

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΜΕ

ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Ν. Κολιάς

Γεωλόγος – Δρ. Γεωθερμίας
Ι.Γ.Μ.Ε.

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΜΕ ΧΡΗΣΗ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σε σχέση με τις υπόλοιπες Α.Π.Ε., η γεωθερμική ενέργεια παρουσιάζει την υψηλότερη εγκατεστημένη ισχύ, καθώς και ένα σημαντικό πλεονέκτημα, το ότι είναι διαθέσιμη μέρα και νύχτα όλο το χρόνο και δεν επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες, όπως η αιολική και η ηλιακή. Ιδιαίτερα στο χώρο της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης παρουσιάζει και πρόσθετα πλεονεκτήματα που έχουν σχέση με την οικονομική δραστηριότητα της περιοχής:

- Προσφέρεται έτοιμη προς χρήση ως θερμικό προϊόν
- Δεν μπορεί να μεταφερθεί μακριά και άρα θα πρέπει να αξιοποιηθεί επί τόπου από τις παραγωγικές δυνάμεις
- Δεν παράγει επικίνδυνα αέρια
- Αναπτύσσεται σε πεδινές εκτάσεις με άριστες συνθήκες αξιοποίησης (γεωργία, αγροτοβιομηχανία, ιχθυοκαλλιέργεια)
- Μπορεί να συμβάλλει στην αγροτουριστική και οικοτουριστική ανάπτυξη
- Είναι σε θέση να προσφέρει θερμική ενέργεια για κλιματισμό με χρήση αντλιών θερμότητας

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΜΕ ΧΡΗΣΗ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

• Ο αγροτικός κλάδος είναι από τη φύση του ενεργοβόρος και στον τομέα αυτό σημαντικό ρόλο μπορούν να παίξουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

• Ιδιαίτερα στη Μακεδονία και τη Θράκη, η γεωθερμική ενέργεια παρουσιάζει πρόσθετα πλεονεκτήματα που έχουν σχέση με τις εύφορες πεδιάδες και τις παράκτιες ζώνες όπου και εντοπίζεται.

ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

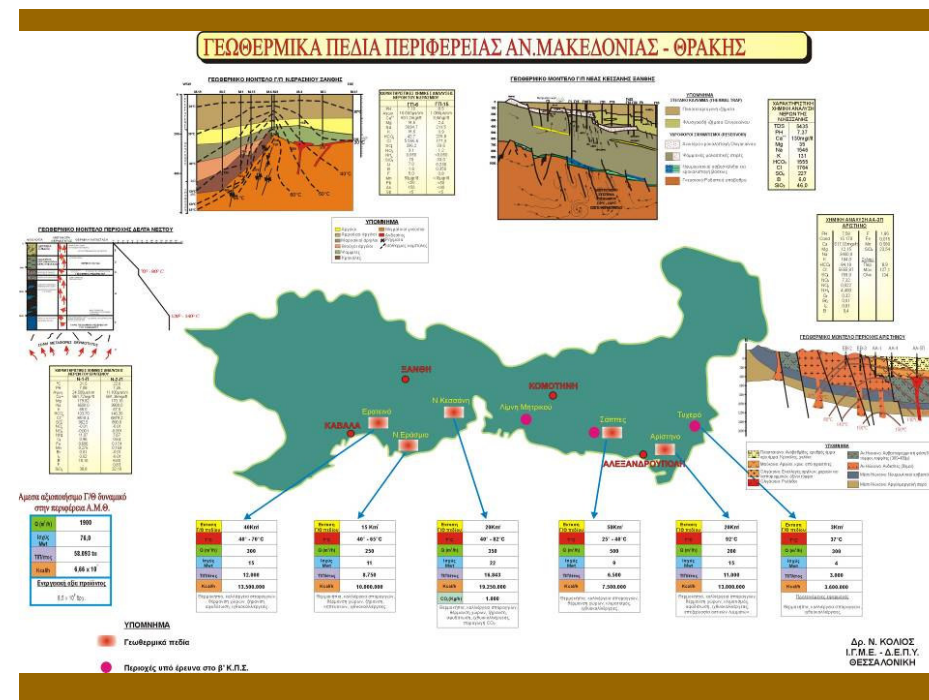
ΜΕ ΧΡΗΣΗ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ

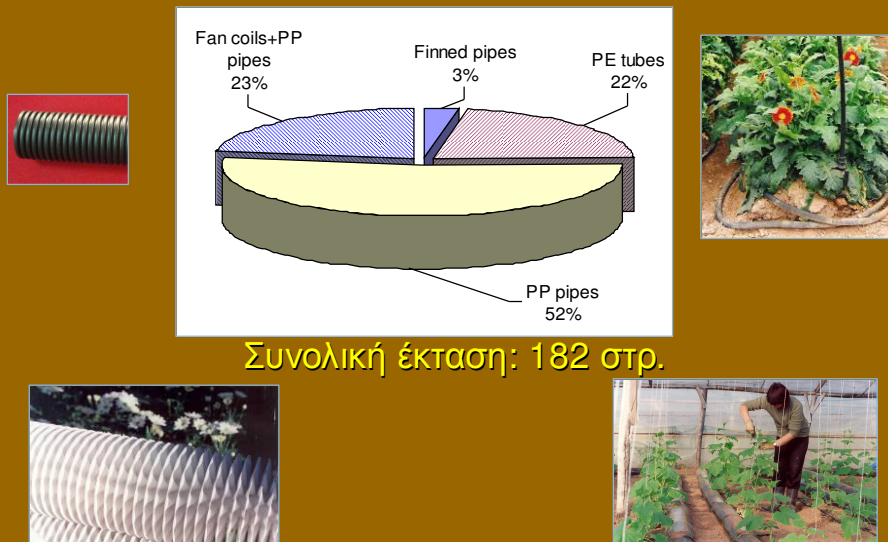
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Πεδίο Εφαρμογής

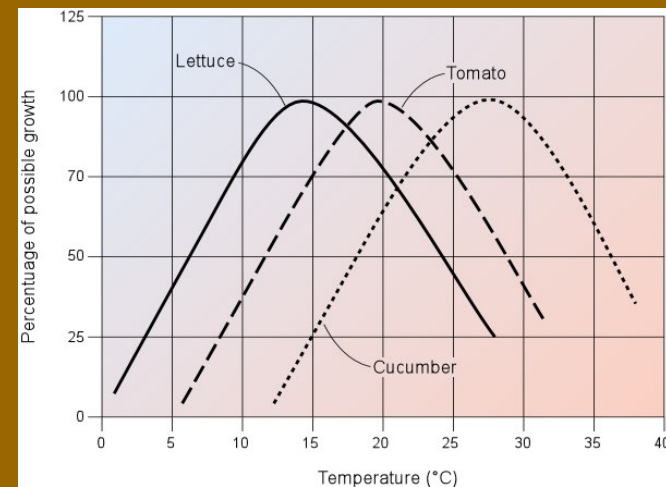
- Θέρμανση θερμοκηπίων κηπευτικών
- Θέρμανση θερμοκηπίων παραγωγής μανιταριών
- Θέρμανση φυτειών σπαραγγιών με σύστημα ενδοδαπέδιας θέρμανσης
- Αντιπαγετική προστασία σε ιχθυοκαλλιέργειες
- Θέρμανση εγκαταστάσεων ιχθυογεννητικών σταθμών
- Καλλιέργεια φυκιών
- Ενταπκή ιχθυοκαλλιέργεια
- Ξήρανση – αφυδάτωση αγροτικών προϊόντων
- Ξήρανση – αφυδάτωση ζωοτροφών
- Θέρμανση σταβλικών εγκαταστάσεων και ορνιθοτροφείων



Κατανομή Συστημάτων Θέρμανσης Θερμοκηπίου



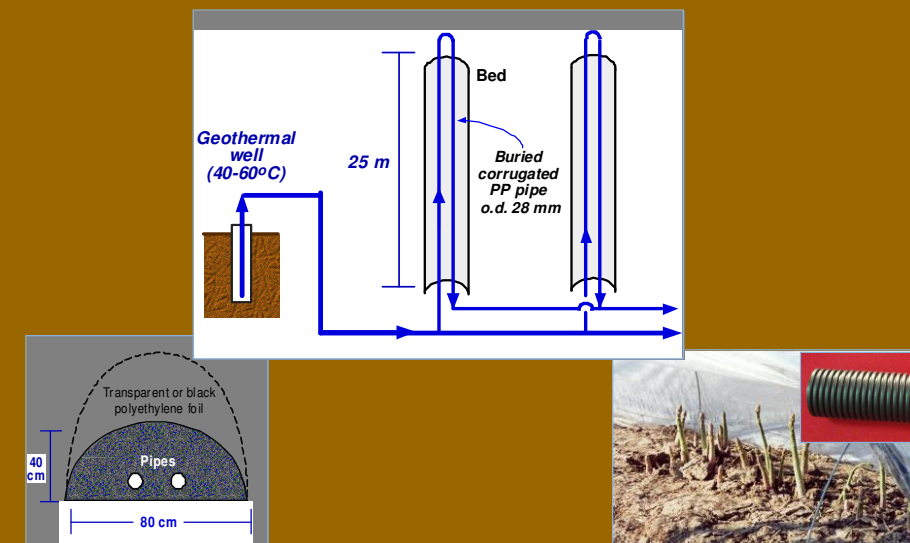
Ανάπτυξη Κηπευτικών σε Συνάρτηση με τη Θερμοκρασία



Χαρακτηριστικά Γεωθερμικών Θερμοκηπίων

- Συνολική εγκατεστημένη ισχύς το 2007: 35 MW_{th}
- Συνολική έκταση το 2007: 182 στρ.
- 18% αύξηση σε σχέση με το 2004, κυρίως με χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας (ΓΑΘ).

Θέρμανση Φυτειών Σπαραγγιών



Φυτεία Λευκού Σπαραγγιού

✓ Η κάλυψη της φυτείας με μαύρο νάιλον εξασφαλίζει:

- 1) Μείωση των απωλειών θερμότητας.
- 2) Προστασία των «σαμαριών» από χιόνι και βροχοπτώσεις.
- 3) Διατήρηση του λευκού χρώματος των σπαραγγιών.



✓ Τα σπαράγγια συλλέγονται καθημερινά, κόβοντας τα μέσα στο «σαμάρι» σε βάθος 23-25 cm

Φυτεία Πράσινου Σπαραγγιού

✓ Τα πράσινα σπαράγγια μεγαλώνουν πιο γρήγορα λόγω της απουσίας του χλωμάπνου «σαμαριού».

✓ Όταν οι βλαστοί αναπτύσσονται σε ανοικτό περιβάλλον είναι ευάλωτοι στις κακές καιρικές συνθήκες (παγετός, βροχή, αέρας).

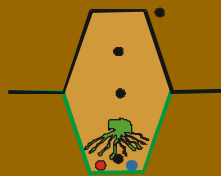
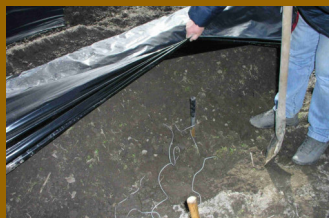


✓ Τα πράσινα σπαράγγια μεγαλώνουν πιο γρήγορα λόγω της απουσίας του χλωμάπνου «σαμαριού».

✓ Η συγκομιδή γίνεται καθημερινά σε βλαστούς με μήκος τουλάχιστον 22 cm από την επιφάνεια του εδάφους.



Καταγραφή Θερμοκρασίας Εδάφους σε Φυτεία Σπαραγγιού



✓ Καταγράφεται η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η θερμοκρασία του εδάφους και η θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής του Γ/Θ ρευστού.

✓ Η καταγραφή ξεκινάει αφού τα «σαμάρια» έχουν προετοιμαστεί και σκεπαστεί με μαύρο νάιλον.

✓ Ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μοντελοποίηση και τον έλεγχο του συστήματος ενεργοποίησης των ριζών και την παραγωγική συμπεριφορά της φυτείας.

Παραγωγική Γεώτρηση για Θέρμανση Φυτειών Σπαραγγιού

- ✓ Βάθος Γεώτρησης: 350 m
- ✓ Αρτεσιανή Παροχή: 40-45 m³/h
- ✓ Βέλτιστη Παροχή: 100 m³/h
- ✓ Θερμοκρασία Γ/Θ Ρευστού: 60,2 °C
- ✓ Θερμική Ισχύς: 3,5 MW_{th}



✓ Η άντληση και διανομή του Γ/Θ ρευστού γίνεται από δύο φυγοκεντρικές αντλίες (20 kW).

Αντιπαγετική Προστασία σε Ιχθυοκαλλιέργειες στο Πόρτο Λάγος του Ν. Ξάνθης



Τάφρος Διαχείμανσης
Τσιπούρας

Αγριοθάλασσα
«ΛΑΓΟΥ»

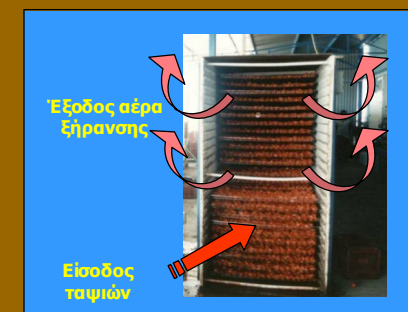
Αντλιοστάσιον
Γ/Θ γεώτρησης

- ✓ Λειτουργούν 2 γεωτρήσεις παροχής 80 m³/h και θερμοκρασίας 34 °C.
- ✓ Τα Γ/Θ ρευστά αναμιγνύονται με νερό επιφανειακής γεώτρησης θερμοκρασίας 18 °C.
- ✓ Το Γ/Θ σύστημα αντιπαγετικής προστασίας ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία του νερού της τάφρου πλησιάζει τους 4 °C.

Μονάδα Καλλιέργειας Σπιρουλίνας στα Θερμά Νιγρίτας του Ν. Σερρών

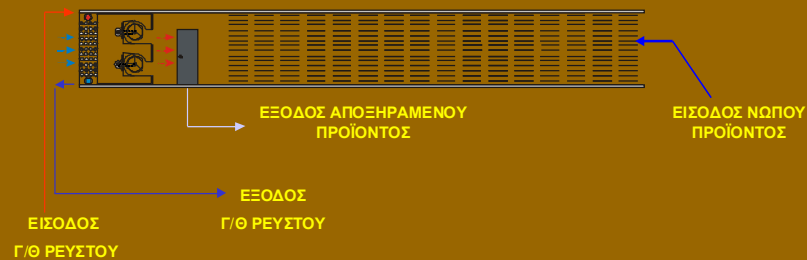


Μονάδα Ξήρανσης Τομάτας στο Ν. Εράσμιο του Ν. Ξάνθης



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΠΕ ©
Νέο Εράσμιο Ξάνθης

Σήραγγα Ξήρανσης Τομάτας



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΠΕ ©
Νέο Εράσμιο Ξάνθης

Μονάδα Ξήρανσης Τριφυλλιού στο Ν. Εράσμιο του Ν. Ξάνθης



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΠΕ ©
Νέο Εράσμιο Ξάνθης

Πιλοτική Μονάδα Προξήρανσης Βαμβακιού στο Ν. Ξάνθης



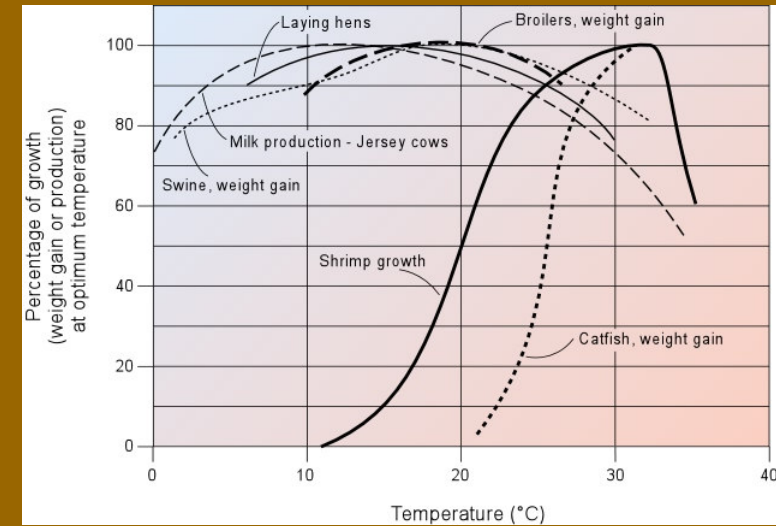
Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας στον Αγροτικό Τομέα

- Σε βάθη 0 - 100 m: η αποθηκευμένη θερμότητα ανανεώνεται συνεχώς από δύο πηγές :
 - (α) τη ροή θερμότητας από το εσωτερικό της γης (50 – 100 mW/m.s)
 - (β) την ηλιακή ακτινοβολία.
- Στις μεγάλες ιζηματογενείς λεκάνες παρατηρούνται επάλληλοι υπόγειοι υδροφορείς με θερμοκρασίες 15-20°C , από τους οποίους μπορούν να ανακτηθούν μεγάλες ποσότητες θερμικής ενέργειας.
- Η χρήση των ΓΑΘ δεν έχουν διαδοθεί σημαντικά στη θέρμανση θερμοκηπίων.
- Ιδιαίτερα ευνοϊκές οι συνθήκες: ήπιο σχετικά κλίμα, ύπαρξη ζεστών νερών και χαμηλή τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Παράδειγμα Θέρμανσης Θερμοκηπίου 1 στρ. με ΓΑΘ

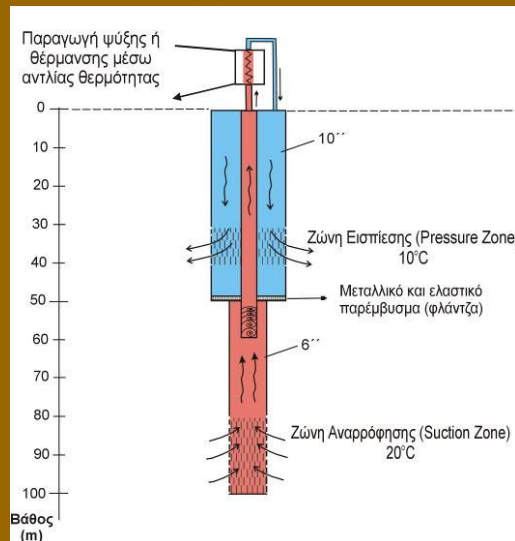
Σύστημα Θέρμανσης	
Λέβητας Πετρελαίου	Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας
Εγκατεστημένη Ισχύς	
90 kW _{th}	90 kW _{th}
Ετήσια Ενεργειακή Κατανάλωση	
180.000 kWh _{th}	180.000 kWh _{th}
Βαθμός Απόδοσης Συστήματος Θέρμανσης	
85%	450%
Ετήσια Κατανάλωση Πετρελαίου	
21.100 lt	40.000 kWh _{el}
Ετήσια Κατανάλωση Ηλεκτρισμού	
Κόστος Πετρελαίου	Κόστος Ηλεκτρισμού
0,65 €/lt	0,04141 €/kWh
Ετήσιο Κόστος Θέρμανσης	
€ 13.700	€ 1.660

Ανάπτυξη Ζώων και Ψαριών σε Συνάρτηση με τη Θερμοκρασία



Εφαρμογή ΓΑΘ σε Σύστημα Μονής Γεώτρησης (I)

- Τα φίλτρα της σωλήνωσης τοποθετούνται σε δύο ξεχωριστούς υδροφορείς
- Αν οι συνθήκες απομόνωσης δεν είναι ικανοποιητικές στην ενδιάμεση περιοχή μεταξύ των υδροφορέων μπορεί να γίνει ειδική τοιμέντωση και πρόσθετη μόνωση.



Εφαρμογή ΓΑΘ σε Σύστημα Μονής Γεώτρησης (II)

- Η καινοτομία έγκειται στην εσωτερική απομόνωση των δύο ταμειευτήρων, που επιτυγχάνεται με φλάντζα με ελαστικό παρέμβυσμα στην αλλαγή της διαμέτρου των σωληνώσεων και πάνω από τον στρόβιλο του αντλητικού συγκροτήματος.
- Εφικτή η άντληση ρευστού μόνο από τον κατώτερο και θερμότερο υδροφόρα των 18-20°C, όπου δημιουργείται μία ζώνη υποπίεσης.
- Το ρευστό μετά τη χρήση του απορρίπτεται στον επιφανειακό υδροφόρα στην ίδια γεώτρηση

Εφαρμογή ΓΑΘ σε Σύστημα Μονής Γεώτρησης (III)

Πλεονεκτήματα της μεθόδου:

- (α) Γίνεται κατασκευή μίας μόνο γεώτρησης με χαμηλότερο κόστος
- (β) Απαιτούνται λιγότερα μηχανικά μέρη (μία μόνο αντλία)
- (γ) Είναι εύκολη η τοποθέτηση του αντλητικού συγκροτήματος δίχως τη χρήση ειδικών συστημάτων απομόνωσης (packers)
- (δ) Επιτυγχάνεται αποτελεσματική μόνωση των δύο υδροφορέων, δίχως τον κίνδυνο υδραυλικής επικοινωνίας
- (ε) Εξασφαλίζεται συνεχής και σταθερή παροχή ρευστού από συγκεκριμένα ταμειυτήρα με σταθερή θερμοκρασία
- (στ) Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του επιφανειακού υδροφορέα για δροσισμό

Συμβολή των ΓΑΘ στην Εξοικονόμηση Ενέργειας

- Πιστεύεται ότι είναι δυνατή η αξιοποίηση ενός τεράστιου ενεργειακού αποθέματος.
- Κυρίως στις πεδινές κυρίως ζώνες με οικονομική δραστηριότητα και οικιστική ανάπτυξη, σύγχρονη γεωργία και κτηνοτροφία σταβλισμένων ζώων, πτηνοτροφεία αλλά και άλλες δραστηριότητες.
- Σε πολλές περιπτώσεις είναι ευνοϊκή και η τιμολογιακή πολιτική της Δ.Ε.Η. για την καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια
- Σε πολλές από τις παραπάνω δραστηριότητες υπάρχουν ήδη υδρογεωτρήσεις
- Μετρήσεις στη Λεκάνη της Θεσσαλονίκης υποδεικνύουν κατάλληλα στρωματογραφικά και θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά.

ΔΙΟΙΚΗΣΗ

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ

ΠΕΔΙΩΝ

Η διοίκηση (management) ενός γεωθερμικού πεδίου αποτελείται από όλες εκείνες τις ενέργειες που θεωρούνται απαραίτητες για τη λήψη αποφάσεων στη διάρκεια λειτουργίας του γεωθερμικού ταμειυτήρα. Οι πληροφορίες που απαιτούνται για μία επιτυχή διαχείριση ενός γεωθερμικού ταμειυτήρα είναι οι εξής:

- Βαθιά γνώση του όγκου, της γεωμετρίας των υδραυλικών ορίων του ταμειυτήρα
- Γνώση των εσωτερικών ιδιοτήτων του ταμειυτήρα (υδατοαγωγιμότητα, πορώδες, πυκνότητα, θερμοχωρητικότητα, θερμική αγωγιμότητα)
- Γνώση των φυσικών συνθηκών που καθορίζονται από την θερμοκρασία και την πίεση του γεωθερμικού ταμειυτήρα

ΣΤΟΧΟΙ

ΤΗΣ

ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

- Ελαχιστοποίηση του λειτουργικού κόστους
- Μεγιστοποίηση της παραγωγής ενέργειας
- Εξασφάλιση της απρόσκοπτης διάθεσης της ενέργειας
- Ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων
- Αποτροπή λειτουργικών δυσκολιών (καθαλάτωση, διάβρωση)
- Προσαρμογή της ενεργειακής πολιτικής στα οικονομικά δεδομένα του τόπου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η γεωθερμική kWh είναι η φθηνότερη και ανταγωνιστικότερη σε σχέση με τις υπόλοιπες. Αν σκεφτεί κανείς ότι οι κύριες ενεργειακές καταναλώσεις είναι στο εύρος 40-70°C οι δυνατότητες είναι τεράστιες.
- Το μέλλον της σύγχρονης γεωργίας βασίζεται στην τεχνογνωσία και το χαμηλό ενεργειακό κόστος.
- Η βόρεια Ελλάδα διαθέτει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα.

Τ Ε Λ Ο Σ
Ε Ι Σ Η Γ Η Σ Η Σ