αριθμός σεναρίων ανάλογα με την σοβαρότητα ή την γεωμετρική ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

4.1 ΔΙΚΤΥΟ ΠΡΟΜΟΝΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κατά την κατασκευή και το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων μεταφοράς και διανομής της θερμικής ενέργειας και αφού γίνουν οι κατάλληλες επιλογές θερμοκρασιών μεταφοράς και διανομής, μορφής του δικτύου και διαστασιολόγηση των αγωγών, ανάλογα με το μεταφερόμενο θερμικό φορτίο, ακολουθεί η σχεδίαση του δικτύου.

Στη φάση αυτή, εκτός από την τοποθέτηση των διαφόρων εξαρτημάτων του δικτύου, που είναι κοινά σε όλα τα δίκτυα (εκκενωτικά, εξαεριστικά, απομονωτικά) θα πρέπει να κατασκευασθούν σε διάφορες κατάλληλες θέσεις πακτώσεις, εδράσεις και αντισταθμιστές των θερμικών διαστολών (διαστολικά).

Η επιλογή των θέσεων κατασκευής – τοποθέτησης πακτώσεων εδράσεων και διαστολικών στηρίζεται στο κριτήριο της καταπόνησης του αγωγού από τάσεις μικρότερες της επιτρεπόμενης, σε συνδυασμό με την οικονομικότητα και την κατασκευαστική απλότητα.

Σύμφωνα με την μηχανική ανάλυση των δικτύων μεταφοράς – διανομής θερμικής ενέργειας, οι αγωγοί καταπονούνται από τάσεις οι οποίες οφείλονται στην εσωτερική υπερπίεση του μέσου μεταφοράς της θερμικής ενέργειας, στην παρεμπόδιση της ελεύθερης θερμικής διαστολής (τριβή, αντίδραση διαστολικών), στο ίδιο βάρος, όταν πρόκειται για αγωγούς υπαίθριους ή σε κανάλι, οι οποίοι εδράζονται σε βάσεις σε τακτικά διαστήματα και σε άλλα φορτία όπως από ανεμόπτωση ή από τον ίδιο τον αγωγό σε κεκλιμένο έδαφος.

Οι εμφανιζόμενες τάσεις εξαρτώνται κύρια από τη μέθοδο εγκατάστασης που ακολουθείται (π.χ. προμονωμένοι αγωγοί απευθείας στο έδαφος ή υπαίθριοι ή σε κανάλι, με προένταση ή χωρίς προένταση).

Τέλος στα δίκτυα μεταφοράς και διανομής θερμικής ενέργειας είναι αναγκαίο να τοποθετούνται αντισταθμιστές θερμικών διαστολών. Αυτό γίνεται γιατί αν σε έναν αγωγό L που είναι πακτωμένος αμφίπλευρα και που μεταβάλλεται κατά Δl με μεταβολή της θερμοκρασίας ΔT , τότε θα παρατηρήσουμε ότι σε μεταβολές της θερμοκρασίας δεν θα είναι δυνατή η μεταβολή του μήκους του. Επομένως, θα καταπονηθεί ο αγωγός και θα αναπτυχθούν ορθές τάσεις (εφελκυστικές – θλιπτικές). Για την αποφυγή αυτών των καταπονήσεων προβλέπονται κατάλληλες διατάξεις και μέθοδοι τοποθέτησης με σκοπό την παραλαβή του μήκους Δl της διαστολής ή μείωση των αναπτυσσόμενων τάσεων σε τιμές χαμηλότερες της επιτρεπόμενης (προένταση). Αυτά ονομάζονται διαστολικά ή αντισταθμιστές θερμικών διαστολών και διακρίνονται σε φυσικούς και τεχνητούς αντισταθμιστές.

Φυσική αντιστάθμιση της διαστολής των αγωγών έχουμε όταν με κατάλληλη διαμόρφωση του ίδιου του αγωγού (δημιουργία σκελών) είναι δυνατή η απορρόφηση της διαστολής ενώ τεχνητή αντιστάθμιση έχουμε όταν για την απορρόφηση της διαστολής του χρησιμοποιούμε ειδικά τεμάχια, τους κυματοειδείς μεταλλικούς σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα που διακρίνονται ανάλογα με τις δυνατότητες απορρόφησης διαστολής σε αξονικούς, γωνιακούς και πλευρικούς.

Επίσης, κατά την εγκατάσταση ευθύγραμμου τμήματος αγωγών υπαίθριων ή σε κανάλι πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η απόσταση ανάμεσα στις στηρίξεις του αγωγού, το μήκος του αγωγού L, η αξονική φόρτιση των σταθερών σημείων (πακτώσεων), ο τρόπος αντιστάθμισης και κατασκευαστική διαμόρφωση των πακτώσεων Σ και των εδράσεων Ε.

Τα στηρίγματα των αγωγών πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τρόπο που τα υλικά και η κατασκευή να αντέχουν στο χρόνο, ειδικά όταν πρόκειται για κατασκευή σε κανάλι. Τα υλικά τριβής πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητές τους (χαμηλός συντελεστής τριβής) ακόμη και κάτω από την επίδραση ρύπων. Πρέπει να γίνεται έλεγχος αντοχής σε επιφανειακή πίεση, του υλικού τριβής. Επίσης, σε δίκτυα διανομής πρέπει να αποφεύγονται οι θόρυβοι, γιατί μέσω των αγωγών, πιθανά να μεταδοθούν στις εσωτερικές εγκαταστάσεις των κατοικιών.

Δεν πρέπει να επηρεάζεται η θερμική μόνωση του αγωγού από την κίνηση αυτού στις εδράσεις, η οποία επιπλέον πρέπει να προστατεύεται με κατάλληλη διαμόρφωση από την υγρασία. Στην περίπτωση που η στήριξη συγκολλείται στον αγωγό, πρέπει να αποφεύγονται οι εγκοπές που προκύπτουν από αυτή.

Η κατασκευή των διαφόρων τύπων στηρίξεων πρέπει να είναι κατά το δυνατό απλή, οικονομική και ομοιογενής για το σύνολο του δικτύου. Για τους απαιτούμενους υπολογισμούς των δυνάμεων τριβής, λαμβάνοντας υπόψη την ανάλογη ασφάλεια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι συντελεστές τριβής όπως φαίνεται παρακάτω

Ζεύγος υλικού	Συντελεστής τριβής
Χάλυβας - Χάλυβας	0,5
Χάλυβας – Τσιμέντο αμιάντου	0,6
PTFE – Ευγενής χάλυβας ,με ρύπους	0,4
PTFE – Ευγενής χάλυβας, καθαρά	0,1
Κυλινδρικός τριβέας DU – Ευγενές χάλυβας, ακάθαρτα	0,2
Κυλινδρικός τριβέας DU – Ευγενές χάλυβας, καθαρά	0,1
Polyamid - μετόν	0,6
Πολυπροπυλένιο – χάλυβας ή χυτοσίδηρος	0,6

Τα δίκτυα που αποτελούνται από προμονωμένους αγωγούς οι οποίοι τοποθετούνται απευθείας στο έδαφος κατασκευάζονται σύμφωνα με κάποια από τις τρεις μεθόδους :

- Εγκατάσταση στη θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Εγκατάσταση στη μέση θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος (προεντεταμένα δίκτυα στο 50%)
- Εγκατάσταση σύμφωνα με τη μέθοδο E-SYSTEM

Πριν γίνει η εγκατάσταση των προμονωμένων αγωγών στο έδαφος και πριν γίνει ανάλυση των καταπονήσεων αυτών από τις αναπτυσσόμενες τάσεις, θα πρέπει να αναλυθεί το σημαντικότερο κριτήριο της εγκατάστασης των αγωγών αυτών, που είναι οι αναπτυσσόμενες τάσεις εξαιτίας των δυνάμεων τριβής, κατά την διαστολή του αγωγού, που οφείλονται στο φέρον φορτίο του εδάφους πάνω από τον αγωγό.

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι τυποποιημένες διαστάσεις προμονωμένων αγωγών δικτύων τηλεθέρμανσης

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Διάμετρος περιβλήματος (mm)	Πάχος περιβλήματος (mm)
20	26,9	22,9	2	75	2,3
25	33,7	29,1	2,3	90	2,3
32	42,4	37,2	2,6	110	2,3
40	48,3	43,1	2,6	110	2,3
50	60,3	54,5	2,9	125	2,3
65	76,1	70,3	2,9	140	2,6
80	88,9	82,5	3,2	160	2,6
100	114,3	107,1	3,6	200	3,2
125	139,7	132,5	3,6	225	3,2
150	168,3	160,3	4	250	3,6
200	219,1	210,1	4,5	315	4,5
250	273	263	5	400	6,1
300	323,9	312,7	5,6	450	6,8
350	355,6	344,4	5,6	450	7,5
400	406,4	393,8	6,3	560	8,2
450	457	444,4	6,3	560	8,9
500	508	495,4	6,3	630	9,6
600	610	595,8	7,1	800	12,3

Όσον αφορά τη τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας, με εξαίρεση ένα τμήμα του αγωγού μεταφοράς ΑΗΣ Πτολεμαΐδας - πόλη, το υπόλοιπο δίκτυο της τηλεθέρμανσης (αγωγοί μεταφοράς, διανομής, καταναλωτών) έχει κατασκευαστεί με προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς, εγκατεστημένους υπόγεια απ' ευθείας στο έδαφος, σύμφωνα με το ευρωπαϊκά πρότυπα EN 253, EN 448, EN 488, EN 489, EN 13941, EN 14419.

Ο προστατευτικός σωλήνας (περίβλημα) των αγωγών είναι κατασκευασμένος από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) και η θερμική μόνωση που τοποθετείται μεταξύ του εσωτερικού χαλύβδινου αγωγού και του περιβλήματος αποτελείται από στερεό αφρό πολουρεθάνης (PURE) πυκνότητας 100 kg/m³.

Για την σύνδεση των προμονωμένων αγωγών χρησιμοποιούνται ειδικοί μονωτικοί σύνδεσμοι (μούφες) ενώ για τις αλλαγές κατεύθυνσης και διατομών, ειδικά προμονωμένα ή επί τόπου μονωμένα εξαρτήματα καμπυλών, διακλαδώσεων και συστολών.

Κατά την εγκατάσταση των αγωγών τοποθετούνται ειδικά τεμάχια (μαξιλάρια) από πλαστικό, στις θέσεις όπου οι υπόγειοι προμονωμένοι αγωγοί υφίστανται εγκάρσια μετατόπιση εξαιτίας των θερμικών συστολοδιαστολών (π.χ. διατάξεις απορρόφησης διαστολών L, διακλαδώσεις T, γωνίες κ.τ.λ.). Σκοπό έχουν να επιτρέπουν την ελεύθερη, κατά το δυνατό, εκτόνωση των αγωγών, που διαφορετικά θα παρεμποδίζονταν από το περιβάλλον έδαφος.

Στο δευτερεύον δίκτυο διανομής έχουν τοποθετηθεί σε όλα τα τερματικά σημεία των μεταλλικών προμονωμένων σωληνώσεων εξαιρεστικά ή εκκενωτικά εντός των φρεατίων και ένας αριθμός απομονωτικών δικλείδων ούτως ώστε να καθιστάται δυνατή η απομόνωση τμήματος του δευτερεύοντος δικτύου σε περίπτωση ανωμαλιών.

Το δίκτυο διανομής που απλώνεται σε όλη τη πόλη και χωρίζεται σε 4 ζώνες ανάλογα με το έτος κατασκευής. Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΤΗΠ, το εγκατεστημένο μήκος του δικτύου στην Α', Β', Γ' και Δ' Φάση είναι 244.850 μέτρα και περιλαμβάνει αγωγούς ονομαστικής διαμέτρου DN 500mm έως DN 32mm. Το εγκατεστημένο μήκος του δικτύου μεταφοράς είναι 50.326 μέτρα αγωγών προσαγωγής και επιστροφής ενώ οι ονομαστική διάμετρος τους κυμαίνεται μεταξύ DN600mm έως DN 300 mm. Οι ονομαστικές πιέσεις PN των αγωγών είναι 6 bar και 12 bar για το δίκτυο διανομής ενώ για το δίκτυο μεταφοράς είναι 25 bar.

Σήμερα με εγκατεστημένο δίκτυο διανομής και μεταφοράς 295.176 μέτρων, η τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας παρέχει φθηνή θέρμανση σε 3.809 οικοδομές δηλαδή 14.425 νοικοκυριά.

4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Το κεντρικό αντλιοστάσιο της τηλεθέρμανσης βρίσκεται στο 0,5 χιλιόμετρο Ε.Ο. Πτολεμαΐδας – Κοζάνης. Εκεί μεταφέρεται το υπέρθερμο νερό υπό πίεση από τα αντλιοστάσια που είναι εγκατεστημένα στους ΑΗΣ (Α3, ΑΚ1). Εκεί τα αντλιοστάσια Α1, Α11, ΑΚ2 καταθλίβουν το υπέρθερμο νερό θερμοκρασίας 115 °C– 120 °C στο πρωτεύον δίκτυο διανομής που απλώνεται στη πόλη. Το αντλιοστάσιο Α2 και Α4 επιστρέφει τα κρύα νερά θερμοκρασίας 65 °C- 70 °C στους ΑΗΣ. Στο ίδιο κτίριο βρίσκεται και ο λέβητας εφεδρείας – αιχμής, οι δεξαμενές αποθήκευσης θερμικής ενέργειας, οι δεξαμενές πλήρωσης του δικτύου, οι εναλλάκτες, η αποθήκη υλικών, το κεντρικό σύστημα ελέγχου (control), η χημική κατεργασία, τα ινβέρτερ κ.α.

Το αντλιοστάσιο μεταφοράς A3 είναι εξοπλισμένο με 2 κύριες αντλίες και μία εφεδρική, με δυνατότητα εναλλαγής ρόλου. Έχει ονομαστική παροχή υπέρθερμου νερού 580 m³/h με μανομετρικό ύψος 95 μέτρα, και είναι κατάλληλες για θερμοκρασίες μέχρι 200 °C. Επίσης, περιλαμβάνει την διάταξη παραλαβής των θερμικών διαστολών του πρωτεύοντος δικτύου καθώς και τη διάταξη επιβολής πίεσης του συστήματος που επιβάλλεται για τη διατήρηση του υπέρθερμου νερού σε υγρή κατάσταση στους 120 °C (επιβολή υπερπίεσης 3,5 έως 4 bar).

Το αντλιοστάσιο διανομής A1 είναι εξοπλισμένο με 2 κύριες αντλίες μεταβλητών στροφών και μια κύρια αντλία εφεδρική μεταβλητών στροφών με δυνατότητα εναλλαγής ρόλου. Έχει ονομαστική παροχή υπέρθερμου νερού 580 m³/h με μανομετρικό ύψος 65 μέτρα, και είναι κατάλληλες για θερμοκρασίες μέχρι 200 °C.

Το αντλιοστάσιο μεταφοράς A2 είναι εξοπλισμένο με 2 κύριες αντλίες και μία εφεδρική, με δυνατότητα εναλλαγής ρόλου. Έχει ονομαστική παροχή υπέρθερμου νερού 580 m³/h με μανομετρικό ύψος 95 μέτρα, και είναι κατάλληλες για θερμοκρασίες μέχρι 200 °C.

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο είναι εξοπλισμένα και τα αντλιοστάσια για τη μεταφορά και διανομή από τον ΑΗΣ Καρδίας που είναι και η μόνη πηγή παροχής θερμικής ενέργειας σήμερα.

Όλες οι αντλίες μεταφοράς και διανομής του υπέρθερμου νερού διαθέτουν ρυθμιστές στροφών – inverters. Τα inverter βοηθούν τις αντλίες να διατηρούν την πίεση του δικτύου μεταφοράς και διανομής σταθερή. Ο τρόπος λειτουργίας τους είναι τέτοιος που εξοικονομείται ενέργεια, γιατί όταν η πίεση αυξάνεται αρκετά οι αντλίες παίρνουν εντολή να κατεβάσουν στροφές και το αντίθετο.

Η ονομαστική παροχή από τον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας είναι 860 m³/ηνώ από τον ΑΗΣ Καρδίας είναι 1400 m³/h.



(Εικόνα 4.1 : Αντλίες υπέρθερμου νερού στο κεντρικό αντλιοστάσιο)

Η εσωτερική προστασία των αγωγών, των συλλεκτών και αντλιών τόσο έναντι διάβρωσης, όσο και έναντι επικαθίσεων, γίνεται με τη χρήση νερού κατάλληλης ποιότητας και χημική κατεργασία του νερού αυτού προσαρμοσμένη στις αντίστοιχες φάσεις λειτουργίας (χειμερινή και θερινή λειτουργία). Η πλήρωση των δικτύων γίνεται με αποσκληρυμένο νερό που έχει σκληρότητα 8 έως 10 βαθμούς της Γερμανικής κλίμακας. Το νερό της πλήρωσης πριν την είσοδο στο δίκτυο απαεριώνεται στον απαεριωτή της εγκατάστασης.

Τα χαρακτηριστικά του νερού πρέπει να είναι :

- Οξυγόνο < 0,05 mgO₂/KgH₂O
- Σκληρότητα < 0,1 της Γερμανικής κλίμακας
- Αγωγιμότητα < 30^vmS/cm
- Αλκαλικότητα PH 9 με 10,5

Στο αντλιοστάσιο μεταφοράς είναι εγκατεστημένες 2 δεξαμενές συμπλήρωσης νερού. Οι δεξαμενές αυτές συνδέονται μεταξύ τους με τον αγωγό διαμέτρου DN100mm. Η μια από αυτές είναι συνδεδεμένη με την αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών ρύθμισης στάθμης απαεριωτή. Τα κύρια χαρακτηριστικά των δεξαμενών συμπλήρωσης είναι :

- Χωρητικότητα δεξαμενής 50 m³
- Ονομαστική διάμετρος (DN) 2900 mm
- Ύψος κυλίνδρου (συνολικό) 8400 mm
- Ύψος καμπυλώσεως (π.χ. πυθμένα) 450 mm
- Πάχος ελάσματος (ελάχιστο) 10 mm
- Υλικό κατασκευής ST 37-2



(Εικόνα 4.2 : Δεξαμενές συμπλήρωσης νερού)

Στο κεντρικό αντλιοστάσιο, υπάρχουν οι εναλλάκτες νερού – νερού οι οποίοι θερμαίνουν το νερό του δικτύου της πόλης χρησιμοποιώντας το υπέρθερμο νερό που στέλνουν οι ΑΗΣ. Στη συνέχεια τα αντλιοστάσια διανομής Α1,Α11,Α4 καταθλίβουν το υπέρθερμο νερό θερμοκρασίας 120 °C στο πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο διανομής της πόλης.

Ένα πολύ σημαντικό έργο που έγινε το 2006 είναι η αποθήκευση θερμικής ενέργειας που γίνεται σε δεξαμενές οι οποίες είναι εγκατεστημένες στο κεντρικό αντλιοστάσιο της ΔΕΤΗΠ. Αυτές γεμίζονται το βράδυ λόγω της χαμηλής ζήτησης θερμικού φορτίου ώστε την επόμενη μέρα το πρωί να είναι γεμάτες και να μπορέσουν να δώσουν θερμική ενέργεια και να αυξήσουν τη πίεση σε ώρες αιχμής. Οι δεξαμενές είναι 3 με χωρητικότητα 600 m³ και θερμική ισχύς 35 MWthh καθεμία.

4.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΥΠΟΠΕΡΙΟΧΩΝ

Σε συγκεκριμένα σημεία του πρωτεύοντος δικτύου είναι τοποθετημένοι δέκα (10) θερμικοί υποσταθμοί για την διανομή του υπέρθερμου νερού θερμοκρασίας 120 °C στους καταναλωτές της Α΄ Φάσης. Το αναμενόμενο μέγιστο θερμικό φορτίο της ζώνης Α΄ σε κορεσμό είναι 37 Gcal/h, ενώ β ικανότητα του εγκατεστημένου πρωτεύοντος δικτύου με τα αντλητικά συγκροτήματα που υπάρχουν είναι 60 Gcal/h.

Οι εννέα (9) θερμικοί υποσταθμοί είναι εξοπλισμένοι με τρεις (3) εναλλάκτες πλακοειδούς τύπου, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα, έχουν θερμική ισχύς 3 Gcal/h ο καθένας και λειτουργούν για θερμοκρασίες 120 – 65 °C στο πρωτεύον και 90 – 60 °C στο δευτερεύον του εναλλάκτη. Διαθέτουν δίοδη ρυθμιστική δικλείδα (ηλεκτροκίνητη), ισοποσοστιαίας ρύθμισης της παροχής του πρωτεύοντος δικτύου. Λειτουργούν με τη βοήθεια τριών (3) αντλητικών συγκροτημάτων και ενός εφεδρικού σταθερών στρωφών για την κυκλοφορία του θερμού νερού 90 °C στο δευτερεύον δίκτυο, με διάταξη αυτόματης ανακυκλοφορίας (BY-PASS) μέσω αυτορυθμιζόμενης δικλείδας σταθερής διαφορικής πίεσης ονομαστικής παροχής 100 m³/h και μανομετρικού 4,5 bar. Έχουν ηλεκτρονικό ελεγκτή των ρυθμιστικών διατάξεων και αντλητικών συγκροτημάτων σε συνάρτηση με το στιγμιαίο θερμικό φορτίο και την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος. Τέλος διαθέτουν στο δίκτυο διανομής ασφαλιστικές διατάξεις έναντι υπερπίεσεων και αυτορυθμιζόμενη δικλείδα διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης με μεταβλητό set-point ρύθμισης.

Ο κάθε ένας από τους κύριους υποσταθμούς υποπεριοχής εξυπηρετεί ανεξάρτητα από τους υπόλοιπους την δική του περιοχή καταναλωτών και σε περίπτωση οιασδήποτε ανωμαλίας δεν επηρεάζεται με κανένα τρόπο η κανονική λειτουργία των υπολοίπων. Επίσης, σε κάποιους υποσταθμούς έχουν τοποθετηθεί στην πλευρά του πρωτεύοντος δικτύου αυτόματε θερμοστατικές δικλείδες ανακυκλοφορίας ώστε να διατηρείται, σε συνθήκες μειωμένου θερμικού φορτίου, μια ελάχιστη παροχή θερμού νερού, η οποία διατηρεί τις θερμοκρασιακές απώλειες σε επιτρεπτό επίπεδο.



(Εικόνα 4.3 : Αριστερά εναλλάκτες νερού-νερού, Δεξιά αντλίες σε θερμικό υποσταθμό υποπεριοχής)

Στους θερμικούς υποσταθμούς υποπεριοχής έχει εγκατασταθεί και μια χαλύβδινη δεξαμενή, προκειμένου όταν παρατηρείτε αύξηση της πίεσης στο δευτερεύον δίκτυο να εκτονώνεται.. Δηλαδή, κατά τη φάση παροχής θερμικής ενέργειας στο δευτερεύον δίκτυο (αύξηση της πίεσης) λειτουργεί η αναλογική ρυθμιστική δικλείδα υπερχειλίσης, η οποία είναι ρυθμισμένη να διατηρεί την πίεση ανάντη στα 2,2 bar. Εφόσον για οποιοδήποτε λόγο η δικλείδα δεν είναι σε θέση να εκτονώσει την αύξηση της πίεσης στο δευτερεύον δίκτυο και η πίεση συνεχίζει να ανέρχεται μέχρι τα 2,6 bar τότε λειτουργεί η παράλληλα συνδεδεμένη αναλογική δικλείδα υπερχειλίσης. Η ποσότητα του θερμού νερού που υπερχειλίζει μέσω της λειτουργίας των ρυθμιστικών δικλείδων διοχετεύεται στη χαλύβδινη δεξαμενή η οποία τοποθετείται εξωτερικά του θερμικού υποσταθμού υποπεριοχής.

Η χαλύβδινη δεξαμενή ευρίσκεται πάντα υπό ατμοσφαιρική πίεση, είναι θερμομονωμένη με υαλοβάμβακα πάχους 14 cm, με εξωτερική προστατευτική επένδυση από φύλλο αλουμινίου 0,8mm και προθεμαίνεται με σερπαντίνα θέρμανσης ισχύος 100.000 Kcal/ημέσω νερού επιστροφής του δευτερεύοντος δικτύου.

Κατά τη φάση μείωσης της παροχής θερμικής ενέργειας προς τους καταναλωτές η συστολή του περιεχόμενου νερού στο δευτερεύον δίκτυο και τα εσωτερικά δίκτυα κεντρικής θέρμανσης των καταναλωτών οδηγεί σε μείωση της πίεσης στο δίκτυο. Τότε, η αντλία λειτουργεί μέσω του πιεσοστάτη κι εάν δεν είναι σε θέση να διατηρήσει την πίεση στο επιθυμητό επίπεδο, η πίεση του δικτύου μειώνεται μέχρι ο πιεσοστάτης της επόμενης αντλίας της δώσει εντολή να λειτουργήσει. Η αντίθετη διαδικασία ακολουθείται σε περίπτωση αύξησης της πίεσης του δευτερεύοντος δικτύου.

Η λειτουργία του δευτερεύοντος δικτύου ως άμεσου συστήματος τροφοδοσίας των εσωτερικών δικτύων καταναλωτών υπόκειται σε απώλειες νερού (είτε του ιδίου του

δικτύου είτε των εσωτερικών δικτύων κεντρικής θέρμανσης των καταναλωτών) οι οποίες συμπληρώνονται μέσω του συστήματος παραλαβής διαστολών. Η συμπλήρωση του νερού γίνεται μέσω του συστήματος χημικής κατεργασίας του θερμικού υποσταθμού από το δίκτυο ύδρευσης της πόλης.

Συγκεκριμένα μέσω της επιτήρησης στάθμης στο εσωτερικό της χαλύβδινης δεξαμενής εφόσον η στάθμη του νερού κατέβει, λειτουργούν οι ηλεκτροκίνητες δικλείδες. Μόλις η στάθμη επανέλθει στα επιτρεπτά όρια τότε δίνεται εντολή στις δικλείδες να διακόψουν τη λειτουργία τους. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί αύξηση της στάθμης πάνω από την επιτρεπόμενη δίνεται εντολή να σταματήσουν οι δικλείδες τη λειτουργία τους. Η δεξαμενή διαθέτει διάταξη υπερχείλισης προς την αποχέτευση του θερμικού υποσταθμού υποπεριοχής.

Το εγκατεστημένο σύστημα έγχυσης μη τοξικών χημικών στο δευτερεύον δίκτυο διανομής έχει στόχο την αποφυγή επικαθίσεων στις σωληνώσεις του δικτύου, την υποβοήθηση για την διάλυση των υφιστάμενων επικαθίσεων (κυρίως λάσπης), τη σταδιακή απομάκρυνση των αιωρούμενων σωματιδίων με την τοποθέτηση φίλτρων τύπου <<σάκου>> (bagfilters), τη διατήρηση του PH στη τιμή από 9,5 έως 9,8 για την αποφυγή οξειδώσεων, τη παρακράτηση του O₂ που είναι διαλυμένο από τη συνεχή συμπλήρωση με νερό αποσκληρυνμένο και την παθητικοποίηση των σωληνώσεων ώστε να μην προσβάλλονται από τη παρουσία O₂ και άλλων στοιχείων.



(Εικόνα 4.4 : Αριστερά φίλτρα τύπου <<σακό>>, Δεξιά σύστημα έγχυσης χημικών σε θερμικούς υποσταθμούς υποπεριοχών)

Τα φίλτρα τύπου << σάκου >> έχουν ικανότητα παρακράτησης σωματιδίων μέχρι 100 μm. Στη συνέχεια τοποθετούνται φίλτρα με ικανότητα παρακράτησης σωματιδίων διαμέτρου μέχρι 5 μm. Επίσης, έχει τοποθετηθεί αυτόματη δοσομετρική αντλία η οποία προσθέτει την απαιτούμενη ποσότητα χημικών απευθείας από το δοχείο που περιέχει τα χημικά.

Όλη η σωλήνωση τροφοδοσίας του συστήματος έγχυσης χημικών αποτελείται από πλαστικό PVC 16 atm. Ο έλεγχος και η δειγματοληψία της ποιότητας του νερού γίνεται με φορητά όργανα ή στο χημείο της ΔΕΗ σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΤΗΠ οι ισχύς των 9 θερμικών υποσταθμών υποπεριοχών είναι 6 Gcal/ho καθένας. Το μέγιστο φορτίο της Α΄ Φάσης σε κορεσμό είναι 37 Gcal/h. Στο παρακάτω πίνακα φαίνεται το συνολικό θερμικό φορτίο που παρατηρήθηκε κατά την λειτουργία της τηλεθέρμανσης.

ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 1995 – 1996 [Kcal/h]	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 1999 – 2000[Kcal/h]	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 2005 – 2006[Kcal/h]	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 2010-2011[Kcal/h]
Υ/Σ 1	8.184.653	10.152.469	12.614.689	14.783.543
Υ/Σ 2	4.246.433	7.378.003	9.151.045	11.032.415
Υ/Σ 3	3.926.952	6.321.072	8.790.548	10.105.598
Υ/Σ 4	4.932.523	10.114.122	11.528.302	14.982.015
Υ/Σ 5	4.411.834	7.293.624	8.602.404	11.410.195
Υ/Σ 6	6.458.431	10.929.395	14.271.745	14.325.437
Υ/Σ 7	5.596.119	9.162.359	11.141.419	13.598.216
ΣΥΝΟΛΟ	37.756.945	61.351.044	76.141.419	90.237.419

4.4 ΘΕΡΜΙΚΟΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

Οι θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών διακρίνονται σε αυτούς του έμμεσου συστήματος, οι οποίοι διαθέτουν εναλλάκτη θερμότητας και στους υποσταθμούς του άμεσου συστήματος, χωρίς εναλλάκτη.

Σε κάθε περίπτωση σκοπός των θερμικού υποσταθμού είναι η ρύθμιση του προδιδόμενου θερμικού φορτίου στους καταναλωτές, ανάλογα με την ζήτηση, καθώς επίσης και η μέτρηση της αποδιδόμενης θερμότητας στους καταναλωτές.

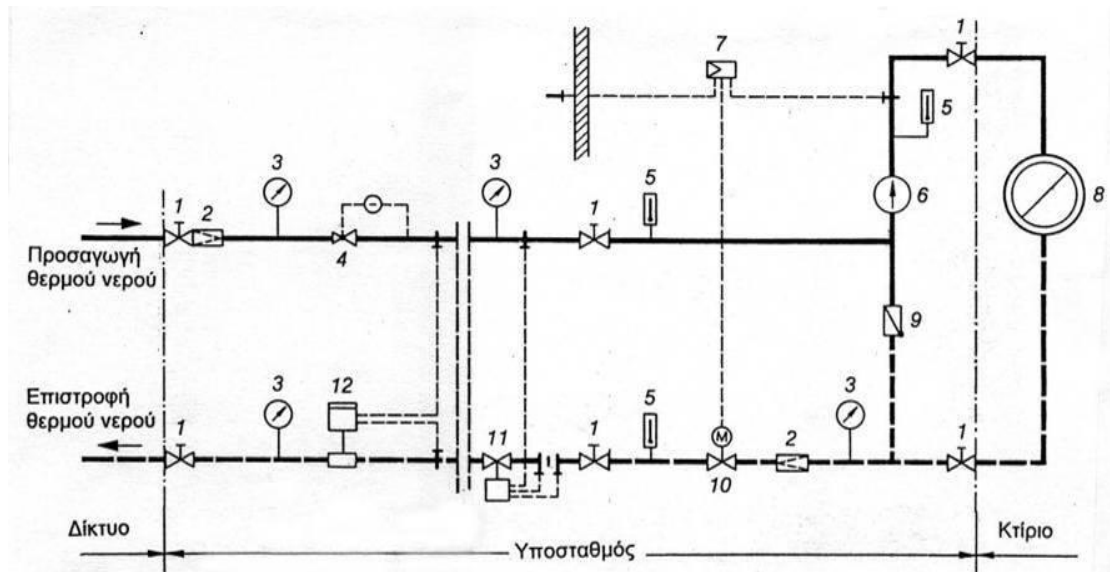
Οι θερμικοί υποσταθμοί καταναλωτών συνήθως τοποθετούνται στους χώρους των υπαρχόντων λεβητοστασίων, όπου πραγματοποιείται ταυτόχρονα παραλληλισμός με τους λέβητες, με τρόπο τέτοιο ώστε οι δεύτεροι να αποτελούν εφεδρεία σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας της τηλεθέρμανσης. Σε κάθε περίπτωση ο χώρος εγκατάστασης του θερμικού υποσταθμού στα κτίρια πρέπει να πληρεί τις ιδιαίτερες προϋποθέσεις του γενικού οικοδομικού κανονισμού.

Ο κάθε θερμικός υποσταθμός αποτελείται από ένα σύνολο οργάνων, συσκευών και εξαρτημάτων και έχει τη βασική δυνατότητα να πραγματοποιεί :

- Εναλλαγή θερμότητας μεταξύ του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος, μέσω κατάλληλου εναλλάκτη αντιροής τύπου επαλλήλων πλακών, για θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά πρωτεύοντος 110°C/65°C και δευτερεύοντος 60°C/80°C. Στους θερμικούς υποσταθμούς άμεσου συστήματος δεν υπάρχει εναλλάκτης θερμότητας.
- Μέτρηση της προσδιδόμενης στο κτίριο θερμικής ενέργειας μέσω διάταξης θερμιδομέτρησης, εγκατεστημένης στο πρωτεύον κύκλωμα (κύκλωμα τηλεθέρμανσης). Περιλαμβάνει μετρητή ροής, αισθητήρια θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής και συσκευή χρονικής ολοκλήρωσης της στιγμιαίας μετρούμενης ισχύος, με δυνατότητα αποθήκευσης των πληροφοριών αυτών και μεταφοράς σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Ρύθμιση του προσδιδόμενου θερμικού φορτίου μέσω συνεχούς ελέγχου και ρύθμισης της θερμοκρασίας του νερού, που προσάγεται από το δευτερεύον κύκλωμα στο κτίριο και περιορισμού της μέγιστης παροχής πρωτεύοντος κυκλώματος στα ονομαστικά κάθε φορά μέσω κατάλληλης ηλεκτροδικλείδας εγκατεστημένης στο πρωτεύον κύκλωμα.
- Περιορισμό της θερμοκρασίας επιστροφής (εξόδου) του πρωτεύοντος κυκλώματος, μέσω κατάλληλου αισθητηρίου για το σκοπό αυτό, συνδεδεμένου στον προγραμματιστή λειτουργίας. Έτσι εξασφαλίζεται ότι το εύρος της θερμοκρασιακής πτώσης στο σύστημα της τηλεθέρμανσης θα έχει τις επιθυμητές τιμές των 50 – 65°C.
- Περιορισμό της μέγιστης (όριο ασφαλείας) όπως και της ελάχιστης θερμοκρασίας προσαγωγής του δευτερεύοντος κυκλώματος στο κτίριο, κατά προτεραιότητα έναντι της καμπύλης αντιστάθμισης.
- Δυνατότητα επιλογής κανονικής και περιορισμένης λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, με κριτήριο την επιθυμητή κανονική τιμή θερμοκρασίας εσωτερικών χώρων και αντίστοιχα την μειωμένη τιμή (+/- 5°C). Η επιλογή αυτή αποτελεί είτε μόνιμη κατάσταση (κανονική λειτουργία ή περιορισμένη λειτουργία) είτε διαδέχεται η μία λειτουργία την άλλη, μέσω κατάλληλης ρύθμισης εβδομαδιαίου χρονοδιακόπτη.
- Δυνατότητα διατήρησης της επιθυμητής θερμοκρασίας εσωτερικών χώρων στην τιμή των 20°C και αποφυγής υπέρβασης του ανωτέρω ορίου των 22 °C, μέσω κατάλληλου αισθητηρίου εσωτερικού χώρου.
- Δυνατότητα αυτοελέγχου του συστήματος ρύθμισης, όπως και προστασία από παγετό των υγρών της διεργασίας, όταν ο θερμικός υποσταθμός βρίσκεται σε κατάσταση εκτός λειτουργίας.
- Δυνατότητα αυξομείωσης της επιλεγόμενης καμπύλης ρύθμισης, μέσω παράλληλης μετατόπισης αυτής, με κριτήριο την θερμοκρασία εσωτερικών χώρων. Δυνατότητα ελέγχου ON/OFF της λειτουργίας του κυκλοφορητή.

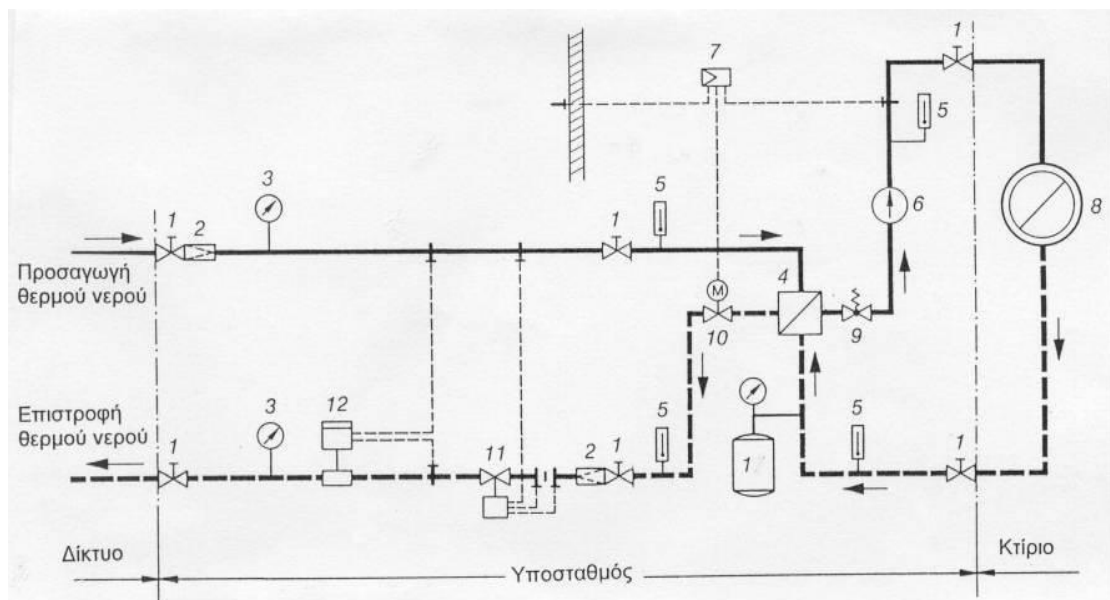
Οι θερμικοί υποσταθμοί που χρησιμοποιούνται στο σύστημα τηλεθέρμανσης είναι διαφορετικών ονομαστικών μεγεθών. Έχουν εγκατασταθεί 2.525 θερμικοί υποσταθμοί έμμεσου συστήματος και 1.223 θερμικοί υποσταθμοί άμεσου

συστήματος και εξυπηρετούνται συνολικά 14.978 αυτόνομοι θερμαινόμενοι χώροι (διαμερίσματα, γραφεία και καταστήματα).



- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Βαλβίδα διακοπής κυκλοφορίας | 7. Ηλεκτρονική συσκευή ρύθμισης |
| 2. Φίλτρο | 8. Κατανάλωση |
| 3. Μανόμετρο | 9. Βαλβίδα αντεπιστροφής |
| 4. Βαλβίδα μείωσης της πίεσης | 10. Ρυθμιστική βαλβίδα (αναλογική) |
| 5. Θερμόμετρο | 11. Βαλβίδα σταθερής πίεσης |
| 6. Κυκλοφορητής | 12. Μετρητής θερμότητας |

(Εικόνα 4.5 : Θερμικός υποσταθμός καταναλωτή με έμμεσο τρόπο)



- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Βαλβίδα διακοπής κυκλοφορίας | 8. Κατανάλωση |
| 2. Φίλτρο | 9. Βαλβίδα ασφαλείας |
| 3. Μανόμετρο | 10. Ρυθμιστική βαλβίδα (αναλογική) |
| 4. Εναλλάκτης θερμότητας | 11. Βαλβίδα σταθερής πίεσης |
| 5. Θερμόμετρο | 12. Μετρητής θερμότητας |
| 6. Κυκλοφορητής | 13. Δοχείο διαστολής με μανόμετρο |
| 7. Ηλεκτρονική συσκευή ρύθμισης | |

(Εικόνα 4.6 : Θερμικός υποσταθμός καταναλωτή με άμεσο τρόπο)

Όλα τα όργανα, εξαρτήματα και συσκευές που συνιστούν τον κάθε θερμικό υποσταθμό φέρονται συναρμολογημένα σε κατάλληλο μεταλλικό πλαίσιο, έτσι ώστε να είναι εύκολη και απλή η μεταφορά και η χωροθέτηση τους στα λεβητοστάσια των κτιρίων.

Στο δευτερεύον κύκλωμα εγκαθίσταται κατάλληλη βαλβίδα ασφαλείας. Στο πρωτεύον κύκλωμα υπάρχει κατάλληλη διάταξη για εκκένωση και εξαερισμό. Επίσης τοποθετούνται στα δύο κυκλώματα κατάλληλα φίλτρα.

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του πρωτεύοντος κυκλώματος είναι σχεδιασμένα για ονομαστική πίεση PN 25bar, του δευτερεύοντος για ονομαστική πίεση PN 6bar, ο εναλλάκτης θερμότητας είναι σχεδιασμένος για PN 25bar και οι μέγιστες θερμοκρασίες πρωτεύοντος και δευτερεύοντος καθορίζονται σε 120°C και 90°C αντίστοιχα. Όλες οι συνδέσεις των οργάνων και του εναλλάκτη είναι λυόμενες, ενώ τα ειδικά τεμάχια των κυκλωμάτων (συστολές, γωνίες, κ.λπ.) και οι σωληνώσεις συγκολλητά.

Μεγάλο μέρος των θερμικών υποσταθμών καταναλωτών ελέγχεται από απόσταση, μέσω ασύρματων επικοινωνιών τόσο για το έλεγχο λειτουργίας τους (τηλεέλεγχος) όσο και για την ασύρματη μετάδοση των μετρήσεων θερμικής ενέργειας (τηλεμετρία).

Ο κάθε θερμικός υποσταθμός καταναλωτή υπολογίζεται ξεχωριστά και κύριο στοιχείο για την διαστασιολόγησή του και για τον υπολογισμό του θερμικού φορτίου που χρειάζεται ένα κτίριο λαμβάνεται ο όγκος του κτιρίου. Ο όγκος λοιπόν, πολλαπλασιάζεται με έναν συντελεστή ειδικής θερμικής ζήτησης, ο οποίος έχει υπολογισθεί εμπειρικά από τους μηχανικούς της επιχείρησης, που δίνει αποτέλεσμα το θερμικό φορτίο που έχει ανάγκη το κτίριο σε Kcal/h. Αυτομάτως διαστασιολογούνται οι σωληνώσεις του πρωτεύον και δευτερεύον δικτύου.

Όλοι οι υπολογισμοί γίνονται στο πρωτεύον δίκτυο για προσαγωγή υπό πίεση λειτουργίας Pmax16bar, στο δευτερεύον δίκτυο για μανομετρική πίεση της οικοδομής, για ονομαστική θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος δικτύου 115 °C, ονομαστική θερμοκρασία επιστροφής πρωτεύοντος δικτύου 65 °C, ονομαστική θερμοκρασία προσαγωγής δευτερεύοντος δικτύου 80 °C και για ονομαστική θερμοκρασία επιστροφής δευτερεύοντος δικτύου 60 °C. Τέλος, η εναλλαγή της θερμικής ενέργειας μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος πρέπει να γίνεται μέσω κατάλληλου εναλλάκτη αντιρροής πλακοειδούς τύπου.

Στο παρακάτω πίνακα φαίνεται ο πίνακας υπολογισμού θερμικού φορτίου και σωληνώσεων κτιρίων στο πρωτεύον δίκτυο και στο δευτερεύον δίκτυο. Οι υπολογισμοί που γίνονται για το κάθε κτίριο ξεχωριστά αντιστοιχούν και σε έναν θερμικό υποσταθμό καταναλωτή με συγκεκριμένα στοιχεία.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΣ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΟΓΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ [m ³]	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ [Kcal/m ³ h]	ΘΕΡΜΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ [Kcal/h]	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ DN [mm]		ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ DN [mm]	
			ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ Υ/Σ	ΔΙΚΤΥΟ Τ/Θ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ Υ/Σ	ΔΙΚΤΥΟ Τ/Θ
300	58	17.400	25	25	25	25
600	45	27.000	25	25	25	25
900	40	36.000	25	25	25	32
1.200	38	45.600	25	25	25	32
1.500	35	52.500	25	25	25	32
1.800	34	61.200	25	32	32	40
2.100	32	67.200	25	32	32	40
2.400	30	72.000	25	32	32	40
2.700	30	81.000	25	32	32	40
3.000	30	90.000	32	32	40	40
3.500	29	101.500	32	40	40	50
4.000	28	112.000	40	40	40	50
4.500	27	121.500	40	40	40	50
5.000	26	130.000	40	40	40	50
6.000	24	144.000	40	50	50	50
9.000	21	189.000	40	65	50	65
9.000 & άνω	20	200.000 έως 360.000	40-65	65-80	50-65	65-80

4.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Το δίκτυο της τηλεθέρμανσης στη Πτολεμαΐδα ελέγχεται από υπολογιστές με τη βοήθεια ενός λογισμικού (SCADA). Το λογισμικό αυτό, μπορεί να ελέγχει όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής, τα αντλιοστάσια μεταφοράς και διανομής καθώς και τους θερμικούς υποσταθμούς υποπεριοχών.

Επίσης, επιβλέπει την παροχή ενέργειας από τους εναλλάκτες στον ΑΗΣ, την προσαγωγή θερμοκρασίας στο δίκτυο μεταφοράς καθώς και στο πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο, την επιβολή πίεσης από τα αντλιοστάσια, την παροχή του υπέρθερμου νερού, τις εξωτερικές θερμοκρασίες, την λειτουργία των δεξαμενών αποθήκευσης ενέργειας κ.α.

Από το συγκεκριμένο λογισμικό υπάρχει δυνατότητα για να πραγματοποιηθούν αλλαγές στο τρόπο λειτουργίας την ίδια χρονική στιγμή. Για παράδειγμα, όταν πέσει αρκετά η πίεση σε κάποιο υποσταθμό να ρυθμιστούν οι αντλίες σε παραπάνω στροφές ή όταν το πρωί κυρίως υπάρχει μεγάλη θερμική ζήτηση να λειτουργήσουν οι δεξαμενές αποθήκευσης προκειμένου να καλυφθεί η απαιτούμενη θερμική ενέργεια. Επίσης, από το λογισμικό μπορούν να βρεθούν διαρροές στο δίκτυο διανομής λόγω αύξησης παροχής υπέρθερμου νερού από τους θερμικούς υποσταθμούς υποπεριοχών.

Τη λειτουργία αυτή την έχει αναλάβει εξειδικευμένο προσωπικό της επιχείρησης προκειμένου να υπάρχει αποτελεσματική αντιμετώπιση των βλαβών και των διαρροών του δικτύου της τηλεθέρμανσης. Το προσωπικό έχει χωριστεί σε τρεις βάρδιες από 8 ώρες και αποτελείται από τρία (3) άτομα συνήθως, με τον έναν να είναι ηλεκτρολόγος.

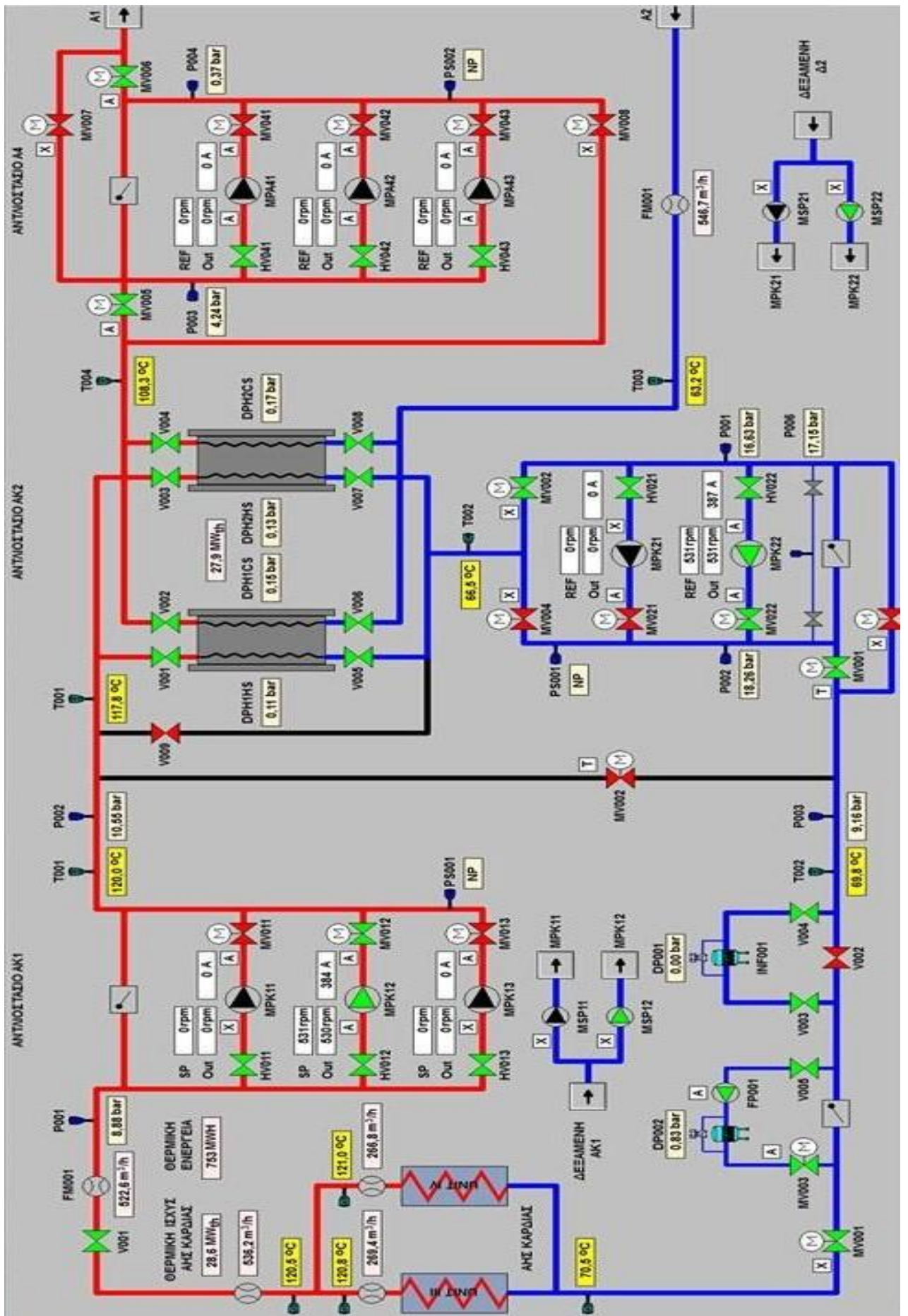
Οι διαρροές του συστήματος είναι συχνές στη Α΄ Φάση ενώ στις υπόλοιπες (Β΄, Γ΄, Δ΄ Φάση) παρατηρούνται σπάνια. Ο λόγος είναι ότι η ζώνη Α΄ που μπήκε σε λειτουργία το 1993-94, έχει κατασκευαστεί με αρκετούς χαλυβδοσωλήνα με αποτέλεσμα λόγω της παλαιότητας να τρυπάνε από σκουριά. Τα ποιο συνήθη σημεία να εμφανιστεί διαρροή είναι στα φρεάτια του δικτύου της τηλεθέρμανσης.

Το υπόγειο δίκτυο τηλεθέρμανσης διαθέτει σύστημα ανίχνευσης - εντοπισμού διαρροών (ΣΑΔ), με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό υγρασίας στη μόνωση των σωλήνων, λόγω αστοχίας του χαλυβδοσωλήνα ή εισροής υγρασίας από το περιβάλλον έδαφος. Το ΣΑΔ αποτελείται από ένα σύνολο υλικών, εξαρτημάτων και παρελκόμενων συναρμολογημένων μεταξύ τους έτσι ώστε να είναι ικανό αυτό να λειτουργήσει. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, κάθε σωλήνας του δικτύου περιέχει στη μόνωσή του δύο χάλκινα καλώδια, εκ των οποίων το ένα χρησιμεύει για τον εντοπισμό του προβλήματος και το άλλο για τη μεταφορά ή επιστροφή σημάτων.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην εκπομπή παλμών υψηλής ταχύτητας (παρόμοια με τη λειτουργία του ραντάρ) από τη συσκευή εντοπισμού προς τα κανάλια ελέγχου (διαδρομές καλωδίων αγωγών). Εάν δεν υπάρχει σε κανένα σημείο της υπό έλεγχο σωλήνωσης υγρασία ή άλλο πρόβλημα μεταξύ του καλωδίου ελέγχου (εντός της μόνωσης) και του χαλυβδοσωλήνα, τότε οι παλμοί μεταφέρονται και επιστρέφουν σταθερά. Εάν υπάρχει οποιαδήποτε ανωμαλία στο σύστημα, δηλαδή υγρασία (προερχόμενη από διαρροή ή από το περιβάλλον έδαφος) μεταξύ του καλωδίου ελέγχου και του χαλυβδοσωλήνα, η οποία δημιουργεί αγωγίμη οδό ή υπάρχει διακοπή του κυκλώματος ή υπάρχει βραχυκύκλωμα των καλωδίων, τότε ο παλμός ανακλάται στο σημείο που υπάρχει το πρόβλημα και η συσκευή ελέγχου εμφανίζει το είδος του προβλήματος και την ακριβή του θέση. Το σύστημα αυτό έχει ακρίβεια έως και 2 μέτρα και είναι πολύ αποτελεσματικό.

Επίσης, για τον ακριβή εντοπισμό της διαρροής χρησιμοποιείται κυρίως το χειμώνα η θερμοκάμερα. Όταν το λογισμικό που αναφέραμε μετρήσει μεγάλη ποσότητα παροχής από ότι συνήθως έχει το δίκτυο διανομής, συνήθως σημαίνει διαρροή στο δίκτυο. Επειδή το νερό κυκλοφορεί στους 120 °C περίπου, η θερμοκάμερα μπορεί να εμφανίσει σε ποιο σημείο βρίσκεται η διαρροή. Συνήθως όπως αναφέραμε είναι στα φρεάτια όπου εκεί μπορεί να εκτονωθεί το θερμικό φορτίο.

Στην επόμενη εικόνα φαίνεται από το λογισμικό SCADA το δίκτυο εν ώρα λειτουργίας. Μπορούμε να δούμε τη παροχή ενέργειας (26,6 MWth), τη παροχή νερού (536,2 m³/h), τις θερμοκρασίες (120 °C) και τις πιέσεις (10,55 bar) στη προσαγωγή και την επιστροφή.



4.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όλες οι διεργασίες πρέπει να γίνονται το καλοκαίρι και όχι το χειμώνα κατά τη περίοδο λειτουργίας της τηλεθέρμανσης. Το καλοκαίρι η επιχείρηση προσπαθεί να λύσει όλα τα σημαντικά προβλήματα λειτουργίας χωρίς να έχει παράπονα από τους κατοίκους της Πτολεμαΐδας. Ο καιρός αυτός είναι για συντήρηση σε όλο τον εξοπλισμό, δηλαδή στον μηχανολογικό, ηλεκτρολογικό, στις σωληνώσεις, στους θερμικούς υποσταθμούς.

Επίσης γίνονται μετατροπές στη λειτουργία των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών συστημάτων σε όλους τους υποσταθμούς υποπεριοχών και καταναλωτών και στα αντλιοστάσια μεταφοράς και διανομής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ
ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ
ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

5.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η τηλεθέρμανση, παρόλο που αποτελεί γνωστή τεχνολογία από τον προηγούμενο αιώνα, τα τελευταία χρόνια αποκτά ιδιαίτερη σημασία ως δίκτυο μεταφοράς και διανομής θερμικής ενέργειας. Η αποκεντρωμένη παραγωγή θερμότητας χαμηλής ενθαλπίας (χαμηλής θερμοκρασιακής στάθμης) στον τόπο της κατανάλωσης (π.χ. κεντρικές θερμάνσεις κτιρίων) είναι άμεσα συνδεδεμένη και με τη διαθεσιμότητα και οικονομικότητα των συμβατικών υγρών καυσίμων, που κυριαρχούν ως καύσιμα στον Ελλαδικό χώρο.

Η τηλεθέρμανση αποτελεί σήμερα τον μοναδικό τρόπο μεταφοράς θερμότητας από οποιαδήποτε απομακρυσμένη πηγή παραγωγής ή απόρριψης στους καταναλωτές. Αποτελεί το μέσο για την αξιοποίηση θερμικής ενέργειας, η οποία διαφορετικά θα αποτελούσε βιομηχανικό θερμικό απόβλητο, με όλες τις δυσάρεστες συνέπειες που αυτό συνεπάγεται.

Έτσι με την εγκατάσταση τηλεθέρμανσης Κοζάνης ή Πτολεμαΐδας και κατάλληλη μετατροπή των μονάδων της ΔΕΗ σε συμπαραγωγικές, μέρος της θερμικής ενέργειας που αποτελούσε θερμικό απόβλητο της παραγωγικής διαδικασίας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αξιοποιείται σήμερα θερμαίνοντας τα κτίρια των δύο πόλεων. Η μονάδα της ΔΕΗ που τροφοδοτεί την Κοζάνη βελτίωσε τον ολικό βαθμό απόδοσης κατά 7%, ενώ αντίστοιχα η Κοζάνη εξοικονομεί κάθε χρόνο 15.000 ισοδύναμους τόνους πετρελαίου ή διαφορετικά 400 lt/κάτοικο πετρελαίου θέρμανσης.

Η τηλεθέρμανση αποτελεί ταυτόχρονα το μέσο για την αξιοποίηση καυσίμων τα οποία είναι δύσκολα στη διαχείρισή τους ή την αξιοποίηση πηγών θερμικής ενέργειας, οι οποίες βρίσκονται σε απόσταση από τις πιθανές καταναλώσεις. Έτσι, με την τηλεθέρμανση πολλοί οικισμοί της Βόρειας Ευρώπης καίνε τα υπολείμματα γεωργικών ή δασικών καλλιεργειών ή ακόμη και προϊόντα ενεργειακών φυτειών, για τη θέρμανση των κτιρίων τους. Μπορεί ταυτόχρονα να χρησιμοποιηθεί και ως υποδομή για παροχή ψύξης στα κτίρια (τηλεψύξη).

Στην Ισλανδία με την βοήθεια δικτύων τηλεθέρμανσης μεταφέρεται η θερμική ενέργεια των θερμοπηγών στις κατοικίες, ενώ στη Σουηδία σε αρκετές περιπτώσεις αντλείται θερμότητα από λίμνες για τηλεθέρμανση οικισμών.

Με την τηλεθέρμανση μεταφέρεται εντός πόλεων και κτιρίων θερμότητα, η παραγωγή της οποίας δεν ήταν δυνατόν να πραγματοποιηθεί εντός της πόλης ή μέσα στα κτίρια. Φυσικά η εξοικονόμηση πρωτογενούς ή συμβατικής ενέργειας που επιτυγχάνεται με την βοήθεια της τηλεθέρμανσης συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση των εκπομπών ρυπαντών που προέρχονται από την καύση συμβατικών καυσίμων.

Έτσι στη πόλη της Κοζάνης, με τη λειτουργία της τηλεθέρμανσης, δεν εκπέμπονται πλέον στην ατμόσφαιρα κάθε έτος 60.000 τόνοι CO₂ και 100 τόνοι SO₂, που οφείλονταν στη λειτουργία των καυστήρων των πολυκατοικιών. Ταυτόχρονα ελαττώθηκαν και άλλες οχλήσεις στη ζωή της πόλης όπως η διανομή των υγρών καυσίμων στα κτίρια με τα κυκλοφοριακά προβλήματα που συνεπάγονται.

Οι οικισμοί που χρησιμοποιούν τη βιομάζα ως βασικό καύσιμο για την τηλεθέρμανση θεωρείται ότι δεν ρυπαίνουν με CO₂, διότι οι ποσότητες που εκλύονται κατά την καύση δεσμεύτηκαν τις προηγούμενες χρονιές από το φυτό για την ανάπτυξή του.

Ταυτόχρονα στα μεγάλα συστήματα καύσης οποιονδήποτε καυσίμων τα μέτρα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας μπορεί να είναι πρακτικά τέλεια, κάτι που είναι φυσικά αδιανόητο να συμβεί στις αποκεντρωμένες εγκαταστάσεις κατοικιών και μικρών παραγωγικών μονάδων.

Η δυνατότητα που παρέχεται μέσω της τηλεθέρμανσης για την αξιοποίηση τοπικών ενεργειακών πόρων και πηγών ενέργειας, με ταυτόχρονη ελάττωση της εξάρτησης από τα συμβατικά καύσιμα είναι σημαντική για την τοπική και την εθνική οικονομία. Η υψηλή συναλλαγματική συνιστώσα της αρχικής επένδυσης ενός έργου τηλεθέρμανσης (>50%) ισοσκελίζεται σε λίγα χρόνια από το ετήσιο συναλλαγματικό όφελος που προκύπτει με τη μείωση των εισαγωγών υγρών καυσίμων.

Τα έργα της τηλεθέρμανσης δημιουργούνε μόνιμες θέσεις εργασίας κατά την λειτουργία τους, ενώ ιδιαίτερα μεγάλη είναι και η απασχόληση εργατοτεχνικού προσωπικού κατά την κατασκευή. Ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση επιφέρουν τα έργα τηλεθέρμανσης που χρησιμοποιούν ως καύσιμο δασική ή γεωργική βιομάζα. Στις περιπτώσεις αυτές το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους καυσίμου είναι κόστος εργασίας, σε αντίθεση με τα συμβατικά υγρά καύσιμα των οποίων η συναλλαγματική επιβάρυνση είναι μεγάλη.

Για τις εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης αναφέρονται και θετικές επιπτώσεις στον οικογενειακό προϋπολογισμό. Ένα μέσο νοικοκυριό στη Βόρεια Ελλάδα καταναλώνει 6.000 – 9.000 KWH θερμικές (μέση τιμή), για τη θέρμανση των χώρων και την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης, ετήσια. Για να παραχθούν οι 9.000 KWH ηλεκτρισμού σε θερμοηλεκτρικό σταθμό της ΔΕΗ και να μεταφερθούν στον καταναλωτή απαιτούνται περίπου 30.000 KWH σε πρωτογενή μορφή ενέργειας (π.χ. λιγνίτη). Η διαφορά αποτελεί θερμότητα που απορρίπτεται στο περιβάλλον από το λέβητα του σταθμού, τον πύργο ψύξης και τις γραμμές μεταφοράς.

Η εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής θερμότητας – ηλεκτρισμού και δικτύων τηλεθέρμανσης για την εξυπηρέτηση των ενεργειακών καταναλώσεων ηλεκτρικών και θερμικών μιας πόλης, αποτελεί συνήθως βιώσιμη λύση. Βιώσιμες επίσης είναι οι εγκαταστάσεις με υψηλό βαθμό απόδοσης εκμετάλλευσης, οι οποίες συνδυάζουν την τηλεθέρμανση ενός οικισμού με την τροφοδότηση με θερμότητα αγροτοβιοτεχνικών καταναλώσεων (π.χ. θερμοκήπια) ή βιομηχανικών μονάδων.

Η συμπαραγωγή αποτελεί μια πολύ καλή μέθοδο ενεργειακής μετατροπής που μας εξασφαλίζει την αξιοποίηση του ενεργειακού περιεχομένου του καυσίμου με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα, συνήθως σε συνεργασία με εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης, τη διάθεση θερμότητας που έχει απομείνει.

5.2 ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΩΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκαν τα σημαντικά πλεονεκτήματα από τη λειτουργία έργων συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης – ενεργειακά, περιβαλλοντικά, εθνικής και τοπικής οικονομίας – έναντι των παραδοσιακών συστημάτων διαχείρισης των ενεργειακών πηγών.

Ο καθένας θα μπορούσε να αναρωτηθεί γιατί δεν διαδόθηκαν στο παρελθόν οι εγκαταστάσεις τηλεθέρμανσης, παρά μόνο στη Βόρεια Ευρώπη. Η απάντηση είναι ότι οι εγκαταστάσεις αυτές είναι συνήθως πολύ χαμηλού βαθμού εκμετάλλευσης με υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος.

Παλαιότερα, όταν η τιμή διάθεσης, των συμβατικών καυσίμων κυμαινόταν σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα, αυτά τα έργα ήταν οικονομικά ασύμφορα με καθαρά χρηματοοικονομικούς όρους και δεν στηριζόταν από τις εθνικές ή τοπικές κυβερνήσεις στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Εξαιρέση αποτελούσαν οι χώρες εκείνες της Ευρώπης, στις οποίες λειτουργούσαν από πολλές δεκαετίες αντίστοιχα συστήματα τα οποία εκμεταλλευόταν εγχώρια στερεά καύσιμα.

Μόνο τα τελευταία χρόνια, μετά την εξέλιξη της τεχνολογίας, αλλά και μετά από τις πολύ καλές χρηματοδοτήσεις των επενδύσεων από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κρίνονται αυτά τα έργα οικονομικά βιώσιμα.

Εάν όμως εξετάσει κανείς την σκοπιμότητα και βιωσιμότητα τέτοιων κοινωφελών έργων όχι με καθαρά ιδιωτικά οικονομικά κριτήρια, αλλά λαμβάνοντας υπόψη και τα οφέλη που προκύπτουν για την τοπική και εθνική οικονομία, όπως η δημιουργία μόνιμων και εποχιακών θέσεων εργασίας, η βελτίωση του περιβάλλοντος κ.α. (πολυκριτηριακή ανάλυση κόστους – οφέλους), τότε τα αποτελέσματα είναι θετικά και οδηγούν τις επενδύσεις αυτές στις πρώτες θέσεις στις αναπτυξιακές επιλογές των περιφερειών και κρατών.

Οι χρηματοδοτικές δυνατότητες που υπάρχουν σήμερα στην Ελλάδα για την ανάπτυξη τέτοιων έργων είναι :

1. Ταμείο Συνοχής
2. Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης
3. Κοινοτικές Πρωτοβουλίες (διερευνητικές εκθέσεις, πιλοτικά έργα)

4. Αναπτυξιακός Νόμος (Ν. 2601/98)
5. Τοπικός πόρος ανάπτυξης (ανταποδοτικό τέλος ηλεκτροπαραγωγής) για τους νομούς Κοζάνης, Φλώρινας και Αρκαδίας που λειτουργούν οι θερμοηλεκτρικοί λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ.

5.3 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ



Από τις αρχές τις δεκαετίας του 90 που λειτουργεί η τηλεθέρμανση, το περιβάλλον της πόλης της Πτολεμαΐδας έχει αλλάξει προς το καλύτερο. Τα περιβαλλοντικά και τα οικονομικά οφέλη είναι εμφανέστατα.

Η τηλεθέρμανση συμβάλει στην εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση της ενέργειας που υπερβαίνει το 30% γιατί η συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού αυξάνει το βαθμό απόδοσης των μονάδων της ΔΕΗ και του πρωτογενές καυσίμου (λιγνίτης), η συλλογική θέρμανση των κατοικιών αυξάνει την ενεργειακή αποδοτικότητα σε σχέση με τις ατομικές κεντρικές θερμάνσεις σε κάθε κτίριο και τέλος τα στοιχεία εξοικονόμησης και εκπομπών βελτιώνονται σημαντικά

Η ρύπανση του περιβάλλοντος μειώθηκε αρκετά λόγω της διακοπής λειτουργίας των λεβήτων πετρελαίου των οικοδομών που αντικαταστάθηκαν από τη καύση λιγνίτη στις ατμοηλεκτρικές μονάδες για την ενιαία παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Περίπου 3.000 καπνοδόχοι σταμάτησαν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, σωματιδίων και άλλων. Δηλαδή περισσότεροι από 50.000 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα το χρόνο δεν εκπέμπονται στο περιβάλλον της Πτολεμαΐδας διότι λειτουργεί η τηλεθέρμανση.

Σύμφωνα με στοιχεία της Δ.Ε.ΤΗ.Π., στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι εκπομπές αερίων που θα είχαν καταγραφεί αν δεν λειτουργούσε η τηλεθέρμανση.

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ ΧΩΡΙΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ (tn/έτος)							
	ΤΟΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ (tn)	CO ₂	SO ₂	CO	NO _x	HC	ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
Ειδικός συντελεστής εκπομπών ρύπου (g/kgκαυσίμου)		3.142	0,7	0,572	2,384	0,191	0,286
ΕΤΟΣ 2005	13.630	42.826	9,54	7,8	32,49	2,6	3,9
ΕΤΟΣ 2006	15.251	47.920	10,68	8,72	36,36	2,91	4,36
ΕΤΟΣ 2007	13.800	43.358	9,66	7,89	32,9	2,64	3,95
ΕΤΟΣ 2008	15.742	49.462	11,02	9,00	37,53	3,01	4,50
ΕΤΟΣ 2009	16.492	51.818	11,54	9,43	39,32	3,15	4,72
ΕΤΟΣ 2010	14.810	46.535	10,37	8,47	35,31	2,83	4,24
ΕΤΟΣ 2011	16.600	52.158	11,62	9,50	39,58	3,17	4,75

Με βάση αυτά τα στοιχεία παρατηρούμε ότι αρκετοί ρύποι που θα εκλύονταν στο αστικό περιβάλλον από τις καπνοδόχους των οικοδομών θα μεγάλωναν το υπάρχον πρόβλημα ρύπανσης της Πτολεμαΐδας λόγω της δραστηριότητας της ΔΕΗ.

Πέρα όμως από τα περιβαλλοντικά οφέλη της τηλεθέρμανσης, η λειτουργία της συμβάλει και στην τοπική οικονομία. Με βάση την τιμή πώλησης που είναι καθορισμένη τα τελευταία χρόνια στα 37,74 ευρώ/MWHοι κάτοικοι της Πτολεμαΐδας μπορούν να χρησιμοποιούν φθηνότερη θέρμανση και φθινό ζεστό νερό χρήσης γιατί η τηλεθέρμανση επιτυγχάνει εξοικονόμηση ενέργειας. Η θερμική ενέργεια παρέχεται 24 ώρες ομοιόμορφα.

Η πώληση κατά 30% φθηνότερα από το ισοδύναμο κόστος πετρελαίου είναι δέσμευση της Δ.Ε.ΤΗ.Π. προς τους καταναλωτές. Με βάση όμως τις αυξήσεις στη τιμή του πετρελαίου θέρμανσης που έγιναν τα τελευταία χρόνια το κόστος θέρμανσης με τηλεθέρμανση είναι κάτω του 50% του κόστους αντίστοιχης θέρμανσης με πετρέλαιο. Για παράδειγμα ένα διαμέρισμα 100m² στη Πτολεμαΐδα για ολόκληρο το χειμώνα πλήρωσε στη Δ.Ε.ΤΗ.Π. περίπου 500 ευρώ, το μισά σχεδόν από ότι θα πληρωνε για θέρμανση με πετρέλαιο.

Σύμφωνα με στοιχεία της επιχείρησης, η τιμή μονάδος της θερμικής ενέργειας είναι η πιο φθηνή στην Ελλάδα και η έκτη στην Ευρώπη. Η πιο φθηνή είναι η τηλεθέρμανση της Ισλανδίας και ακολουθούν της Ρουμανίας, της Ρωσίας της Κροατίας και της Νορβηγίας.

Εξίσου σημαντικό όφελος από τη λειτουργία της είναι η ανεξαρτησία από τα δαπανηρά, εισαγόμενα καύσιμα όπως το πετρέλαιο γιατί η θερμότητα παράγεται από εγχώριο καύσιμο χαμηλού κόστους. Δηλαδή η λειτουργία της τηλεθέρμανσης στη Πτολεμαΐδα σήμερα εξασφαλίζει την υποκατάσταση 16.600 ΤΟΕ (Τόνοι Ισοδύναμου

Πετρελαίου), η οποία αποτιμάται σε 12.000.000 ευρώ/έτος που πιστώνονται στη τοπική και την εθνική οικονομία.

Η τηλεθέρμανση Πτολεμαΐδας υποστηρίζει τη λιγνιτική παραγωγή με τα ενεργειακά, περιβαλλοντικά αλλά και σημαντικά οικονομικά οφέλη, τα οποία η τηλεθέρμανση με συμπαραγωγή επιφέρει στη ΔΕΗ και στη λιγνιτική παραγωγή όπως η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του λιγνίτη, η απαλλαγή φόρων CO₂, η εγγύση προέλευσης ηλεκτρικής ενέργειας, βελτίωση του ανταγωνισμού και εναρμόνιση με το ενεργειακό δίκαιο, βάσει των διεθνών συμβάσεων, των νέων κοινοτικών οδηγιών και της εν εξελίξει ενεργειακής Νομοθεσίας.

Επίσης, συμβάλει στην ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας και της ανταγωνιστικότητας και του ανθρώπινου δυναμικού της περιοχής διότι μειώνεται το κόστος παραγωγής προϊόντων που χρειάζονται θερμότητα και τα λειτουργικά κόστη των επαγγελματικών χώρων της πόλης. Ταυτόχρονα, δημιουργούνται νέες ευκαιρίες με την αστική και εξωαστική χρήση της θερμότητας (θερμοκήπια, ξηραντήρια, βαφεία, χώροι άθλησης, κέντρα υγιεινής κ.τ.λ.). Νέες θέσεις εργασίας εμφανίζονται για την κατασκευή των έργων καθώς και για την απασχόληση εργατοτεχνιτών και επιστημόνων στη μελέτη, τη κατασκευή και τη λειτουργία του συστήματος τηλεθέρμανσης.

Η Δ.Ε.ΤΗ.Π. εισάγει νέες ενεργειακές τεχνολογίες στη πόλη και τη χώρα και διασύνδεει τους τεχνικούς και τους κατασκευαστές με το Ευρωπαϊκό περιβάλλον στον ενεργειακό τομέα μέσω ευρωπαϊκών και εθνικών προγραμμάτων (TACUS, VALOREN, ΕΠΑΝ, ΕΠΕ, ΕΣΠΑ κ.τ.λ.). Περισσότεροι Έλληνες κατασκευαστές, επιστήμονες και τεχνικοί αποκτούν τεχνογνωσία και υλοποιούν με επιτυχία τα έργα τηλεθέρμανσης, από τη μελέτη ως τη λειτουργία τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι τηλεθερμάνσεις αποτελούν πλέον αξιόπιστα και βιώσιμα συστήματα θέρμανσης κοινωφελούς χαρακτήρα. Η επιτακτική ανάγκη για την ορθολογικότερη διαχείριση των ενεργειακών πόρων προκειμένου να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και χρήση της ενέργειας, ικανοποιείται με τον καλύτερο τρόπο, συνδυάζοντας δίκτυα τηλεθέρμανσης με μονάδες συμπαραγωγής ή με απλές εγκαταστάσεις αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ποιο συγκεκριμένα, η Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας ικανοποιεί όλες τις ανάγκες των κατοίκων της περιοχής. Σε αυτό συμβάλει το χαμηλό κόστος της θερμικής ενέργειας και η παροχή υψηλής ποιότητας θέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης. Στα πλαίσια λειτουργίας της επιχείρησης δημιουργήθηκαν νέες θέσεις εργασίας ενώ παράλληλα αναπτύχθηκε η επιχειρηματικότητα και η ανταγωνιστικότητα της περιοχής.

Το νέο σύστημα θέρμανσης της Πτολεμαΐδας έδωσε τη δυνατότητα στους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς της ΔΕΗ (ΑΗΣ Πτολεμαΐδας, ΑΗΣ Καρδιάς) να αλλάξουν τη λειτουργία τους με αποτέλεσμα να ωφεληθεί ο συνολικός βαθμός απόδοσης των μονάδων. Η μέθοδος της συμπαραγωγής που εφαρμόστηκε λειτουργεί ικανοποιητικά διότι μειώθηκε η κατανάλωση πρωτογενούς καυσίμου λόγω δέσμευσης της απορριπτόμενης θερμότητας. Επίσης η επιχείρηση στηρίζει τη λιγνιτική παραγωγή προς όφελος της ΔΕΗ.

Όσο λειτουργεί η τηλεθέρμανση το περιβάλλον της Πτολεμαΐδας ανακουφίζεται από την εκπομπή σχεδόν 50.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα κάθε χρόνο. Οι λέβητες των οικοδομών της πόλης σταμάτησαν να λειτουργούν με ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη μείωση της ρύπανσης.. Πλέον η πόλη αντί για 13.000 καπνοδόχους που είχε, έχει μία στη συμπαραγωγική μονάδα της ΔΕΗ.

Σε όλα τα οφέλη προστίθεται και η απεξάρτηση της πόλης από το πετρέλαιο θέρμανσης με αποτέλεσμα αρκετά χρήματα να διοχετεύονται στην τοπική οικονομία.

Η λειτουργία της τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας πρέπει να θεωρηθεί ως πρότυπο για όλες τις πόλεις που μπορούν να χρησιμοποιήσουν παρόμοια συστήματα θέρμανσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ

WEBSITES

1. <http://www.tpt.gr/>
2. <http://tdm.tee.gr/>
3. www.rae.gr/
4. <https://www.dei.gr/el>
5. <http://www.ptolemaida.gr/1/index.html>