

## Η Γεωθερμία στην περιοχή της Θράκης

Στις αρχές του 70' ξεκίνησε από το ΙΓΜΕ μια έρευνα για την ανακάλυψη και τον προσδιορισμό των γεωθερμικών πεδίων στον ευρύτερο Ελλαδικό χώρο. Από τα μέσα του 80' και έπειτα η προσπάθεια για τον εντοπισμό των γεωθερμικών πεδίων συνεχώς εντατικοποιείται. Μάλιστα τα τελευταία χρόνια το θέμα της έρευνας και αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας γίνεται όλο και περισσότερο επίκαιρο σε ένα ευρύτερο πλαίσιο διαχείρισης και εκμετάλλευσης διαφόρων μορφών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως είναι η αιολική και η ηλιακή ( φωτοβολταϊκά).

Ανάλογα με τη θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών, τα γεωθερμικά πεδία κατατάσσονται σε τρεις (3) κατηγορίες :

1. **Υψηλής ενθαλπίας**, για γεωθερμικά ρευστά θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 150°C, (  $T > 150^{\circ}\text{C}$  ).
2. **Μέσης ενθαλπίας**, για γεωθερμικά ρευστά θερμοκρασίας από 80°C έως 150°C, (  $80^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$  ).
3. **Χαμηλής ενθαλπίας**, για γεωθερμικά ρευστά θερμοκρασίας από 25°C έως 80°C, (  $25^{\circ}\text{C} < T < 80^{\circ}\text{C}$  ).

Ειδικότερα στην περιοχή της Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης έχουν ανακαλυφθεί αρκετά και αξιόλογα γεωθερμικά πεδία. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα βεβαιωμένα **γεωθερμικά πεδία** μαζί με στοιχεία που αποδεικνύουν την **δυναμικότητά** τους, Πιν.1.

ΠΕΔΙΟ/ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΑΣΗ ΒΕΒΑΙΩΜΕΝΟΥ ΠΕΔΙΟΥ( $\text{K m}^2$ )	Βάθος εύρεσης γεωθερμικού πεδίου (m)	Μέγιστη Παροχή (t/h)	Μέγιστη θερμοκρασία $\Theta_{\text{max}}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
Αριστινού Αλεξανδρούπολης (Έβρος)	30	150 - 450	400	92
Τυχερό (Έβρος)	-	400	500	38
Τραϊανούπολη (Έβρος)	--	50 - 150	100	52
Πόρτο Λάγος	-	450	20	38
Περιοχή Νοτίως Κομοτηνής ( Ροδόπη)	30	450	-	40
Μητρικό	7	500	-	40
Νέα Κεσσάνη ( Ξάνθη)	25	100 - 400	300	83
Σάππες ( Ροδόπης)	25	400	500	40
Θέρμες	----	Επιφανειακές πηγές	12	48.3
Ερατεινού – Χρυσούπολης (Καβάλας)	14	600 - 800	300	70
Ν. Εράσμιο – Μάγγανα (Καβάλα)	16	350 - 500	400	68
Σαμοθράκη	-	40 -120	100	100

Πιν.1 Δημήτριος Μενδρινός, Ιωάννης Χωροπανίτης, Ολυμπία Πολύζου, Κωσταντίνος Καρύτσας (ΚΑΠΕ, Δεκέμβριος 2009)

**Οι εφαρμογές της ενέργειας των γεωθερμικών πεδίων** χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες :

1. Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
2. Θέρμανση- Ψύξη.

Η **παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας**, κάνοντας χρήση της ενέργειας των γεωθερμικών πεδίων, μέχρι πρότινος αφορούσε κυρίως γεωθερμικά πεδία με θερμοκρασίες μεγαλύτερων των ενενήντα βαθμών κελσίου ( $\theta > 90^{\circ}\text{C}$ ). Όμως, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί και σε γεωθερμικά πεδία με θερμοκρασίες μικρότερες των ενενήντα βαθμών κελσίου ( $\theta < 90^{\circ}\text{C}$ ) χρησιμοποιώντας ειδικά υγρά με χαμηλό σημείο βρασμού όπως είναι το φρέον, το ισοβουτάνιο, το προπάνιο και το χλωριούχο αιθύλιο. Μάλιστα εφαρμογή των παραπάνω ειδικών υγρών έχει πραγματοποιηθεί στη Ρωσία σε πειραματικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 680 KW με χρήση φρέον και στις ΗΠΑ σε πειραματικό σταθμό με χρήση ισοβουτανίου και θερμοκρασίας γεωθερμικού ρευστού ίσης με  $81.5^{\circ}\text{C}$ . Οι δυνατότητες που προσφέρει αυτός ο τρόπος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι τεράστιες και οι προοπτικές για το μέλλον θα είναι ακόμη μεγαλύτερες με την περαιτέρω ανάπτυξη της σχετικής τεχνογνωσίας.

Όσον αφορά την **εκμετάλλευση των γεωθερμικών πεδίων για θέρμανση** οι εφαρμογές τόσο σε οικιακή χρήση όσο και σε βιομηχανίες – βιοτεχνίες και σε συνεταιρισμούς είναι ουκ ολίγες.

Για **οικιακή χρήση**, σε κατοικίες – καταστήματα, είναι δυνατή η θέρμανση εκμεταλλεόμενη την γεωθερμική ενέργεια. Για αποτελεσματική θέρμανση κατοικιών – καταστημάτων με χρήση καλοριφέρ η θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών πρέπει να είναι μεγαλύτερη των  $60^{\circ}\text{C}$  ( $\theta > 60^{\circ}\text{C}$ ). Για θέρμανση με χρήση αερόθερμων η θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών πρέπει να είναι μεγαλύτερη των  $40^{\circ}\text{C}$  ( $\theta > 40^{\circ}\text{C}$ ), ενώ με χρήση ενδοδαπέδιας θέρμανσης η θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών πρέπει να είναι μεγαλύτερη των  $25^{\circ}\text{C}$  ( $\theta > 25^{\circ}\text{C}$ ).

Για την **ψύξη των κατοικιών – καταστημάτων** κατά τους θερινούς μήνες η ενέργεια των γεωθερμικών ρευστών μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί εξίσου αποτελεσματικά. Για γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασία μεγαλύτερη των  $60^{\circ}\text{C}$  η ψύξη των χώρων επιτυγχάνεται με αντλίες θερμότητας απορρόφησης ενώ για γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασίες μικρότερες των  $30^{\circ}\text{C}$  η ψύξη των χώρων επιτυγχάνεται με την χρήση αερόψυκτων αντλιών θερμότητας.

Στα πλαίσια την νέας ενεργειακή πολιτικής στη χώρα μας οι παραπάνω μέθοδοι ψύξης και θέρμανσης κάνοντας χρήση της γεωθερμικής ενέργειας εντάσσονται ευνοϊκά στην έκδοση των ενεργειακών πιστοποιητικών και γενικότερα της εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ στις οικοδομές.

Αξίζει να σημειωθεί η εφαρμογή των γεωθερμικής ενέργειας στον τομέα της βιομηχανίας με τη χρήση της θέρμανσης με την μέθοδο της τηλεθέρμανσης.

Παράλληλα, η ενέργεια των γεωθερμικών πεδίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ξήρανση γεωργικών προϊόντων όπως φρούτα, ψάρια, ξυλεία κ.τ.λ και να αντικαταστήσει την μέχρι πρότινος χρήση πετρελαίου. Με την χρήση της γεωθερμικής ενέργειας επιτυγχάνεται το ίδιο αποτέλεσμα εάν ο καυστήρας πετρελαίου αντικατασταθεί με έναν μηχανισμό θερμότητας που χρησιμοποιεί το ζεστό νερό των γεωτρήσεων.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται σημαντική μείωση του κόστους λειτουργίας της επιχείρησης και πιο φιλική προς το περιβάλλον λειτουργία της αφού δεν χρησιμοποιείται πλέον το πετρέλαιο.

Επίσης η χρήση γεωθερμικών πεδίων που περιέχουν χρήσιμα αέρια και άλατα όπως του καλίου και του μαγνησίου ως ιαματικές πηγές μπορούν να συμβάλλουν στην τουριστική ανάπτυξη περιοχών που βρίσκονται κοντά στα πεδία αυτά δημιουργώντας σύγχρονες ξενοδοχειακές υποδομές και έναν ολόκληρο ιστό που θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας και θα συμβάλλει στην μείωση της ανεργίας που μαστίζει την χώρα μας τα τελευταία χρόνια. Η θερμοκρασία των πηγών για ιαματική χρήση μπορούν να είναι και χαμηλής ενθαλπίας από 25 °C έως και 40 °C.

Η εκμετάλλευση των γεωθερμικών πεδίων στην πρωτογενή παραγωγή είναι εξίσου σημαντική. Πιο συγκεκριμένα στη γεωργία και ειδικότερα στα θερμοκήπια η χρήση της γεωθερμίας μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής των παραπάνω μονάδων αφού μπορεί να θερμάνει και να συμβάλει στην αντιπαγετική προστασία, εξίσου αποτελεσματικά με τη χρήση πετρελαίου. Μάλιστα το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα ( CO<sub>2</sub>) που συνήθως είναι σε αφθονία στα γεωθερμικά πεδία καλυτερεύει την απόδοση στις καλλιέργειες εντός θερμοκηπίων δημιουργώντας χρήσιμες για τα φυτά οργανικές ουσίες. Εφαρμογές της παραπάνω χρήσης έχουν πραγματοποιηθεί στον Δήμο Σιδηροκάστρου από την Συνεταιριστική Επιχείρηση του Δήμου κατασκευάζοντας ένα θερμοκήπιο έκτασης 5 στρεμμάτων που χρησιμοποιεί νερά μίας γεώτρησης του ΙΓΜΕ, στο Λαγκαδά, στη Νυμφόπετρα και στη Νέα Απολλωνία.

Παράλληλα η χρήση των γεωθερμικών πεδίων είναι εξίσου διαδεδομένη και στον τομέα των ιχθυοκαλλιεργειών. Τα θερμά νερά των πηγών συμβάλλουν στην καλύτερη ανάπτυξη των ιχθυοπληθυσμών και στην αντιπαγετική προστασία της παραγωγής κατά τους χειμερινούς μήνες. Εφαρμογή στον τομέα των ιχθυοκαλλιεργειών έγινε σε πειραματική μονάδα εκτροφής χελιών στον Λαγκαδά.

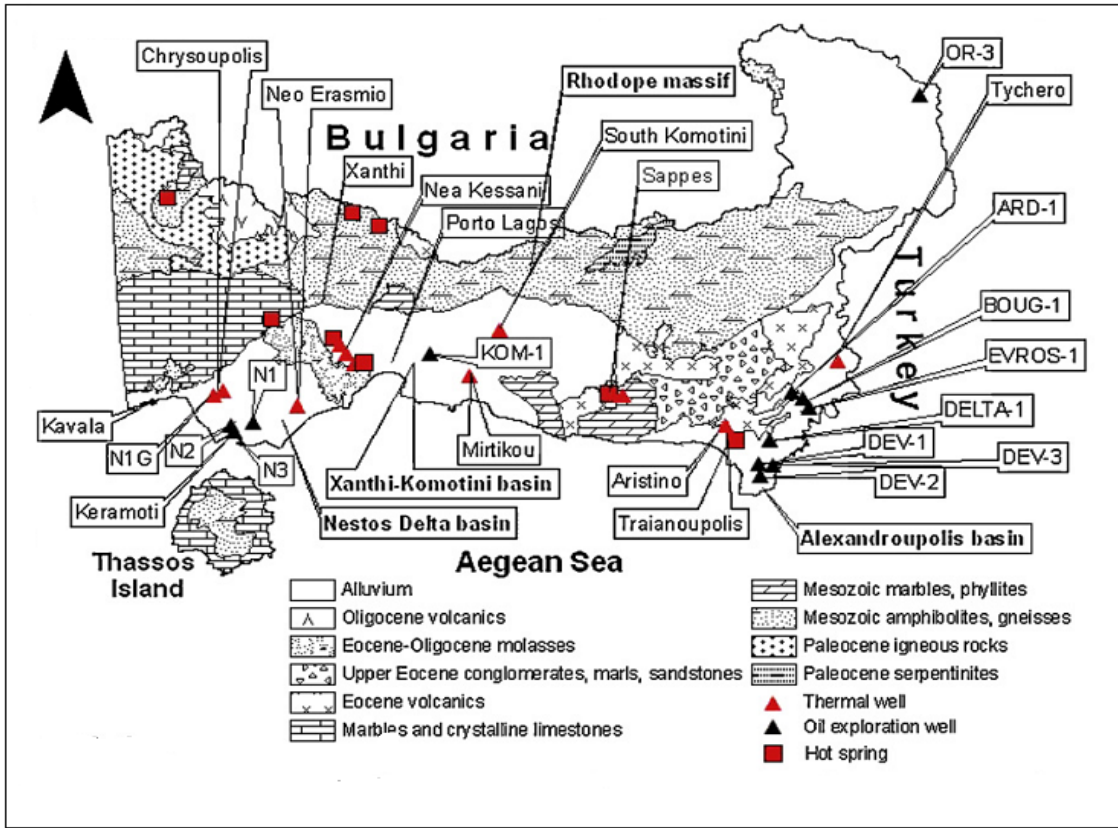
Τέλος η χρήση των γεωθερμικών πεδίων μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στην αντιμετώπιση του προβλήματος επάρκειας νερού για οικιακή, γεωργική και βιομηχανική χρήση. Η επεξεργασία του θαλασσινού νερού με τη μέθοδο της αφαλάτωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί επιτυχώς με τη χρήση γεωθερμικών ρευστών θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 60 °C.

Πέρα από τα οφέλη που προκύπτουν από τις επιμέρους εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας αξίζει να αναφερθούν ορισμένα πλεονεκτήματα που ισχύουν σε οποιαδήποτε χρήση – εφαρμογή :

- Συνεχής παραγωγή ενέργειας, αποδεδειγμένη από καιρικά φαινόμενα.
- Μικρό κόστος λειτουργίας.
- Μηδενικές ή μικρές εκπομπές στο περιβάλλον.
- Μικρή απαίτηση γης για την εφαρμογή της.
- Αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.
- Η χρήση της αντικαθιστά συμβατικές πηγές ενέργειας, κατεξοχήν βλαβερές για το περιβάλλον ( π.χ πετρέλαιο) και υψηλού κόστους λειτουργίας για τις επιχειρήσεις.
- Είναι εφικτή η ταυτόχρονη χρήση από διάφορες μονάδες παραγωγής οποιουδήποτε τομέα μειώνοντας ακόμα περισσότερο το ήδη χαμηλό λειτουργικό τους κόστος.

Ένα από τα αγκάθια στην εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας είναι το νομικό πλαίσιο για την εκμίσθωση των κοιτασμάτων που γεννά γραφειοκρατικές διαδικασίες. Όσοι επιχειρούν να αξιοποιήσουν γεωθερμικά προϊόντα βρίσκονται αντιμέτωποι με τις συμπληγάδες της γραφειοκρατίας και εγκαταλείπουν την προσπάθεια. Όμως την τελευταία περίοδο το θέμα έχει έρθει στην επικαιρότητα και γίνονται φιλότιμες προσπάθειες από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς για την επίλυση των γραφειοκρατικών διαδικασιών και την επίτευξη επενδύσεων πάνω στην χρήση της γεωθερμικής ενέργειας.

Στα πλαίσια της αναπτυξιακής προοπτικής της ευρύτερης περιοχής το ΤΕΕ Θράκης συνεχώς επισημαίνει τις τεράστιες δυνατότητες αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Η χρήση αυτής της ανανεώσιμης πηγής ενέργειας θα επιτρέψει την βαθμιαία αντικατάσταση των συμβατικών μορφών ενέργειας με τελικό στόχο την οικολογική επιχειρηματική λογική και την εφαρμογή της “πράσινης” τεχνολογίας στην περιοχή. Το ΤΕΕ Θράκης είναι αρωγός στην προσπάθεια αύξησης του ποσοστού των ΑΠΕ (με χρήση γεωθερμικής ενέργειας) στην περιοχή της Θράκης.



Σχ. Δημήτριος Μενδρινός, Ιωάννης Χωροπανίτης, Ολυμπία Πολύζου, Κωσταντίνος Καρύτσας (ΚΑΠΕ, Δεκέμβριος 2009).

**Παντελής Δελίδης, Επιμελητής**  
**Ζωή Χατζηαντωνίου, μέλος**  
**Αντώνιος Βλάχος, μέλος**  
**Αλέξανδρος Τσιάρας, μέλος**

Πιν.1 Δημήτριος Μενδρινός, Ιωάννης Χωροπανίτης, Ολυμπία Πολύζου, Κωσταντίνος Καρύτσας (ΚΑΠΕ, Δεκέμβριος 2009)