

Περικλής Ταχόπουλος
Γεωπόνος Εκπαιδευτικός
10^ο ΤΕΕ Θεσ/νίκης

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΗΠΙΑ ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

Η ΦΙΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ: ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΓΕΩΡΓΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Οκτώβριος 2002

Η εργασία αυτή έγινε το σχολικό έτος 2001-2002 με τη συνεργασία των «μάχιμων» μελών – μαθητών της περιβαλλοντικής ομάδας του 1^{ου} ΤΕΕ Πυλαίας.

«Όποιος χρησιμοποίησε την ενέργεια που περικλείει το ζεστό νερό του εδάφους ή τους ατμούς του (γεωθερμική ενέργεια), δεν πρόκειται να ξαναχρησιμοποιήσει καμία από τις ‘κλασικές’ μορφές ενέργειας». Αυτά μας είπε παραγωγός ανθοκομικών φυτών σε επίσκεψή μας σε θερμοκήπια στο Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.

Και πράγματι η φράση αυτή, πιστεύουμε, ότι περικλείει σιωπηρά όλα τα πλεονεκτήματα της χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας στη γεωργία.

Σε μικρούς γεωγραφικούς χώρους του εδάφους το νερό που υπάρχει μέσα θερμαίνεται ή από:

- όγκους υπέρθερμου μάγματος του πυρήνα της γης, οι οποίοι έφθασαν σε μικρό σχετικώς βάθος από την επιφάνειά της και εγκλωβίστηκαν,
- μαγματικούς γρανίτες, οι οποίοι διεισδύουν προς την επιφάνεια της γης,
- εξωθερμικές αντιδράσεις που γίνονται στη γη, όταν υπάρχουν ανάλογα στοιχεία για αντίδραση και εκλύεται τότε θερμική ενέργεια,
- ραδιενεργές διασπάσεις μέσα στο έδαφος οπότε εκλύεται και θερμική ενέργεια.

Με τους παραπάνω τρόπους δημιουργούνται τα γεωθερμικά πεδία.

Η περιβαλλοντική ομάδα του 1^{ου} ΤΕΕ Πυλαίας Θεσσαλονίκης, που ανέλαβε την υλοποίηση του προγράμματος, συγκεντρώθηκε στο εργαστήριο του γεωπονικού τομέα του σχολείου και καθόρισε τον τρόπο δράσης, τα κυριότερα σημεία της οποίας είναι:

1. Συγκέντρωση των μελών της ομάδος μια φορά την εβδομάδα, μετά τα μαθήματα, σε χώρο του σχολείου για ενημέρωση, πληροφόρηση, ανταλλαγή απόψεων, επεξεργασία στοιχείων και λήψη αποφάσεων.
2. Τήρηση βιβλίου πρακτικών συγκεντρώσεων της ομάδος.
3. Κατανομή δράσεων στα μέλη της ομάδος.
4. Συντονισμός των δραστηριοτήτων.
5. Συλλογή πληροφοριακού υλικού για τα γεωθερμικά πεδία της Ελλάδας και ειδικά από αυτά της Ν. Απολλωνίας και του Λαγκαδά Ν. Θεσσαλονίκης.
6. Προγραμματισμός περιβαλλοντικών επισκέψεων στα Λουτρά Ν. Απολλωνίας και Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, στο Σιδηρόκαστρο Ν. Σερρών και στην Τραϊανούπολη Ν. Έβρου, για συλλογή περισσότερων στοιχείων.
7. Συντονισμός της ομάδος με τη Δ/ση του ΤΕΕ, το Σύλλογο των Καθηγητών και το Σύλλογο Γονέων του 1^{ου} ΤΕΕ Πυλαίας.
8. Έκδοση με το τέλος του προγράμματος φυλλαδίου ή βιβλίου με τις δράσεις και τα συμπεράσματά μας.
9. Εξεύρεση χορηγών.
10. Καθορισμός κανόνων λειτουργίας της ομάδος.



Όλα τα παραπάνω που προγραμματίστηκαν, υλοποιήθηκαν ως εξής:

- Έγιναν οι συγκεντρώσεις της ομάδος για ενημέρωση, πληροφόρηση, συντονισμό δράσης και επεξεργασία στοιχείων.
- Επισκεφθήκαμε τις πηγές ζεστού νερού καθώς και θερμοκήπια που χρησιμοποιούν τη γεωθερμική ενέργεια στα Λουτρά Ν. Απολλωνίας και στο Λαγκαδά Θεσσαλονίκης.
- Πραγματοποιήσαμε περιβαλλοντική επίσκεψη στο Σιδηρόκαστρο Ν. Σερρών και στην Τραϊανούπολη Ν. Έβρου.

- Είχαμε παραγωγική συνεργασία με το Δ/ντή του ΤΕΕ, το Σύλλογο των Καθηγητών και το Σύλλογο Γονέων του ΤΕΕ.
- Βρήκαμε χορηγό για το πρόγραμμά μας.
- Εκδώσαμε βιβλιαράκι με τις δραστηριότητές μας.

Η ομάδα των μαθητών που έδωσε τη «μάχη» για την υλοποίηση του προγράμματος κατένειμε τις δράσεις της ως εξής:

Μάνου Μαρίνα, Β' Τάξη	Συντονίστρια του προγράμματος
Μπουλιώνη Αθανασία, Β' Τάξη	Γραμματέας της ομάδος
Φωτιάδης Μανώλης, Α' Τάξη	Υπεύθυνος διοικητικής μέριμνας
Κωστίδου Νατάσα, Β' Τάξη	Υπεύθυνη ταξινόμησης των στοιχείων
Αραμπατζή Νάγια, Α' Τάξη	Ειδική συνεργάτιδα



Τα στοιχεία συνέλεξαν και επεξεργάστηκαν όλα τα μέλη της ομάδος.

Στην ομάδα συμμετείχαν ως συνεργάτες και παρατηρητές και άλλοι δέκα (10) μαθητές του ΤΕΕ.

Μετά τις επισκέψεις στα πλαίσια υλοποίησης του προγράμματος και για πρακτική ενημέρωση, καταγράφουμε τα εξής:

1. ΛΟΥΤΡΑ Ν. ΑΠΟΛΛΩΝΙΑΣ

Μια από τις πηγές των Λουτρών (υπάρχουν συνολικά τρεις πηγές – γεωτρήσεις) έχει:

- θερμοκρασία νερού περίπου 58°C
- παροχή νερού περίπου 13-14m³/h
- pH 7,9-8,7 άρα περιβάλλον αλκαλικό
- περιέχει λίγο υδρόθειο (H₂S). Την ημέρα της επίσκεψής μας διαπιστώσαμε ελαφρά μυρωδιά. Οι άλλες γεωτρήσεις των Λουτρών Ν. Απολλωνίας έχουν βάθος μέχρι 160m.

Η θέρμανση του νερού του ταμιευτήρα της Απολλωνίας γίνεται γεωθερμική ροή, εξαιτίας του βάθους του ταμιευτήρα. Υπάρχουν και τα απαραίτητα ρήγματα στην περιοχή για έξοδο του νερού στην επιφάνεια (άλλοτε η περιοχή είναι σεισμογενής).

Οδοιπορήσαμε «παρά θίν της λίμνης» από τα Λουτρά ως τα θερμοκήπια του «Λαουτίδη».



Η αυτοφυής βλάστηση φτωχή, η χαρακτηριζόμενη ως υγροτοπική βλάστηση (καλάμια κλπ.).



Πολύ κοντά στη λίμνη συναντήσαμε μια πηγή (αρτεσιανό) ζεστού νερού. Φυσικά το νερό έτρεχε συνεχώς. Είχε θερμοκρασία 45°C και αναξιποίητο, μέσα από φυσικό κανάλι, καταλήγει στη λίμνη. Μέσα στο κανάλι που οδηγεί το ζεστό νερό στη λίμνη διακρίναμε αποθέσεις αλάτων της πηγής χρώματος κίτρινου. Έτσι λύσαμε και την απορία μας σχετικά με την ύπαρξη αυτόνομων βράχων τόσο κοντά στη λίμνη όσο και

λίγο μακρύτερα. Οι βράχοι αυτοί δημιουργήθηκαν από την απόθεση των αλάτων των θερμών πηγών.

Σκεφθείτε για λίγο (πολλαπλασιάστε).

Αν το νερό των πηγών έχει κατ' ελάχιστο όριο 0,5gr/lit άλατα (κυρίως ανθρακικού ασβεστίου και ανθρακικού μαγνησίου επί (x) την παροχή lit/h επί (x) 24 ώρες (x) 30 ημέρες επί (x) 12 μήνες επί (x) χιλιάδες χρόνια, πόσα άλατα εναποτέθηκαν στην περιοχή και σχηματίστηκαν έτσι οι βράχοι που είδαμε (έτσι εξηγείται και η ύπαρξη των βράχων της Νυμφόπετρας από την άλλη πλευρά της Λίμνης).



Αρνητικό σημείο κατά την οδοιπορία μας δίπλα στη λίμνη (Βόλβη) η ύπαρξη πολλών σκουπιδιών (χαρακτηριστικό του Νεο-Έλληνα;).



Λίγο πιο πέρα – περίπου 500 μέτρα – από την πηγή του ζεστού νερού συναντήσαμε τα παλιά λουτρά (χαμάμ). Είναι ένα μικρό, κυκλικής διατομής, κτήριο, διαμέτρου περίπου 10m. Στο κέντρο ακριβώς βρίσκεται η δεξαμενή (χαβούζα) όπου ανέβλυζε ζεστό νερό 28°C και έπαιρναν παλιότερα, κυρίως οι οδοιπόροι έμποροι, το μπάνιο τους. Έτσι εξηγείται και η εύρεση κεραμάτων, αραβικής προέλευσης, στη «χαβούζα».

Ας μην ξεχνούμε ότι από την περιοχή περνούσε η ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ, καθώς επίσης, κατά την παράδοση, στην περιοχή αυτή έπαιρναν τα μπάνια τους ο ΦΙΛΙΠΠΟΣ και ο ΜΕΓΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ. Ήταν δηλαδή η περιοχή της Απολλωνίας από τους αρχαίους χρόνους εμπορικό πέρασμα, αλλά και χώρος ανάπαυσης και θεραπείας των Βασιλέων της Μακεδονίας.

Φθάσαμε στη συνέχεια στο συγκρότημα των θερμοκηπίων του «ΛΑΟΥΤΙΔΗ». Τα θερμοκήπια θερμαίνονται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας. Η θέρμανση γίνεται με πλαστικούς σωλήνες, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι πάνω στο έδαφος και σε απόσταση 5-50cm. Ο τρόπος αυτός θέρμανσης φαίνεται να καλύπτει στην πράξη το μεγαλύτερο μέρος της συνολικά απαιτούμενης θερμικής ενέργειας για τη θέρμανση των θερμοκηπίων αυτών. Στο σημείο αυτό να παρατηρήσουμε ότι το ζεστό νερό της πηγής αφού θερμάνει το θερμοκήπιο αφήνεται στην επιφάνεια του εδάφους και καταλήγει στη λίμνη. Δεν υπάρχει δηλαδή επανεισαγωγή του νερού στο έδαφος για επαναθέρμανση.

2. ΛΟΥΤΡΑ ΔΗΜΟΥ ΛΑΓΚΑΔΑ

Στο Λαγκαδά Θεσσαλονίκης, δίπλα στα Δημοτικά Λουτρά, υπάρχει ένα σύγχρονο γυάλινο θερμοκήπιο, ιδιοκτησίας του Δήμου Λαγκαδά, συνολικής έκτασης 5 στρεμμάτων. Την εκμετάλλευσή του έχει σήμερα ο κ. Βασίλης Κωνσταντινίδης, ο οποίος παράγει ετήσια ανθοκομικά φυτά καθώς και πολυετή ποώδη φυτά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Το θερμοκήπιο θερμαίνεται αποκλειστικά και μόνο με τη γεωθερμική ενέργεια του ζεστού νερού των πηγών Λαγκαδά. Το νερό που κυκλοφορεί στο θερμοκήπιο με διοχέτευσή του σε πλαστικούς σωλήνες, όπως και στο προηγούμενο, έχει θερμοκρασία 33°C και προέρχεται από άντληση σε γεώτρηση βάθους 50-60 μέτρων. Το pH του νερού δεν προκαλεί κανένα πρόβλημα στην ανάπτυξη των φυτών και έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα (το νερό χρησιμοποιείται ακόμα και ως πόσιμο).

Οι πηγές του Δήμου Λαγκαδά εντάσσονται ως προς τον τρόπο θέρμανσης στις πηγές με γεωθερμική ροή εξαιτίας του βάθους του νερού (φυσικά υπάρχουν και ρήγματα).

Τις πολύ κρύες ημέρες του χειμώνα το ζεστό νερό αφού διατρέξει όλη την επιφάνεια του θερμοκηπίου διοχετεύεται σε ειδικές υδρορροές (λούκια) που βρίσκονται στο εξωτερικό μέρος της οροφής του θερμοκηπίου και διατηρείται έτσι, ακόμα καλύτερα, η κατάλληλη θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο.

Υπάρχουν επίσης τοποθετημένα σε κατάλληλα σημεία του θερμοκηπίου και κοντά στην οροφή αερόθερμα. Τις πολύ κρύες μέρες του χειμώνα το ζεστό νερό μπαίνει στα αερόθερμα και από εκεί με τη βοήθεια του ανεμιστήρα διαχέεται η θερμότητα σε όλο το θερμοκήπιο. Έτσι αποφεύγεται η πτώση της θερμοκρασίας μέσα στο θερμοκήπιο και προλαμβάνονται πιθανές ζημιές στα φυτά που αναπτύσσονται εκείνη την εποχή.

Το ζεστό νερό της πηγής, αφού θερμάνει το θερμοκήπιο, διοχετεύεται σε παρακείμενο φυσικό κανάλι (χαντάκι) και οδηγείται στην Κορώνεια λίμνη, η οποία «πνέει τα λούστια» (τι καταστροφή!), δηλαδή και στο θερμοκήπιο αυτό δεν υπάρχει επανεισαγωγή του νερού στον ταμιευτήρα του εδάφους για επαναθέρμανση και επαναχρησιμοποίηση.



ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από τις εμπειρίες και παραστάσεις που αποκτήσαμε κατά την ενασχόλησή μας με το πρόγραμμα αυτό, καθώς επίσης και από τα στοιχεία που μπορέσαμε να συλλέξουμε, διαπιστώνουμε ότι η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στη Β. Ελλάδα βρίσκεται σε τέτοιο βαθμό, όσο θελήσαμε να ασχοληθούμε σοβαρά στη χώρα μας με τη γεωθερμία. Η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται σήμερα για:

Α. Θεραπευτικούς λόγους (Ιαματικές πηγές)

Από τα στοιχεία που διαθέτουμε, ο Ιαματικός τουρισμός στη χώρα μας απασχολεί σήμερα πάνω από 2.000 εργαζόμενους και εξυπηρετεί 150.000 επισκέπτες με σωματικά και ψυχικά προβλήματα. ΣΤΑΓΟΝΑ ΣΤΟΝ ΩΚΕΑΝΟ δηλαδή. Τα υδροθεραπευτήρια δε που επισκεφθήκαμε στα Λουτρά Ν. Απολλωνίας, στο Λαγκαδά, στο Σιδηρόκαστρο και στην Τραϊανούπολη Ν. Έβρου, είναι άλλα μεν σε ικανοποιητική κατάσταση, άλλα δε σε λιγότερο ή περισσότερο καλή κατάσταση.

Ο Ιαματικός τουρισμός ή «ΘΕΡΜΑΛΙΣΜΟΣ», προωθείται από την ΕΕ και θα μπορούσε να θέσει σε κίνηση πολυάριθμες δραστηριότητες που έχουν σχέση με την οικονομία και τον πολιτισμό της περιοχής με σεβασμό:

- στην κοινωνική τοπική ανάπτυξη,
- στον περιβάλλοντα χώρο,
- στην ιδιαίτερη τοπική πολιτιστική φυσιογνωμία, και
- στην τοπική οικονομική ανάπτυξη.

Β. Θέρμανση θερμοκηπίων

Η θέρμανση των θερμοκηπίων μπορεί να γίνει με δύο συστήματα και διάφορους τρόπους. Τα συστήματα είναι:

1. Φυσική μεταφορά της θερμότητας στο έδαφος, και
2. Βεβιασμένη μεταφορά της θερμότητας.

Το κέρδος από τη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας στη θέρμανση θερμοκηπίων εκτιμάται, από τους ίδιους τους παραγωγούς σε 4 εκατ. δρχ. (12.000€) ανά στρέμμα θερμοκηπίου την περίοδο. Ή αν θέλετε εξοικονόμηση, η καύση 26 τόνων πετρελαίου. Τα οικονομικά πλεονεκτήματα είναι φανερά και δεν χρειάζεται να πούμε τίποτα παραπάνω.

Γ. Άλλες δραστηριότητες

Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για:

- θέρμανση – δροσισμό ξενοδοχείων
- παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- ιχθυοκαλλιέργειες
- καλλιέργειες μανιταριών
- ζυμώσεις διάφορες
- κολυμβητήρια
- μεταλλεία
- ψύξη
- ξήρανση ψαριών και άλλες χρήσεις.

Οπουδήποτε και αν χρησιμοποιείται η γεωθερμική ενέργεια και με όποιο τρόπο εφαρμόζεται, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ μας είναι η φυσική ανανέωση του πόρου αυτού με φυσικές διαδικασίες ανακύκλωσης.

Η διαχείριση της γεωθερμικής ενέργειας, που διαθέτει σε αφθονία η Ελλάδα, πρέπει να αποσκοπεί στη μη εξάντλησή της.

Αν κατά τη διαχείριση της γεωθερμικής ενέργειας ξεπεραστούν ορισμένα όρια, αν δηλαδή υπερβούμε κάποιους ρυθμούς στην εκμετάλλευση αυτού του πόρου, τότε η φύση αδυνατεί να τον ανανεώσει και σταματά έτσι η «αειφόρος ανάπτυξη». Τότε, εμείς οι διαχειριστές του πόρου αυτού πρέπει να καθίσουμε στο εδώλιο του κατηγορούμενου για:

- «ληστεία» της φύσης, και
- «κλοπή» ενέργειας από τις μελλοντικές γενιές.

Εμάς δεν μας ενδιαφέρει ποιος ίσως να φταιει. Μας ενδιαφέρει όμως να μη γίνεται ούτε «ληστεία» της φύσης, ούτε «κλοπή» ενέργειας από τις μελλοντικές γενιές.

Παρατηρήσαμε και το καταγράψαμε παραπάνω ότι αυτοί που χρησιμοποιούν τη γεωθερμική ενέργεια δεν φρόντισαν ούτε, πιθανότατα, υποχρεώθηκαν να επανεισάγουν το νερό που χρησιμοποίησαν για θέρμανση του θερμοκηπίου στον ταμιευτήρα για επαναθέρμανση και επαναχρησιμοποίηση. Σκεφθείτε τι θα γίνει αν πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιήσουν το ζεστό νερό και δεν φροντίσουν να επανατροφοδοτήσουν τον ταμιευτήρα με το νερό που άντλησαν από αυτόν. Λυπούμαστε και μόνο με τη σκέψη ότι θα ΕΞΑΝΤΛΗΘΕΙ Ο ΑΝΕΞΑΝΤΛΗΤΟΣ ΑΥΤΟΣ ΦΥΣΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ.

Τέλος, ίσως πρέπει να ασχοληθούμε σοβαρά και με τη δυνατότητα θέρμανση κατοικιών γύρω από τις πηγές ζεστού νερού. Η Θεσσαλονίκη για παράδειγμα, περιβάλλεται από περιοχές που διαθέτουν γεωθερμική ενέργεια, όπως Ν. Απολλωνία, Λαγκαδάς, Σέδες κ.ά. Δεν αξίζει τον κόπο ένα μέρος της πόλης να καλύπτει τις ανάγκες της για θέρμανση και όχι μόνο, με μια μορφή ενέργειας, η οποία:

- είναι δώρο Θεού,
- είναι ανεξάντλητη με τις προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν,
- δεν ρυπαίνει το περιβάλλον,
- δεν κοστίζει ιδιαίτερα (σε σχέση με άλλα καύσιμα),
- έχει μόνο πλεονεκτήματα για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Δεν έχει κανένα μειονέκτημα.
