

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΑΓΓΑΝΩΝ
-Ν.ΕΡΑΣΜΙΟΥ ΞΑΝΘΗΣ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ ΣΤΗΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ

Ν.Κολιός γεωλόγος Α.Σαραντέας γεωλόγος

Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
Δ/ση Ενεργειακών Πρώτων Υλών / Τμήμα Γεωθερμίας
Μεσογείων 70 Αθήνα Τηλ.7774125 FAX:7752211

1) ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στον χώρο της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης πέρα από τα γνωστά γεωθερμικά πεδία Χρυσούπολης - Ερατινού και Ν.Κεσσάνης Ξάνθης εντοπίσθηκε ένα σημαντικό γεωθερμικό κοιτάσμα στην περιοχή Μαγγάνων - Ν.Ερασμίου με θερμοκρασίες 30°C - 70°C και βάθη υδροφόρων σχηματισμών (reservoir) 200 - 400 μέτρα. Οι κατάλληλες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες συνηγορούν στην ανάπτυξη εκτεταμένων καλλιέργειών σπαραγγιού στις οποίες η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη υψηλών τιμών στην ευρωπαϊκή αγορά.

Τα πειραματικά δεδομένα από την εφαρμογή χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας της περιοχής είναι πολύ ενθαρρυντικά για την εγκατάσταση προτύπων φυτειών της συναλλαγματοφόρου αυτής καλλιέργειας.

Στην εργασία αυτή πέρα από τα γεωλογικά - γεωθερμικά χαρακτηριστικά του νέου αυτού γεωθερμικού κοιτάσματος παρουσιάζονται και τα πειραματικά δεδομένα από την εφαρμογή χρήσης στην ενδοδαπέδια θέρμανση των σαμαριών σπαραγγιού.

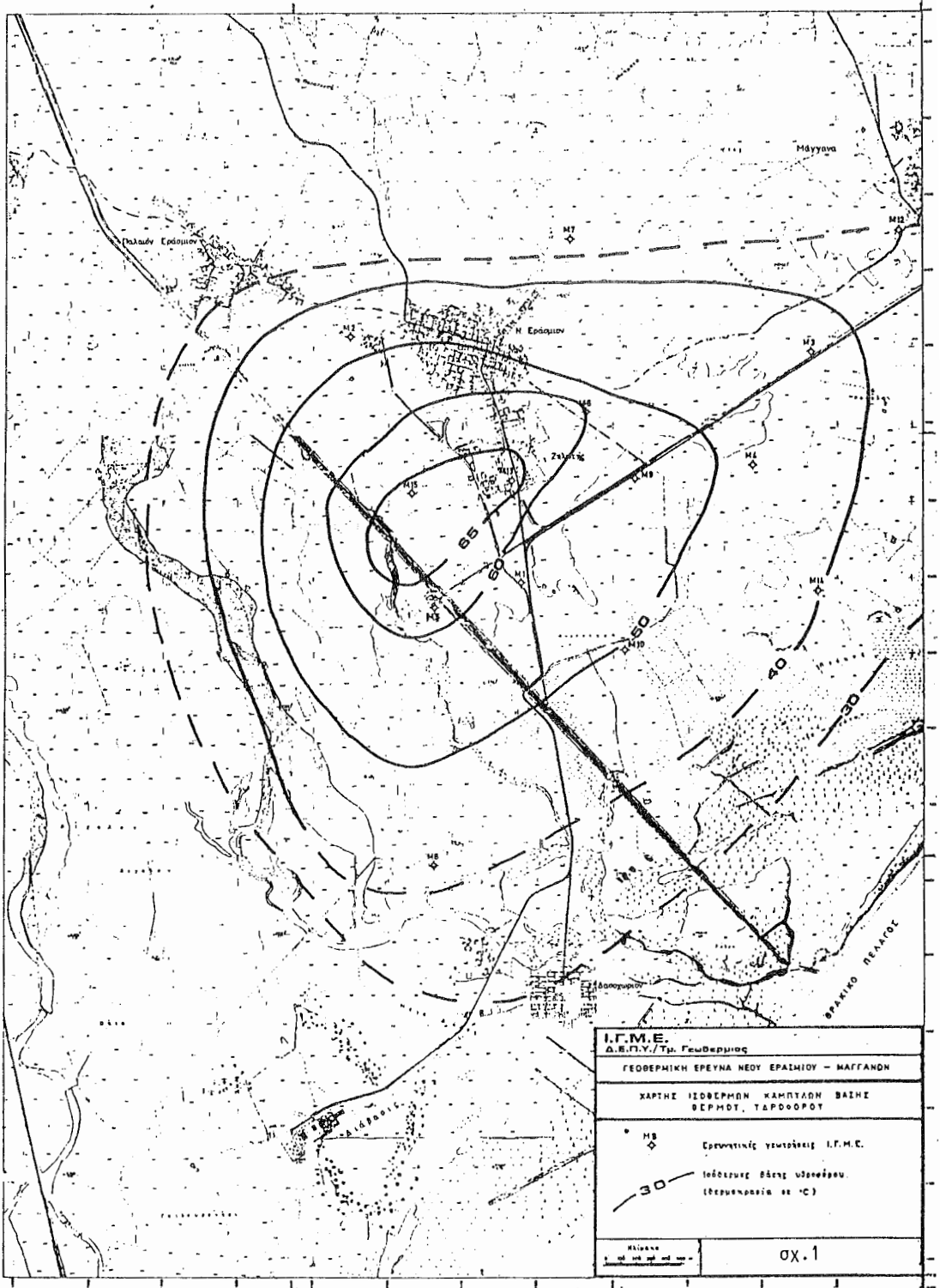
2) ΤΟ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΜΑΓΓΑΝΩΝ - Ν.ΕΡΑΣΜΙΟΥ

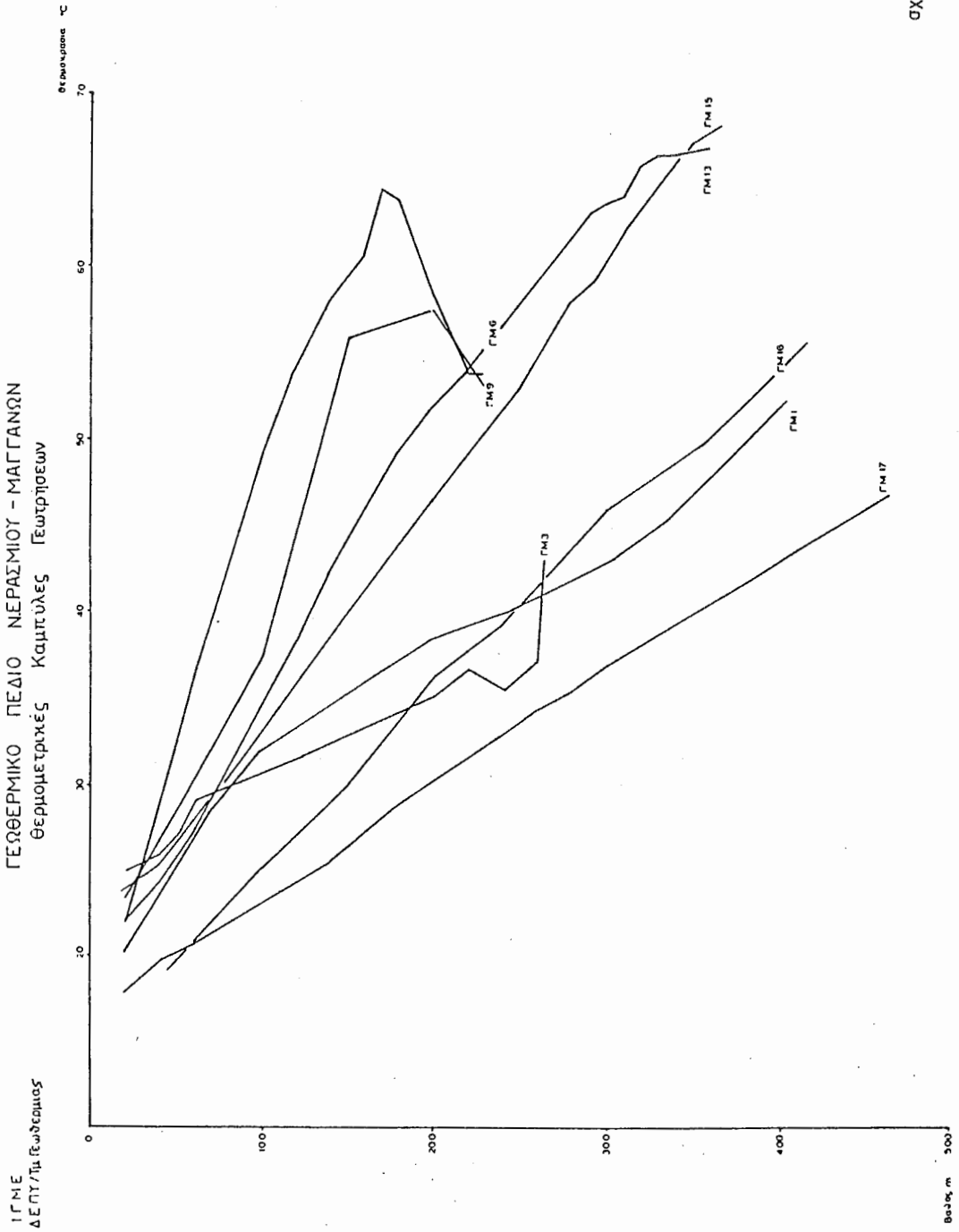
2.1) ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Το γεωθερμικό πεδίο αναπτύσσεται στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης του Νέστου (Ν.Κολιός 1986) που αποτελεί τμήμα της ευρύτερης ταφρογενούς λεκάνης του Πρίνου. Ο χώρος προς τα βόρεια περιβάλλεται από τα όρη της λεκάνης αποτελούμενα από μάρμαρα και γνεύσιους της Ροδοπικής μάζας. Προς τα ανατολικά περιορίζεται από τους λόφους του υποβάθρου που αποτελούν το ύψωμα των Αβδήρων. Προς τα Δυτικά συνορεύει με την δυτική λεκάνη του Νέστου από την οποία χωρίζεται από ένα υψηλό (horst) του υποβάθρου και προς τα νότια βρέχεται από το θρακικό πέλαγος.

Το κρυσταλλικό υπόβαθρο της περιοχής αποτελείται από λεπτοκρυσταλλικούς και αδροκρυσταλλικούς γνεύσιους με παρεμβολές αμφιβολιτών και φακούς λευκών μαρμάρων μικρού πάχους που τοπικά διασχίζεται από ένα μεσοκρυσταλλικό εξαλλοιωμένο γρανίτη έντονα τεκτονισμένο και ελαφρά μεταμορφωμένο ηλικίας παλαιότερης του Αν.Ηωκαίου.

Μικρές μαγματικές εκχύσεις υποηφαιστιακών σωμάτων



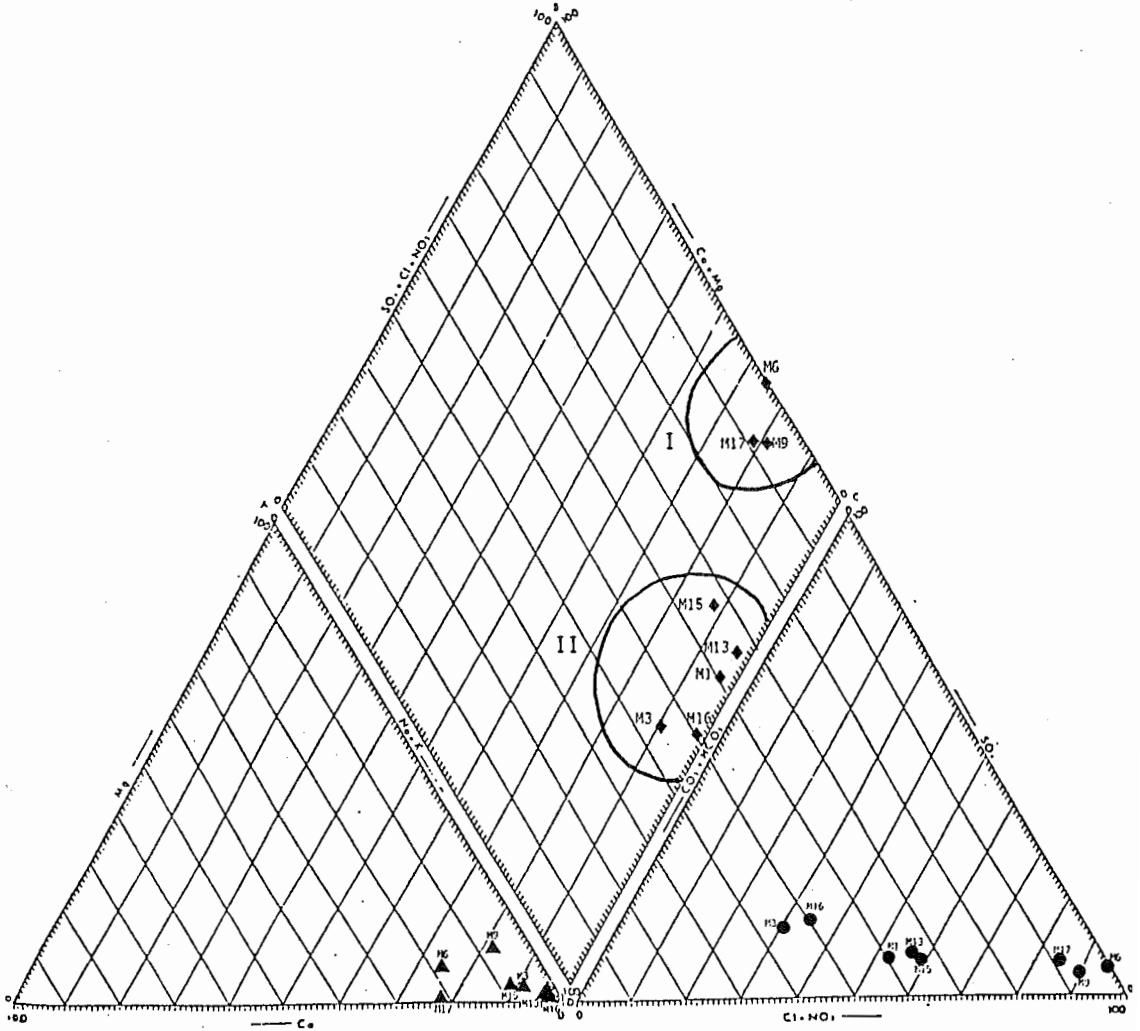


Ι.Γ.Μ.Ε.

Δ.Ε.Π.Υ / Τμ.Γεωθερμίας

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΝΕΡΩΝ (Κατά PIPER)

Περιοχή: Ν. ΕΡΑΣΜΙΟ ΜΑΓΓΑΝΑ (Νομός ΞΑΝΘΗΣ).



I: Ρευστά με χημισμό Na-Cl

II: Ρευστά με χημισμό Na-HCO₃

διαπιστώθηκε ότι καλύπτουν το υπόβαθρο της περιοχής σε βάθη όχι μεγαλύτερα των 200 μέτρων πιθανόν Ολιγοκαινικής ηλικίας.

Οι ιζηματογενείς σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από πετρώματα ρηχού θαλάσσιου περιβάλλοντος (ασβεστοψαμμίτες, χαλαροί υλίτες πλούσιοι σε απολιθώματα ελασματοβραγχίων) καθώς και ιζήματα χερσαίου περιβάλλοντος (χαλαροί αδιαβάθμιτοι ψαμμίτες, υλιούχοι άργιλοι με κροκάλες και άμμοι) Πλειοτετερογενούς ηλικίας.

2.2) ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Τις Παλαιογενείς τεκτονικές συμπιεστικές φάσεις ακολούθησαν εφελκυστικές φάσεις B50 οι οποίες δημιούργησαν μια έντονη καθίζηση με ρήγματα B120-140. Τα ρήγματα αυτά καθορίζουν και τα ανατολικά όρια του ιζηματογενούς χώρου του δέλτα του Νέστου ως προς τα πετρώματα του horst των Αβδήρων. Η νεώτερη εφελκυστική φάση του Τεταρτογενούς B160 επηρέασε την τεκτονική δομή της περιοχής έρευνας με την δημιουργία κυρίων συστημάτων ρηγμάτων με διευθύνσεις B70. Οι δύο αυτές τεκτονικές φάσεις είναι υπεύθυνες για την γεωθερμική ανωμαλία που εντοπίστηκε στην περιοχή Μαγγάνων Ν.Ερασμιου.

3) ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Ο γεωθερμικός ταμιευτήρας αναπτύσσεται στην βάση της ιζηματογενούς σειράς μέσα σε ασβεστοψαμμίτες και κροκαλοπαγή. Το στεγανό κάλλυμα του υδροθερμικού συστήματος εξασφαλίζεται από σημαντικού πάχους πλειοτεταρτογενή ιζήματα κυρίως αργιλικής και υλιτικής σύστασης. Το βάθος της οροφής του ταμιευτήρα κυμαίνεται μεταξύ 200 και 400 μέτρων με αυξανόμενο βάθος προς τα νοτιοδυτικά, επηρεασμένο από την δράση ενεργών ρηγμάτων διεύθυνσης B70 και B140. Ο γεωθερμικός ταμιευτήρας παρουσιάζει ικανοποιητικά χαρακτηριστικά πορώδους και περατότητας με πιέσεις που δεν υπερβαίνουν την μισή ατμόσφαιρα στην κεφαλή των ερευνητικών γεωτρήσεων παρουσιάζοντας έτσι αρτεσιανισμό. Οι μέγιστες θερμοκρασίες εντοπίζονται (σχ.1) στην περιοχή του οικισμού Ζηλωτής και φθάνουν τους 69°C (γεωτ. M13, M15) και είναι χαρακτηριστικές του βαθύτερου ταμιευτήρα (βάθος 320 - 380 μέτρα). Με κέντρο αυτή την περιοχή οι θερμοκρασίες φθίνουν περιφερικά φθάνοντας τους 30°C που είναι και η θερμοκρασία που καθορίζει τα όρια του πεδίου στο οποίο η συνολική έκταση της θερμικά ανώμαλης περιοχής φθάνει τα 15 Km².

Από το προφίλ των θερμομετρικών καμπυλών (σχ.2) φαίνεται ότι για μεν τον βαθύτερο ταμιευτήρα οι θερμοκρασίες αυξάνουν σταδιακά με το βάθος με γεωθερμική βαθμίδα που κυμαίνεται από 6.4°C/100m έως 14.6°C/100m για τον ρηχό δε ταμιευτήρα φαίνεται μια οριζόντια μεταφορά θερμότητας μέσω ρευμάτων μεταφοράς από το βαθύτερο τμήμα του (γεωτρήσεις M3, M6, M9).

Η χημική σύσταση των γεωθερμικών ρευστών είναι Na-Cl και

Na-HCO₃. Η πρώτη κατηγορία (σχ.3) παρουσιάζει μεγάλη αλατότητα με σύνολο διαλυμένων αλάτων TDS 7 - 12 gr/lit. Η χημική αυτή σύσταση δεν αντιπροσωπεύει τον χημισμό του πρωτογενούς ρευστού αλλά θα πρέπει να αποκτήθηκε από την απόπλυση των ιζηματογενών σχηματισμών του ταμειυτήρα.

Ο χημισμός Na-HCO₃ αντιπροσωπεύει ρευστά με κατευθείαν προέλευση από γνευσιικά - γρανιτικά πετρώματα της Ροδοπικής μάζας δίχως σοβαρούς επηρεασμούς από διαλυτές φάσεις των πετρωμάτων του ταμειυτήρα. Το TDS των ρευστών αυτής της κατηγορίας δεν ξεπερνά το 1 gr/lit.

Τα θερμικά, στρωματογραφικά και γεωχημικά χαρακτηριστικά του γεωθερμικού πεδίου Μαγγάνων Ν.Ερασμίου είναι ικανοποιητικά για την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας χαμηλής ενθαλπίας δίχως ιδιαίτερα τεχνικά προβλήματα και αυξημένο κόστος εγκαταστάσεων.

4) ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ

Στα πλαίσια της ανταγωνιστικότητας της γεωργίας και της διαχείρισης των γεωργικών πόρων η καλλιέργεια του σπαραγγιού αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς εμφανίζεται δυναμική, ανταγωνιστική και με μεγάλα περιθώρια διάθεσης του προϊόντος στην αγορά της Ευρώπης (Μ.Μαρτίνα Βακιριτζή 1991). Η καλλιέργεια που άρχισε το 1961 επεκτάθηκε σε πολλές περιοχές της βόρειας Ελλάδας και ήδη καλλιεργούνται πάνω από 50.000 στρέματα. Το σπαράγγι ανέχεται καλά τόσο τις υψηλές όσο και τις χαμηλές θερμοκρασίες, όμως για ένα καλό ξεκίνημα της βλάστησης, σε βάθος 15 cm το έδαφος πρέπει να έχει θερμοκρασία 15°C ενώ οι απότομες πτώσεις της θερμοκρασίας είναι ανεπιθύμητες διότι προκαλούν οψίμιση και υποβαθμίζουν την ποιότητα του προϊόντος.

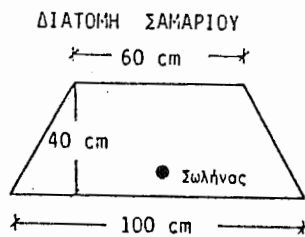
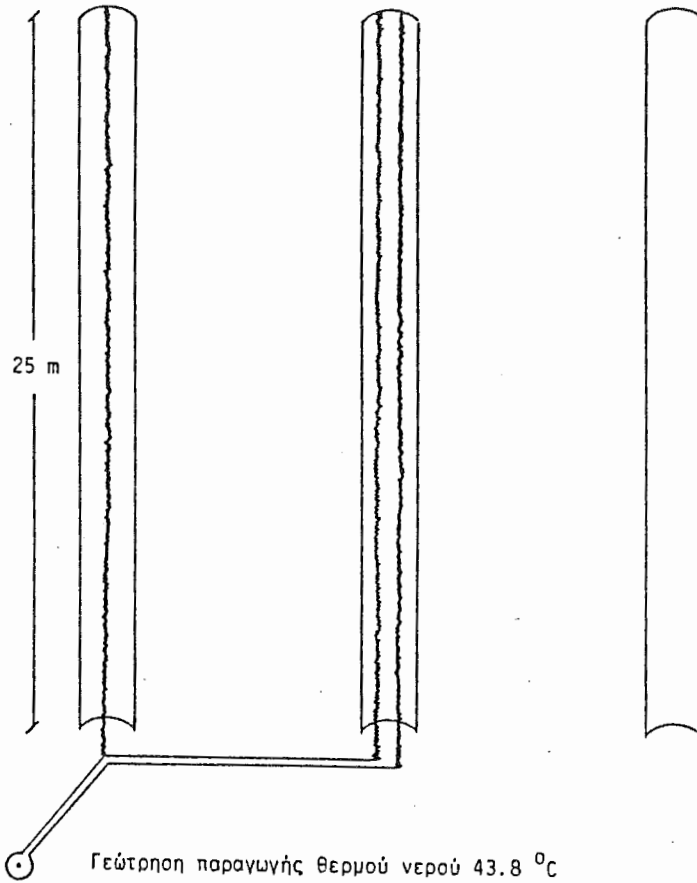
Η έναρξη του χρόνου συγκομιδής εξαρτάται από το κλίμα και ιδιαίτερα από τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας του εδάφους. Στις αρχές της άνοιξης όταν επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες η συγκομιδή επαναλαμβάνεται κάθε 2-4 ημέρες ενώ όσο αυξάνει η θερμοκρασία η συγκομιδή μπορεί να γίνεται κάθε μέρα. Βέβαια σ'αυτές τις πρώτες ημέρες της συγκομιδής, μιας περιόδου που διαρκεί 7-8 εβδομάδες, οι τιμές είναι πολύ υψηλές αλλά η παραγωγή είναι μικρή και όσο αυξάνει η παραγωγή οι τιμές μέρα με την μέρα πέφτουν διότι αρχίζει ο ανταγωνισμός των Ιταλικών Ισπανικών και Γαλλικών σπαραγγιών.

Αυτή η κούρσα με τον χρόνο και τις τιμές μπορεί να λυθεί με την θέρμανση και ήδη διεθνώς γίνεται προσπάθεια για την εγκατάσταση θερμοκηπίων με υπόγεια θέρμανση του εδάφους, ώστε να επιτευχθεί η πρωιμότητα του προϊόντος όταν οι τιμές είναι πολύ υψηλές με σημαντικά οικονομικά ωφέλη για τον καλλιεργητή. Η θέρμανση του εδάφους μπορεί να επιτευχθεί με υπόγειες σωληνώσεις που τοποθετούνται σε βάθος 30 - 35 cm με την εγκατάσταση της φυτείας.

Η απαιτούμενη θερμική ενέργεια για την λειτουργία του συστήματος θέρμανσης μπορεί να εξασφαλισθεί από γεωθερμικά ρευστά χαμηλής ενθαλπίας κύρια σε περιοχές όπου συντρέχουν

Ι.Γ.Μ.Ε
Δ.Ε.Π.Υ/Τμ.Γεωθερμίας

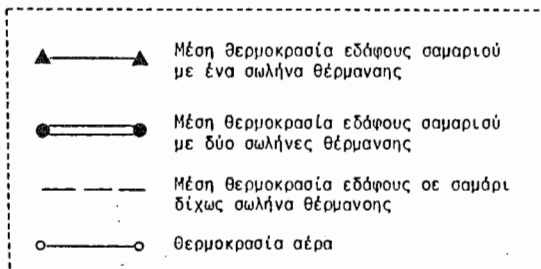
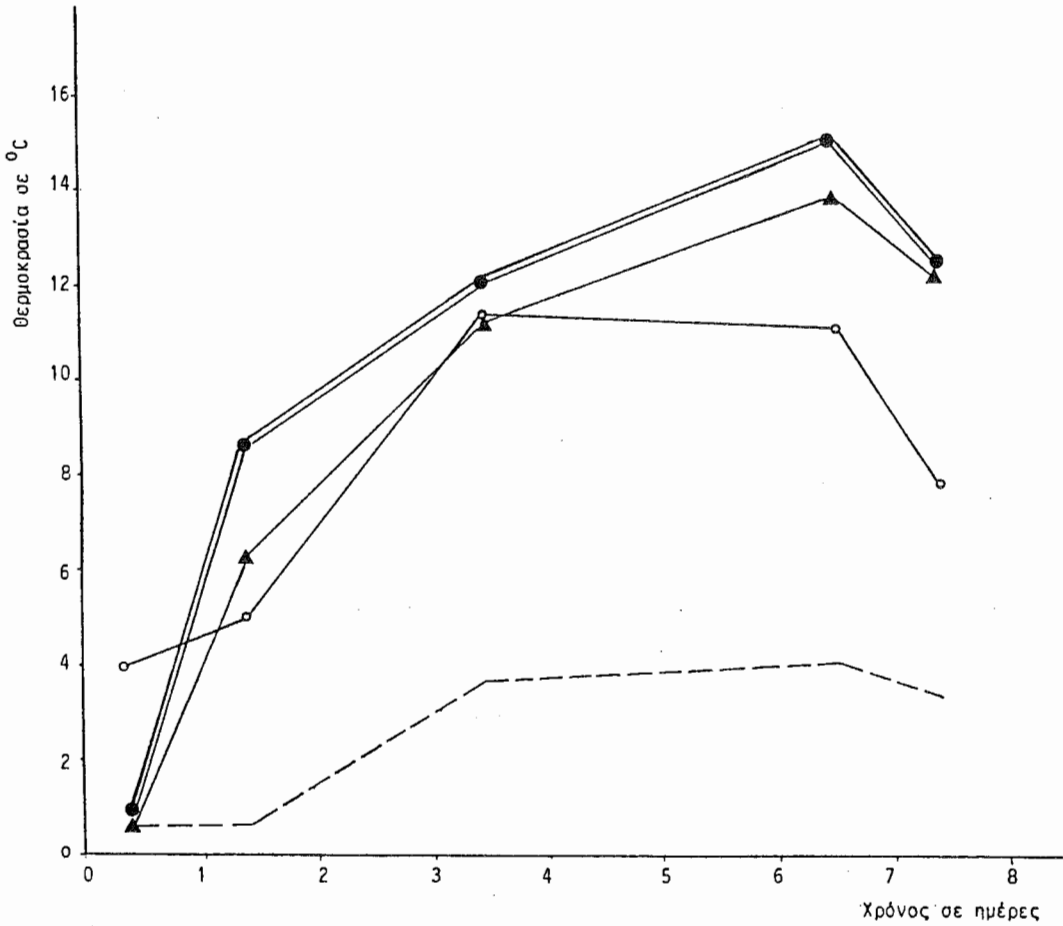
ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΑΜΑΡΙΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ



Ι.Γ.Μ.Ε

Δ.Ε.Π.Υ/Τμ.Γεωθερμίας

ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΟΣ
ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΣΑΜΑΡΙΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
ΣΠΑΡΑΓΓΙΩΝ



σχ.5

και οι κατάλληλες εδαφο-κλιματικές συνθήκες, μετατρέποντας μια εκτατική καλλιέργεια σε εντατική με πολύ χαμηλό κόστος εγκατάστασης σε σχέση με τα συμβατικά θερμοκήπια.

Στην περιοχή Μαγγάνων Ν.Ερασμίου Ξάνθης υπάρχουν γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασία 44°C από ερευνητικές γεωτρήσεις. Κάνοντας χρήση των ρευστών αυτών δοκιμάστηκε η αποδοτικότητα θέρμανσης σε φυτεία σπαραγγιών χρησιμοποιώντας την μέθοδο της ενδοδαπέδιας θέρμανσης. Για τον λόγο αυτό κατασκευάστηκαν 3 σαμάρια μήκους 25 μέτρων (σχ.4) τοποθετώντας στο πρώτο ένα σωλήνα "γκοφρέ" PPC διαμέτρου 20 mm στο δεύτερο δύο σωλήνες του ιδίου τύπου και στο τρίτο σαμάρι δεν τοποθετήσαμε τίποτε χρησιμοποιώντας το σαν μάρτυρα.

Το σύστημα θέρμανσης λειτούργησε τον μήνα Ιανουάριο όπου επικρατούσαν χαμηλές θερμοκρασίες περίπου 3°C και με το σύστημα θέρμανσης πετύχαμε μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 8°C. (σχ.5) και όπως φάνεται στο σχήμα η μέση τιμή της θερμοκρασίας εδάφους στο δυσωλήνιο σύστημα είναι κατά 1,5°C μεγαλύτερη απ' ότι στο μονοσωλήνιο.

Τα θερμοδυναμικά στοιχεία του συστήματος θέρμανσης δίδονται παρακάτω:

Μήκος σαμαριού	25m	Βάθος σωλήνα	.3m
Ύψος	.,	Τύπος	., PPC
Πλάτος	.,	Διάμετρ.	., 20mm
Παροχή ρευστού	580lit/h		
T εισόδου	43.9°C		
T εξόδου	41.8°C		
Δt	2.1°C		

Αύξηση θερμοκρασίας εδάφους 7.96°C

Κατανάλωση ενέργειας 1218 Kcal/h ή 24.360Kcal/h/στρέμα.

5) ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με τα παραπάνω πειραματικά θερμοδυναμικά δεδομένα αποδεικνύεται ότι είναι δυνατή η εφαρμογή χρήσης της γεωθερμικής ενέργειας στην καλλιέργεια σπαραγγιού χρησιμοποιώντας γεωθερμικά ρευστά χαμηλών θερμοκρασιών 30 - 40°C και ιδίως μετά από την χρήση τους σε συστήματα θέρμανσης όπου απαιτούνται υψηλότερες θερμοκρασίες και σε περιόδους του χρόνου που δεν υπάρχει σημαντική ενεργειακή ζήτηση (Μάρτιος Απρίλιος)

Από τα πρώτα αυτά αποτελέσματα φαίνεται ότι η γεωθερμική ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ανοιχτές καλλιέργειες όταν μάλιστα αυτές παρουσιάζουν σημαντική διακύμανση στις τιμές που οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στην πρωιμότητα του προϊόντος.

Με την ολοκλήρωση της γεωθερμικής έρευνας στην περιοχή Ν.Ερασμίου Μαγγάνων Ξάνθης θα είμαστε σε θέση να προσφέρουμε άφθονη και φθηνή θερμική ενέργεια που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε νέες δυναμικές καλλιέργειες προς όφελος της οικονομίας της περιοχής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ν. Κολιός 'Αναγνωριστική γεωθερμική έρευνα ανατολικής
λεκάνης Νέστου. (Περιοχή Μαγγάνων)' Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. 1986.

Μ. Μαρτίκα-Βακιρτζή ' Η οικονομικότητα της καλλιέργειας του
σπαραγγιού ' Γεωργία και Κτηνοτροφία , τεύχος 5 σελ.37-44
1991.

-. -