

PROJECT
B' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΟΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΛΑΜΙΑΣ

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ
B' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΣΧ.ΕΤΟΣ 2012-2013**

**Υπεύθυνα Καθηγητές
Σκαμαγκούλης Κων/νος
Φυτλής Αριστάκης
Συμποιοστής
Ζαχαράκης Γεώργιος**

Περιεχόμενα ΣΕΛ.

1.	Εισαγωγή: Η ιστορία της περιοχής.....	3
A - ΜΕΡΟΣ: ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ		
2.	Τι είναι Γεωθερμία	4
3.	Η Γεωθερμία παγκοσμίως	3
4.	Η Γεωθερμία στην Ελλάδα	5
5.	Εφαρμογές της Γεωθερμίας	7
6.	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα	8
B- ΜΕΡΟΣ: ΙΑΜΑΤΙΚΟΣ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ		
7.	Εξέλιξη λουτροθεραπείας	11
8.	Χαρακτηριστικά Ιαματικών πηγών	13
9.	Μορφές Υδροθεραπείας	14
10.	Κανόνες λουτροθεραπείας	16
11.	Θεραπευτικές ενδείξεις Ιαματικής λουτροθεραπείας	17
12.	Αντενδείξεις Υδροθεραπείας	18
13.	Θεραπευτικές ενδείξεις πηγών Θερμοπυλών	18
14.	Προοπτικές Λουτροθεραπείας	19
15.	Συμπεράσματα - Προτάσεις	20
16.	Βιβλιογραφία	23

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

Οι Θερμοπύλες αποτελούν ένα στενό ανάμεσα στις νοτιοανατολικές υπώρειες του όρους Καλλίδρομου και του Μαλιακού κόλπου. Η περιοχή ονομάστηκε έτσι από τις ιαματικές πηγές που υπήρχαν σε αυτή. Η περιοχή των Θερμοπυλών υπήρξε διαχρονικά τόπος στρατηγικής σημασίας και πολεμικών συγκρούσεων, εφόσον αποτελούσε κατά την αρχαιότητα τη μοναδική από ξηρά βατή δίοδο επικοινωνίας της βόρειας με τη νότια Ελλάδα. Ο αρχαιολογικός χώρος των Θερμοπυλών αποτέλεσε έναν από τους πιο σημαντικούς ιστορικούς τόπους λόγω της μάχης του 480 π.Χ., όπου οι ολιγάριθμες ελληνικές δυνάμεις αποτελούμενες από 300 Σπαρτιάτες και 700 Θεσπιείς υπό την ηγεσία του Σπαρτιάτη βασιλιά Λεωνίδα αντιμετώπισαν τις πολυάριθμες δυνάμεις των Περσών υπό την αρχηγία του βασιλιά Ξέρξη Α'. Παρά το γεγονός ότι οι Θερμοπύλες είναι κυρίως γνωστές από αυτή την ιστορική μάχη τα ίχνη τους εντοπίζονται αιώνες πριν. Η αμφικτιονία των Θερμοπυλών υπήρξε η αρχαιότερη και ήδη από τον 8ο αιώνα είχε ως κέντρο της την πόλη της Ανθήλης. Οι ιαματικές πηγές των Θερμοπυλών ήταν αφιερωμένες στον Ηρακλή και μάλιστα στην περιοχή υπήρχαν ιερό και βωμός αφιερωμένα στον ήρωα. Πλησίον των στενών, στην κωμόπολη Ανθήλη υπήρχε οικοδόμημα για τις συνεδριάσεις της αμφικτιονίας των Θερμοπυλών. Σε αυτή μετείχαν τα ακόλουθα δωρικά φύλα: Θεσσαλοί, Βοιωτοί, Δωριείς, Ίωνες, Περραιβοί. Τα ιστορικά γεγονότα των Θερμοπυλών έδωσαν στο χώρο και συμβολική χροιά πέρα του καθαυτού ιστορικού γεγονότος. Η απήχηση της μάχης έως τη σημερινή εποχή σηματοδοτείται από το σύγχρονο μνημείο του Λεωνίδα και από το μνημείο των 700 νεκρών της βοιωτικής πόλης των Θεσπιών, απέναντι ακριβώς από το σημείο της ιστορικής μάχης. Ο χώρος των Θερμοπυλών συνέχισε ωστόσο να αποτελεί και μετά τη μάχη των Θερμοπυλών πεδίο συγκρούσεων μεταξύ Ελλήνων και εισβολέων. Οι περισσότερες συγκρούσεις μεταξύ των διαδόχων του Μ. Αλεξάνδρου έγιναν εντός των Θερμοπυλών. Εδώ έλαβε χώρα το 279 π.Χ. η μάχη των Ελλήνων εναντίον των Γαλατών και το 191 π.Χ. η μάχη κατά των Ρωμαίων. Μικρής έκτασης ανασκαφική έρευνα στο λόφο του Κολωνού κατά το 1939, αποκάλυψε μικρά οχυρωματικά έργα διαφόρων περιόδων, τάφους ρωμαϊκής και βυζαντινής εποχής, και λείψανα ρωμαϊκών οικοδομημάτων.

A - ΜΕΡΟΣ: ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

2. ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

Ένα παλιό όνειρο του ανθρώπου είναι η εκμετάλλευση της μεγάλης θερμοκρασίας που επικρατεί στο εσωτερικό της Γης. Η ιδέα προήλθε από την ανάβλυση μεγάλης ποσότητας θερμού νερού ή και ατμών ή απλώς, θερμού αέρα (τα ονομαζόμενα γεωθερμικά ρευστά) σε πολλές περιοχές της Γης. Σε άλλες πάλι περιοχές, που δεν έχουν αυτό το προνόμιο, γίνονται γεωτρήσεις σε μεγάλα βάθη, για να βρεθούν τα γεωθερμικά αυτά ρευστά. Η ιδέα αυτή είχε στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και το χαμηλό κόστος χρήσης.

Άρα ορίζουμε σαν **Γεωθερμία** ή **Γεωθερμική ενέργεια** τη φυσική θερμική ενέργεια της Γης που διαρρέει από το θερμό εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια. Η μετάδοση θερμότητας πραγματοποιείται με δύο τρόπους:

α) Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια

β) Με ρεύματα μεταφοράς, που περιορίζονται όμως στις ζώνες κοντά στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών, λόγω ηφαιστειακών και υδροθερμικών φαινομένων.

Μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο έχει η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας για την κάλυψη αναγκών του, καθώς είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Ανάλογα με το θερμοκρασιακό της επίπεδο μπορεί να έχει διάφορες χρήσεις. Με βάση τη θερμοκρασία του νερού θα τις κατατάσσαμε στις παρακάτω κατηγορίες:

A. Η Υψηλής Ενθαλπίας (>150 °C) χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

B. Η Μέσης Ενθαλπίας (80 έως 150 °C) που χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού (π.χ. με κλειστό κύκλωμα φρέον που έχει χαμηλό σημείο ζέσεως).

Γ. Η Χαμηλής Ενθαλπίας (25 έως 80 °C) που χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού.

3. Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

Η πρώτη βιομηχανική εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας έγινε στο Λαρνταρέλλο (Lardarello) της Ιταλίας, όπου από τα μέσα του περασμένου αιώνα χρησιμοποιήθηκε ο φυσικός ατμός για να εξατμίσει τα νερά που περιείχαν βορικό οξύ αλλά και να θερμάνει διάφορα κτίρια. Το 1904 έγινε στο ίδιο μέρος η πρώτη παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από τη γεωθερμία (σήμερα παράγονται εκεί $2,5 \times 10^9$ kWh/έτος). Σπουδαία είναι η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας από την Ισλανδία, όπου καλύπτεται πολύ μεγάλο μέρος των αναγκών της χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση.

Κατά το 2005, 72 χώρες έχουν αναπτύξει γεωθερμικές εφαρμογές χαμηλής-μέσης θερμοκρασίας, κάτι που δηλώνει σημαντική πρόοδο σε σχέση με το 1995, όταν είχαν αναφερθεί εφαρμογές μόνο σε 28 χώρες. Η εγκατεστημένη θερμική ισχύς γεωθερμικών μονάδων μέσης και χαμηλής θερμοκρασίας ανήλθε το 2007 στα 28268 MW, παρουσιάζοντας αύξηση 75% σε σχέση με το 2000, με μέση ετήσια αύξηση 12%. Αντίστοιχα, η χρήση ενέργειας αυξήθηκε κατά 43% σε σχέση με το 2000 και ανήλθε στις 75.940 GWh/έτος. Παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος με γεωθερμική ενέργεια το 2008 γινόταν σε 24 χώρες. Το 2007 η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων παραγωγής ενέργειας στον κόσμο ανήλθε στα 9735 MW, σημειώνοντας αύξηση περισσότερων από 800 MW σε σχέση με το 2005.

4. Η ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Λόγω κατάλληλων γεωλογικών συνθηκών, ο Ελλαδικός χώρος διαθέτει σημαντικές γεωθερμικές πηγές και των τριών κατηγοριών (υψηλής, μέσης και χαμηλής ενθαλπίας) σε οικονομικά βάθη (100-1500 μ). Σε μερικές περιπτώσεις τα βάθη των γεωθερμικών ταμιευτήρων είναι πολύ μικρά,

κάνοντας ιδιαίτερα ελκυστική, από οικονομική άποψη, τη γεωθερμική εκμετάλλευση.

Η έρευνα για την αναζήτηση γεωθερμικής ενέργειας άρχισε ουσιαστικά το 1971 με βασικό φορέα το IGME και μέχρι το 1979 (πριν από τη δεύτερη ενεργειακή κρίση) αφορούσε μόνο τις περιοχές υψηλής ενθαλπίας. Κατά την εξέλιξη των εργασιών η ΔΕΗ, σαν άμεσα ενδιαφερόμενη για την ηλεκτροπαραγωγή, ανέλαβε τις παραγωγικές γεωτρήσεις υψηλής ενθαλπίας και την ανάπτυξη των πεδίων, χρηματοδοτώντας επιπλέον τις έρευνες στις πιθανές για τέτοια ρευστά γεωθερμικές περιοχές. Συντάχθηκε ο προκαταρκτικός χάρτης γεωθερμικής ροής του ελληνικού χώρου, όπου φάνηκε ότι η γεωθερμική ροή στην Ελλάδα είναι σε πολλές περιοχές εντονότερη από τη μέση γήινη. Από το 1971 ερευνήθηκαν οι περιοχές: Καμένα Βούρλα, Θερμοπύλες, Υπάτη, Αιδηψός, Μήλος, Νίσυρος, Λέσβος, Μέθανα, Σουσάκι Κορινθίας, Κίμωλος, Πολύαιγος, Σαντορίνη, Κως, Νότια Θεσσαλία, Αλμωπία, περιοχή Στρυμόνα, περιοχή Ξάνθης, Σαμοθράκη και άλλες.

Η αυξημένη ροή θερμότητας, λόγω της έντονης τεκτονικής και μαγματικής δραστηριότητας, δημιούργησε εκτεταμένες θερμικές ανωμαλίες, με μέγιστες τιμές γεωθερμικής βαθμίδας που πολλές φορές ξεπερνούν του $100^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Σε κατάλληλες γεωλογικές συνθήκες, η ενέργεια αυτή θερμαίνει «ρηχούς» υπόγειους ταμιευτήρες ρευστών σε θερμοκρασίες μέχρι 100°C . Τα γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας είναι διάσπαρτα στη νησιωτική και ηπειρωτική Ελλάδα. Η συμβολή τους στο ενεργειακό ισοζύγιο μπορεί να γίνει σημαντική, καθόσον αποτελούν ενεργειακό πόρο φιλικό στο περιβάλλον, κοινωνικά αποδεκτό και παρουσιάζουν σημαντικό οικονομικό και αναπτυξιακό ενδιαφέρον.

Στην Μήλο και Νίσυρο έχουν ανακαλυφθεί σπουδαία γεωθερμικά πεδία και έχουν γίνει γεωτρήσεις παραγωγής (5 και 2 αντίστοιχα). Στην Μήλο μετρήθηκαν θερμοκρασίες μέχρι 325°C σε βάθος 1000 m. και στην Νίσυρο 350°C σε βάθος 1500 m. Οι γεωτρήσεις αυτές θα μπορούσαν να στηρίξουν μονάδες ηλεκτροπαραγωγής 20 και 5 MW, ενώ το πιθανό συνολικό δυναμικό υπολογίζεται να είναι την τάξης των 200 και 50 MW αντίστοιχα.

Στην Βόρεια Ελλάδα η γεωθερμία προσφέρεται για θέρμανση, θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργειες κ.λ.π. Στην λεκάνη του Στρυμόνα έχουν εντοπισθεί τα πολύ σημαντικά πεδία Θερμών-Νιγρίτας, Λιθότροπου-Ηράκλειας, Θερμοπηγής-Σιδηρόκαστρο και Αγγίστρου. Πολλές γεωτρήσεις παράγουν νερά μέχρι 75°C , συνήθως αρτεσιανά και πολύ καλής ποιότητας και παροχής. Μεγάλα και μικρότερα γεωθερμικά θερμοκήπια λειτουργούν στην Νιγρίτα και το Σιδηρόκαστρο. Στην πεδινή περιοχή του Δέλτα Νέστου έχουν εντοπισθεί δύο πολύ σημαντικά γεωθερμικά πεδία, στο Ερατεινό Χρυσούπολης και στο Ν. Εράσμιο Μαγγάνων Ξάνθης. Νερά άριστης ποιότητας μέχρι 70°C και σε πολύ οικονομικά βάθη παράγονται από γεωτρήσεις στις εύφορες αυτές πεδινές περιοχές. Στην Ν. Κεσσάνη και στο Πόρτο Λάγος Ξάνθης, σε μεγάλης έκτασης γεωθερμικά πεδία, παράγονται νερά θερμοκρασίας μέχρι 82°C . Στην λεκάνη των λιμνών Βόλβης και Λαγκαδά έχουν εντοπισθεί τρία πολύ ρηχά πεδία με θερμοκρασίες μέχρι 56°C . Στην Σαμοθράκη υπάρχουν ενθαρρυντικά στοιχεία καθώς γεωτρήσεις βάθους μέχρι 100 μ. συνάντησαν νερά της τάξης των 100°C .

Ο όμιλος που διαθέτει το μεγαλύτερο γυάλινο θερμοκήπιο στην Ελλάδα και καλλιεργεί ντομάτα με τη μέθοδο της υδροπονίας σχεδιάζει να δημιουργήσει ένα αναλόγου μεγέθους θερμοκήπιο στην περιοχή του γεωθερμικού πεδίου των Αβδήρων της Ξάνθης. Το πρωτοποριακό θερμοκήπιο θα καλύπτει έκταση 100 στρέμματα θα θερμαίνεται απ' το γεωθερμικό πεδίο της περιοχής και θα επενδυθούν περί τα 20 εκατ. ευρώ. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο θερμοκήπιο που διαθέτει η εταιρία τώρα απασχολεί 100 άτομα και για το 2012 έκλεισε με κύκλο εργασιών 8 εκατ. ευρώ. Στην ίδια περιοχή προσανατολίζεται και μια απ' τις μεγαλύτερες εταιρίες πλαστικών στην Ελλάδα για επένδυση σε χώρο 16 τετραγωνικών χιλιομέτρων και δαπάνη που θα ξεπεράσει τα 10 εκατ. ευρώ. Η εκμίσθωση του γεωθερμικού πεδίου έγινε απ' τον τοπικό Δήμο για 25 χρόνια με δικαίωμα ανανέωσης του συμβολαίου.

5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

A. Εφαρμογές ενέργειας από γεωθερμικά πεδία

Οι εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας ποικίλουν ανάλογα με τη θερμοκρασία και περιλαμβάνουν:

- ηλεκτροπαραγωγή ($\theta > 90$ °C),
- θέρμανση χώρων (με καλοριφέρ για $\theta > 60$ °C, με αερόθερμα για $\theta > 40$ °C, με ενδοδαπέδιο σύστημα ($\theta > 25$ °C),
- θερμά λουτρά για $\theta = 25-40$ °C
- θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών επειδή τα φυτά αναπτύσσονται γρηγορότερα και γίνονται μεγαλύτερα με τη θερμότητα ($\theta > 25$ °C), ή και για αντιπαγετική προστασία
- ιχθυοκαλλιέργειες ($\theta > 15$ °C) επειδή τα ψάρια χρειάζονται ορισμένη θερμοκρασία για την ανάπτυξή τους
- βιομηχανικές εφαρμογές όπως αφαλάτωση θαλασσινού νερού ($\theta > 60$ °C), ξήρανση αγροτικών προϊόντων, κλπ
- ψύξη και κλιματισμό (με αντλίες θερμότητας απορρόφησης για $\theta > 60$ °C, ή με υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας για $\theta < 30$ °C)

B. Αβαθής γεωθερμία

Στηρίζεται στην μεταφορά θερμότητας από και προς το έδαφος για τον κλιματισμό των εσωτερικών χώρων. Και συγκρινόμενη με τα συμβατικά συστήματα η γεωθερμία μπορεί να σας εξοικονομήσει 30% έως 70% από το λογαριασμό σας. Η γεωθερμία είναι το ασφαλέστερο, το καθαρότερο και το πιο αξιόπιστο σύστημα κλιματισμού που μπορείτε να αγοράσετε.

Το έδαφος που περιβάλλει ένα κτίριο περιέχει ένα μεγάλο απόθεμα θερμικής ενέργειας χαμηλής θερμοκρασίας, πολλαπλάσιο της απαιτούμενης. Αυτή η πηγή συνεχώς επαναφορτίζεται από τον ήλιο, τις γειτονικές εδαφικές επιφάνειες, και από το θερμικό φορτίο που αποβάλλεται από το κτίριο κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας κάνουν πράξη την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας. Αν συνεπώς εκμεταλλευτούμε την διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας μπορούμε να θερμάνουμε χώρους το χειμώνα και να τους ψύξουμε αντίστοιχα το καλοκαίρι. Σε όλες σχεδόν τις εγκαταστάσεις για οικίες δεν θα χρειαστούμε παραπάνω από 1 γέωτρηση από 60 - 150 μέτρα βάθος ανάλογης των τετραγωνικών μέτρων

της οικίας μας. Βασικό πλεονέκτημα της γεώτρησης είναι οι ελάχιστες απαιτήσεις σε χώρο στο οικόπεδο.

Μια γεωθερμική αντλία θερμότητας καταναλώνει συνήθως γύρω στο 25-30% της ενέργειας που αποδίδει, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε υβριδικά συστήματα, από κοινού με ηλιοθερμικά.

6. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

• Ενέργεια σε ελάχιστο κόστος.

Λόγω της χαμηλής κατανάλωσης και της σχεδόν ανύπαρκτης συντήρησης του εξοπλισμού, τα γεωθερμικά συστήματα κλιματισμού μπορούν να εξοικονομήσουν από 55% μέχρι και 70% από την ετήσια δαπάνη σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης και δροσισμού. Το μόνο λειτουργικό κόστος της εγκατάστασης είναι η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος από τον συμπιεστή και τις αντλίες, το οποίο είναι οικονομικότερο σε σχέση με τη χρήση λέβητα πετρελαίου κατά 20-25%

• Απόδοση.

Ένα γεωθερμικό σύστημα είναι τρεις έως πέντε φορές αποδοτικότερο από ένα συμβατικό σύστημα. Επειδή δεν καίει ορυκτά καύσιμα για να παράγει θερμότητα, παρέχει τρεις έως πέντε μονάδες ενέργειας για κάθε μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτεί το σύστημα

• Ανεξαρτησία από το πετρέλαιο θέρμανσης.

• Ευελιξία, Άνεση, Αυτονομία.

Τα γεωθερμικά συστήματα παράγουν θέρμανση και δροσισμό σε μια εγκατάσταση, με αποτέλεσμα να καταργούν το συμβατό τρόπο θέρμανσης, τους πύργους δροσισμού και τα κλιματιστικά διαιρούμενου τύπου.

Παρουσιάζουν ευελιξία στην αυτονομία, σε μελλοντικές επεκτάσεις και σε διαθεσιμότητα χώρου. Έχουν υψηλό βαθμό απόδοσης και είναι αξιόπιστα σε ακραίες συνθήκες θέρμανσης και δροσισμού.

• Ασφάλεια.

Με ένα σύστημα γεωθερμίας, δεν υπάρχει καύση και φλόγα, δεν υπάρχουν καπνοί, καπναγωγοί και οσμές. Δεν υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης, φωτιάς ή ασφυξίας από το μονοξείδιο.

• Φιλικό προς το περιβάλλον.

Επειδή δεν χρησιμοποιούνται καύσιμα, δεν συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, που είναι υπεύθυνο για την αύξηση της θερμοκρασίας στον πλανήτη. Δεν απαιτείται χρήση λεβητοστασίων, δεξαμενής καυσίμων, καμινάδων.

• **Αθόρυβη λειτουργία.**

Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται, σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν για να είναι σχεδόν αθόρυβες. Θα λειτουργούν πιο αθόρυβα και από το ψυγείο.

• **Αξιοπιστία κατασκευών και απόλυτη αξιοπιστία**

Τα συστήματα γεωθερμίας χρησιμοποιούνται παραπάνω από 20 χρόνια σε κράτη όπως Η.Π.Α., η Ιαπωνία, η Γερμανία, η Ελβετία, η Αυστρία και η Σουηδία.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Γενικά, η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας συναντά ορισμένα βασικά προβλήματα, τα οποία θα πρέπει να λυθούν ικανοποιητικά για την οικονομική εκμετάλλευση της εναλλακτικής αυτής μορφής ενέργειας.

Οι τύποι αυτοί των προβλημάτων είναι:

• **Ο σχηματισμός επικαθίσεων (αποθέσεις)**

Σε κάθε σχεδόν επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με το γεωθερμικό ρευστό, η διάβρωση των μεταλλικών επιφανειών, καθώς και ορισμένες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις είναι αναπόφευκτες.

Όλα αυτά τα προβλήματα σχετίζονται άμεσα με την ιδιόζουσα χημική σύσταση των περισσότερων γεωθερμικών ρευστών. Τα γεωθερμικά ρευστά λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και της παραμονής τους σε επαφή με διάφορα πετρώματα περιέχουν κατά κανόνα σημαντικές διαλυμένων αλάτων και αερίων. Η αλλαγή των θερμοδυναμικών χαρακτηριστικών των ρευστών στο στάδιο της εκμετάλλευσης μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες ευνοϊκές τόσο για τη χημική προσβολή των μεταλλικών επιφανειών, όσο και για την απόθεση ορισμένων διαλυμένων ή αιωρούμενων στερεών και την απελευθέρωση στο περιβάλλον επιβλαβών ουσιών.

Ο σχηματισμός επικαθίσεων σε γεωθερμικές μονάδες μπορεί να ελεγχθεί σε κάποιο βαθμό, αν όχι ολοκληρωτικά, με μια πληθώρα τεχνικών και μεθόδων. Μερικές από τις πιο τυπικές πρακτικές είναι ο σωστός σχεδιασμός της μονάδας και η επιλογή των κατάλληλων συνθηκών λειτουργίας της, η ρύθμιση του pH του ρευστού, η προσθήκη χημικών ουσιών (αναστολέων δημιουργίας επικαθίσεων) και, τέλος, η απομάκρυνση των σχηματιζόμενων στερεών με χημικά ή φυσικά μέσα, στη διάρκεια προγραμματισμένων ή όχι διακοπών λειτουργίας της μονάδας.

• **Περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως: η χρήση γης, οι εκπομπές αερίων, η διάθεση υγρών αποβλήτων, ο θόρυβος, η δημιουργία μικροσεισμικότητας και οι καθιζήσεις.**

Η έκταση γης που απαιτείται για την αξιοποίηση της γεωθερμίας (π.χ. για την εγκατάσταση της μονάδας, το χώρο για τις γεωτρήσεις, τις σωληνώσεις μεταφοράς και τους δρόμους πρόσβασης) είναι γενικά μικρότερη από την έκταση της γης που απαιτούν άλλες μορφές ενέργειας (ατμοηλεκτρικοί σταθμοί άνθρακα, υδροηλεκτρικοί σταθμοί κτλ.).

Το CO₂ που εκπέμπεται από γεωθερμικές μονάδες ποικίλλει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πεδίου, καθώς και την τεχνολογία παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, αν και οι εκπομπές του είναι κατά πολύ μικρότερες

από τις αντίστοιχες εκπομπές ατμοηλεκτρικών μονάδων και συγκρίνονται ευνοϊκά και με τις εκπομπές (έμμεσες ή άμεσες) από άλλες ΑΠΕ. Το H₂S, λόγω της έντονης οσμής του και της σχετικής τοξικότητάς του, είναι υπεύθυνο τις περισσότερες φορές για τη προκατάληψη που εκδηλώνεται κατά της γεωθερμίας.

Η κύρια ανησυχία από την αξιοποίηση της γεωθερμίας υψηλής ενθαλπίας προέρχεται από τη διάθεση των γεωθερμικών νερών στους υδάτινους αποδέκτες. Λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και της περιεκτικότητάς του σε διάφορα χημικά συστατικά, το γεωθερμικό ρευστό προτού διατεθεί σε υδάτινους αποδέκτες θα πρέπει να υποστεί κάποια επεξεργασία και να μειωθεί η θερμοκρασία του. Επίσης θα πρέπει να τονιστεί από την αρχή ότι στην περίπτωση που εφαρμόζεται η άμεση επανεισαγωγή των γεωθερμικών ρευστών στον ταμιευτήρα, όπως στην περίπτωση των μονάδων με δυαδικό κύκλο, οι επιπτώσεις είναι ελάχιστες.

Συγκρινόμενη με τις άλλες ΑΠΕ, η γεωθερμία δεν υστερεί σε περιβαλλοντικά οφέλη. Αυτό βέβαια έρχεται σε προφανή αντίθεση με την εντύπωση που κυριαρχεί ότι ορισμένες ΑΠΕ (π.χ. φωτοβολταϊκά, αιολική ενέργεια) δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον. Η εντύπωση αυτή μεταβάλλεται όταν κανείς συνυπολογίσει τις επιπτώσεις οποιασδήποτε μορφής ενέργειας σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής μιας τεχνολογίας, αλλά και την επιβάρυνση στο περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία των μονάδων.

B-ΜΕΡΟΣ: ΙΑΜΑΤΙΚΟΣ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ

7. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Οι θεραπευτικές ιδιότητες του νερού ήταν γνωστές από πολύ παλιά. Το 2.000 π.χ. οι Βαβυλώνιοι είχαν συνδέσει την έννοια του γιατρού με “ αυτόν που γνώριζε πολύ καλά το νερό.” Στην Ελληνική μυθολογία αναφέρονται συχνά οι θαυματουργές θεραπευτικές ιδιότητες πολλών πηγών και το 5ο π.χ. Αιώνα η εμπιστοσύνη αυτή προς το Ιαματικό νερό εκφράζεται με την ίδρυση των Ασκληπιείων που κτίζονται κοντά στις Ιαματικές Πηγές. Ο Ηρόδοτος είναι ο πρώτος παρατηρητής των Ιαματικών νερών που αναφέρει και συνιστά την λουτροθεραπεία και ο Ιπποκράτης καθορίζει τις παθήσεις για τις οποίες ενδείκνυται η χρήση των Ιαματικών νερών. Κατά τη Ρωμαϊκή εποχή Έλληνες γιατροί, οπαδοί της Ιατρικής του Ιπποκράτη, ασχολούνται με την Υδροθεραπεία. Ο Στράβων, ο Πλούταρχος, ο Πausanias περιγράφουν πολλές Ιαματικές Πηγές και την εμφάνιση αυτών.

Κατά τα Βυζαντινά χρόνια μέχρι και τον 6ο μ.χ. αιώνα εξακολουθεί να γίνεται χρήση των Ιαματικών Υδάτων. Το Μεσαίωνα ο Θερμαλισμός παρακμάζει και αναβιώνει πάλι στις αρχές του 16ου αιώνα. Στους νεότερους χρόνους η Κυβέρνηση Καποδίστρια επέδειξε ενδιαφέρον για τις πηγές, το δε έτος 1830 Ιατροί της επισκέφθηκαν την Κύθνο όπου και μελέτησαν τις πηγές. Επί βασιλείας του Όθωνα δημιουργήθηκε το Υδροθεραπευτήριο στα Λουτρά της Κύθνου. Η αξιοποίηση των περισσότερων Λουτροπόλεων που λειτουργούν και σήμερα έγινε την δεκαετία του 1930. Ο Χημικός Περτέσης κατά το χρονικό διάστημα από 1923-1953 μελέτησε την φυσικοχημική σύσταση των μεταλλικών νερών των περισσότερων Πηγών της Ελλάδος. Το έτος 1927 συστήθηκε ο κλάδος των μονίμων υδρολόγων ιατρών και το 1938 συστήθηκε στο Πανεπιστήμιο

Αθηνών έδρα κλινικής Υδροθεραπείας και Ιατρικής κλιματολογίας. Η εξέλιξη των Ιαματικών Πηγών είναι στενά συνδεδεμένη με τις αντιλήψεις της Ιατρικής Παθολογίας.

Σε εποχές όπου η Ιατρική επιστήμη εφαρμόζει φυσικά μέσα θεραπείας των διαφόρων παθήσεων παρατηρούμε και ανάπτυξη των Ιαματικών Πηγών. Με την έκρηξη της Χημικής Φαρμακολογίας και την εξέλιξη της χειρουργικής, εγκαταλείπεται και η αντίληψη περί ιαματικότητας των πηγών. Αποτέλεσμα αυτών των ισορροπιών είναι η παρακμή των λουτροπόλεων μας, οι οποίες άνθισαν μετά το 1930 και η μετατροπή τους σε "γερουντοπόλεις παραδοσιακής πελατείας".

Στην σημερινή εποχή η "Λουτροθεραπεία" εξελίσσεται και λαμβάνει τη μορφή του "Ιαματικού Τουρισμού" ο δε ασθενής γίνεται σταδιακά και τουρίστας. Η επαναληπτική μορφή που έχει η Υδροθεραπεία (ορισμένος αριθμός λούσεων σε ορισμένο χρονικό διάστημα), για να ολοκληρωθεί η θεραπεία, θέτει στη διάθεση του ασθενούς πολύ χρόνο και για άλλες δραστηριότητες. Έτσι δημιουργήθηκαν τα θέρετρα του Ιαματικού Τουρισμού (SPAS) που συνδυάζουν εκτός της υγείας και την ψυχαγωγία.

Ο Τουρισμός Υγείας ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται, σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες περιλαμβάνει όλες τις υπηρεσίες που έχουν σχέση με την υγεία όπως τον Ιατρικό έλεγχο, την ειδική διαιτητική, την θεραπεία με βιταμίνες, τις βοτανοθεραπείες, τη γυμναστική, τις ειδικές θεραπείες όπως αντικαπνική, θεραπεία τον άγχους, ψυχοθεραπεία, κνησιοθεραπεία, χαλάρωση, εκμάθηση ύπνου, έρευνα της σωστής γραμμής του σώματος αισθητική κ.λ.π. Τα κέντρα Υδροθεραπείας σήμερα κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες. Στα κέντρα Ιαματικού Τουρισμού (SPAS) , από το όνομα της πόλης του Βελγίου όπου λειτούργησε επιτυχώς το πρώτο οργανωμένο κέντρο. Αν όμως το Τουριστικό θέρετρο έχει όλες τις εγκαταστάσεις και έχει αναπτύξει και επεκτείνει τις δραστηριότητες του, ώστε το προσφερόμενο προϊόν, εκτός της θεραπείας να έχει ως σκοπό περισσότερο την ξεκούραση αναψυχή τότε έχουμε τα κέντρα Τουρισμού Υγείας.

Η αξία του νερού είναι αδιαμφισβήτητη διαμέσου των αιώνων. Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις προνομιούχες χώρες που η φύση τους χάρισε όχι μόνο τοπία με πλούσιες εναλλαγές, αλλά και πηγές με θεραπευτικές ιδιότητες.

8. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΙΑΜΑΤΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ

Φυσικές πηγές στην Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι μία από τις πλουσιότερες χώρες σε φυσικές πηγές. Πηγαία νερά αναβλύζουν στη χώρα μας από 752 διαφορετικά γεωγραφικά σημεία. Οι περισσότερες πηγές βρίσκονται στα νησιά και είναι 229 . Ακολουθεί η Στερεά Ελλάδα με 156 πηγές , η Μακεδονία με 115 , η Πελοπόννησος με 114 , η Θεσσαλία με 57, η Ήπειρος με 56 και η Θράκη με 25.

Από τις πηγές αυτές λειτουργούν σαν λουτροπόλεις 80, ο επίσημα καταχωρημένος αριθμός τους όμως είναι 65. Απ' αυτές τουριστικής σημασίας είναι οι 18 και τοπικής σημασίας οι 47. Οι 45 λειτουργούν υπό την αρμοδιότητα του ΕΟΤ. Οι πιο φημισμένες από αυτές για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες είναι οι ιαματικές πηγές των Καμένων Βούρλων, της Αιδηψού και της Ικαρίας, λόγω της ραδιενεργού σύνθεσης των νερών τους. Στη Λέσβο συναντάται, επίσης, η θερμότερη πηγή στον κόσμο (92,5° C). Πολλές ιαματικές πηγές στην Ελλάδα παραμένουν

αναξιοποίητες ή γίνεται προσπάθεια αξιοποίησής τους, όπως οι ιαματικές Πηγές Ξάνθης.

Τα νερά των φυσικών ή ιαματικών πηγών είναι νερά, που πηγάζουν μέσα από πετρώματα και βράχους που βγαίνουν από τα έγκατα της γης . Είναι μεταλλικά νερά , που περιέχουν διαλυμένα μεταλλικά συστατικά - όπως νάτριο , κάλιο, ασβέστιο , μαγνήσιο, ράδιο, σίδηρο, ιώδιο , φωσφόρο και θείο - ή αέρια- όπως διοξείδιο του άνθρακα , υδροθείο , άζωτο, οξυγόνο και υδρογόνο .Τα νερά αυτά έχουν διάφορο βαθμό οξύτητας και είναι ή όξινα ή αλκαλικά ή και ουδέτερα . Έτσι συχνά ακούμε ότι μία πηγή είναι θειούχος αλκαλική ή χλωρονατριούχος ή οξυπηγή ή ραδιούχος. Αυτό σημαίνει ότι στην πηγή αυτή υπερισχύει ένα συστατικό περισσότερο από τ' άλλα . Η θερμοκρασία των φυσικών πηγών είναι διάφορη επίσης και φτάνει μέχρι και τους 60 °C και ακόμα περισσότερο. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι: _

ιαματικές πηγές ονομάζονται οι πηγές των νερών τα οποία έχουν θεραπευτικές ιδιότητες. Τα ιαματικά νερά πηγάζουν μέσα από πετρώματα και κατά τη διαδρομή τους μέχρι την επιφάνεια της Γης, αποκτούν τα μεταλλικά συστατικά τους στα οποία οφείλεται και η θεραπευτική τους δράση. Η θεραπευτική τους δράση είναι τριπλής φύσεως: μηχανική - θερμική - χημική.

Η μηχανική δράση οφείλεται κυρίως στην άνωση και στην υδροστατική πίεση. Η θερμική δράση οφείλεται στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ νερού και ανθρώπινου σώματος. Η χημική δράση οφείλεται στην επαφή του δέρματος με τα μεταλλικά στοιχεία του νερού καθώς και στην διείσδυσή τους σε αυτό. Ανάλογα με το είδος της υδροθεραπείας, έχουμε την εσωτερική υδροθεραπεία, όταν τα ιαματικά νερά χρησιμοποιούνται για πόση (ποσιθεραπεία) και την εξωτερική υδροθεραπεία, όταν τα ιαματικά νερά χρησιμοποιούνται για λουτρό (λουτροθεραπεία). Κάποιες από τις ασθένειες στις οποίες υπάρχει θετική επίδραση των ιαματικών πηγών είναι διάφορες δερματικές παθήσεις, αρτηριακή υπέρταση, αναπνευστικές παθήσεις, ρευματικές παθήσεις κλπ. Επειδή υπάρχουν και αντενδείξεις στην υδροθεραπεία, η χρήση των ιαματικών πηγών πρέπει να γίνεται ύστερα από την σύμφωνη γνώμη γιατρού και ακολουθώντας αυστηρά τους κανόνες που θα υποδείξει.

9. ΜΟΡΦΕΣ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η θεραπεία των διαφόρων παθήσεων και κυρίως των ρευματικών παθήσεων γίνεται με φάρμακα και φυσικοθεραπεία . Σε μερικές βαριές μορφές χρειάζεται και η χειρουργική ορθοπεδική επέμβαση , η ακόμη συνδυασμός και των τριών βασικών μορφών θεραπείας αναλόγως της περίπτωσης .

Η Υδροθεραπεία όπως προανέφερα αποτελεί μέρος της φυσικοθεραπείας και είναι μία καλά οργανωμένη μορφή θεραπείας .

Η Υδροθεραπεία υπό τη γενικότερη έννοια **“SPA THERAPY ”** ή **“MEDICAL HYDROLOGY ”** των Αγγλοσαξόνων περιλαμβάνει τις εξής μορφές :

- **Λουτροθεραπεία**
- **Ποσιθεραπεία**
- **Εισπνευσοθεραπεία**
- **Ιλυοθεραπεία ή Πηλοθεραπεία ή κοινώς Λασπόλουτρα**
- **Θαλασσοθεραπεία**
- **Ψυχοθεραπεία**

Η Λουτροθεραπεία βασίζεται στις παρακάτω κύριες ιδιότητες του Ιαματικού νερού :

1. Στο **θερμικό ερέθισμα**
2. Στο **μηχανικό ερέθισμα**
3. Στην **επίδραση των φυσικοχημικών συστατικών του Ιαματικού νερού**.

Το **Θερμικό Ερέθισμα** είναι σπουδαίο στην Λουτροθεραπεία και αποτελεί βασική μορφή θερμοθεραπείας . Για να υπάρχει θερμικό ερέθισμα πρέπει η θερμοκρασία του νερού να είναι μεγαλύτερη από 34°C . Ο **Θερμικός παράγοντας** δρα με πολλούς τρόπους. Τέτοιοι είναι: η διάταση των αγγείων, η υπεραιμία ,η τοπική εφίδρωση , η ανάπαυση των μυών , η βελτίωση της τοπικής θρέψης (εναλλαγή - διατροφή) και η αναλγησία .Σε θερμοκρασίες λοιπόν άνω των 38° C ζεσταίνονται οι μύες, η αντίστασή τους ελαττώνεται και ακολουθεί χαλάρωση, με αποτέλεσμα ανακούφιση από τον πόνο και διευκόλυνση των κινήσεων . Σε υψηλότερες θερμοκρασίες γίνεται απορρόφηση του υγρού των αρθρώσεων και διείδυση μεταλλικών και ραδιενεργών στοιχείων.

Όσον αφορά το **Μηχανικό Παράγοντα** , η δράση του στηρίζεται στους νόμους του Αρχιμήδη που αναφέρονται στην άνοση και στην υδροστατική πίεση . Στο νερό το ανθρώπινο σώμα γίνεται ελαφρύτερο, οι κινήσεις ευκολότερες, επέρχεται μυοχαλάρωση, απορρόφηση οιδημάτων και εξιδρωμάτων και ευνοϊκή επίδραση στον ψυχισμό .

Αξιόλογος τρόπος εφαρμογής του Ιαματικού νερού είναι η χρησιμοποίηση του σε πισίνες, που είναι η σήμερα από όλους αποδεκτή **υδροκινησιοθεραπεία**. Αυτή βρήκε μεγάλη εφαρμογή τις τελευταίες δεκαετίες και δεν νοείται σήμερα Υδροθεραπευτήριο ή και οργανωμένο φυσικοθεραπευτήριο χωρίς εφαρμογή υδροκινησιοθεραπείας . Με τη μέθοδο αυτή γίνεται εκμετάλλευση και των τριών παραγόντων του ιαματικού νερού δηλ. χημικού, θερμικού και μηχανικού. Η υδροκινησιοθεραπεία εκτιμάται ιδιαίτερα για την πρόληψη μόνιμων βλαβών (όπως είναι οι παθολογοανατομικές αλλοιώσεις, οι ατροφίες, οι παραμορφώσεις, οι αγκυλώσεις) αλλά και για την αποκατάσταση κατά το δυνατόν, αυτών. Συμπερασματικά η θεραπευτική δράση του χημικού παράγοντα του μεταλλικού νερού (εμπειρική γνώση των αρχαίων), τίθεται σε επιστημονική βάση.

Η δράση του ιαματικού νερού για τις ρευματικές παθήσεις αναφέρεται: στην ανακούφιση από τον πόνο, την ελάττωση της φλεγμονής, στην βελτίωση της κινητικότητας των αρθρώσεων και τέλος στην κατανίκηση της αναπηρίας .

Το ιαματικό νερό, ανάλογα της φυσικοχημικής σύστασής του μπορεί να έχει διουρητικές και καθαρτικές ιδιότητες όπως και βρογχοδιασταλτικές . Ως εκ τούτου λοιπόν μπορεί να χρησιμοποιείται προς **ποσιθεραπεία** και **εισπνευσοθεραπεία** .

Οι ιαματικοί φυσικοί πόροι είναι διάσπαρτοι στην ελληνική επικράτεια, ενώ τα νερά των συγκεκριμένων πηγών διαφέρουν από τα συνηθισμένα είτε λόγω της υψηλής τους θερμοκρασίας, είτε λόγω της παρουσίας σπάνιων δραστικών συστατικών. Τα νερά αυτά χαρακτηρίζονται ως μεταλλικά εξαιτίας της θερμοκρασίας ή της γενικής τους χημικής σύστασης. Εκτός

από τις ψυχρές μεταλλικές πηγές τις οποίες και σχηματίζουν υπάρχουν και οι θερμοπηγές που πάνω τους οικοδομήθηκε ένας κλάδος θεραπευτικής αγωγής, η ιαματική υδροθεραπεία.

10. ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΗΣ ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Απ' όσα ακούσαμε μέχρι τώρα φαίνεται να μην είναι τόσο απλή υπόθεση η εφαρμογή της Ιαματικής Λουτροθεραπείας . Βέβαια δεν είναι απλό πράγμα. Υπάρχουν **γενικοί κανόνες** που ακολουθεί η Ιαματική Λουτροθεραπεία .

1. **Πριν την έναρξη της θεραπείας** θα μελετηθεί η συνύπαρξη άλλων παθήσεων που αποκλείουν ή περιορίζουν την Ιαματική Λουτροθεραπεία όσον αφορά τη διάρκεια, τη θερμοκρασία, τους τρόπους εφαρμογής κτλ.
2. **Θα μελετηθεί η Νόσος** και ανάλογα θα καθοριστούν η διάρκεια, η θερμοκρασία, το είδος της θεραπείας (δηλ, λουτρό , καταιονισμοί ,υδρομαλάξεις, ατμόλουτρα, λασπόλουτρα, υδροκινησιοθεραπεία,) καθώς και η περιοχή εφαρμογής τους, (πχ. αυχέννας, μέση , ώμος, χέρια, ισχίο, γόνατο κτλ.).
3. **Εξετάζεται** αν ο άρρωστος ακολουθεί κάποια θεραπεία που συνήθως δεν πρέπει να διακόπτεται .
4. **Γίνεται επανεξέταση** στη μέση της θεραπείας που διαρκεί τρεις εβδομάδες και στο τέλος. Ο άρρωστος εφοδιάζεται με επιστολή του γιατρού των λουτρών με τις παρατηρήσεις του για τον θεράποντα γιατρό .
5. Οι διάφορες θεραπείες γίνονται συνήθως **το πρωί** και διαρκούν **λίγα λεπτά μέχρι και μία ώρα** ανάλογα με το είδος.

Το ευεργετικό αποτέλεσμα έρχεται συνήθως σε λίγες εβδομάδες από τη λήξη της Ιαματικής Λουτροθεραπείας αλλά συχνά στη διάρκεια της. Από μερικούς συνίσταται η τμηματική Ιαματική Λουτροθεραπεία στην αρχή και στο τέλος της λουτρικής περιόδου. Μπορεί να χρειαστεί καμιά φορά συμπληρωματική φυσικοθεραπεία πχ. μηχανοθεραπεία ή εργαστηριακή διερεύνηση του αρρώστου. Υπόψη πρέπει να έχει ο ασχολούμενος με το αντικείμενο, την ενδεχόμενη **λουτρική αντίδραση**. Αυτή μπορεί να παρουσιαστεί τις πρώτες 5 ως 10 μέρες της Ιαματικής Λουτροθεραπείας και συνίσταται σε μια ολιγοήμερη και παροδική κλινική επιδείνωση της γενικής κατάστασης του αρρώστου, ενδεχομένως με πυρετό, ανορεξία, πονοκεφάλους και αϋπνία. Η λουτρική αντίδραση μπορεί να είναι και τοπική με επιδείνωση των τοπικών συμπτωμάτων και δεν έχει σχέση με την τελική έκβαση της θεραπείας . Ειδικά στις περιπτώσεις ουρικής αρθρίτιδας μπορεί να προκληθεί μία νέα κρίση παρά την λήψη κολχικίνης. Για τα φαινόμενα αυτά πρέπει να ενημερώνεται ο ασθενής που πρόκειται να υποβληθεί σε Ιαματική Λουτροθεραπεία .

11. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΙΑΜΑΤΙΚΗΣ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

A. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Η **Ιαματική Λουτροθεραπεία** εφαρμόζεται σε ένα μεγάλο αριθμό ασθενειών από τα περισσότερα συστήματα (αναπνευστικό, κυκλοφορικό, πεπτικό, νευρικό, μυοσκελετικό, νεφρούς ,δέρμα κλπ.)

- i. **Ρευματικές παθήσεις** Η δράση του ιαματικού νερού για τις ρευματικές παθήσεις αναφέρεται στην ανακούφιση από τον πόνο, την

ελάττωση της φλεγμονής, στην βελτίωση της κινητικότητας των αρθρώσεων και τέλος στην κατανίκηση της αναπηρίας.

- ii. Παθήσεις **κυκλοφορικού συστήματος** (αρτηριακή υπέρταση, ανεπάρκεια στεφανιαίων αρτηριών ενδαρτηρίτιδες κάτω άκρων, χρόνιες φλεβίτιδες κιρσοί).
- iii. Παθήσεις **δερματικές** (έκζεμα, δερματίτιδες κλπ.)
- iv. Παθήσεις **γυναικολογικές** (χρόνιες μεταφλεγμονώδεις καταστάσεις των σαλπίνγων και της μήτρας, λευκόρροια , ανεπάρκεια των ωοθηκών).
- v. Παθήσεις **περιφερικών νεύρων** (νευρίτιδες, ριζίτιδες, νευραλγίες).
- vi. Σύνδρομα από διαταραχές του νευροφυτικού συστήματος.

B. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΟΣΙΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

- I. Παθήσεις της **θρέψης και των ουροφόρων οδών** (ουρική διάθεσης ή αρθριτισμός, φαμμίαση ουρική - οξαλική, λιθίαση των ουροφόρων οδών, παχυσαρκία, απλές λευκωματουρίες, χρόνιες κυστίτιδες).
- II. Παθήσεις του **ήπατος και χοληφόρων οδών** (χρόνια χολοκυστίτης, λιθίαση της χοληδόχου κύστης ή των πόρων, μικρή ηπατική ανεπάρκεια).
- III. Παθήσεις **πεπτικού συστήματος** (διάφορα δυσπεπτικά προβλήματα, κολίτιδες, χρόνια δυσκοιλιότητα).

Γ. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΙΣΠΝΕΥΣΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Παθήσεις **αναπνευστικού συστήματος** (ασθματικές καταστάσεις, χρόνιες βρογχίτιδες, χρόνια πνευμονικό εμφύσημα, χρόνια Ρινίτιδα, Φαρυγγίτιδα, Λαρυγγίτιδα).

12. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

A. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

1. Παθήσεις της **καρδιάς**, όταν δεν αντισταθμίζονται καλά και παρουσιάζουν φαινόμενα στάσης και οιδήματα των κάτω άκρων - προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων . Πρόσφατες εγκεφαλικές αιμορραγίες, θρομβώσεις των αγγείων πριν την έλευση 6 τουλάχιστον μηνών από την προσβολή.
2. Ανεπάρκεια στεφανιαίων (στηθάγχη, έμφραγμα) με συχνές κρίσεις ή σοβαρές βλάβες του μυοκαρδίου.
3. Αιμορραγίες διαφόρων οργάνων- βαριές μορφές διαβήτου με έκδηλη εξασθένιση του οργανισμού. Ένεργός φυματίωση. Κακοήθεις νεοπλασίες -βαριές νευρικές και ψυχικές παθήσεις - εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
4. Η Λουτροθεραπεία διακόπτεται επίσης :
 - A) Όταν παρουσιαστεί κατά την διάρκεια των λουτρών παρόξυνση της χρόνιας πάθησης
 - B) Κατά τις μέρες της εμμήνου ρύσης και
 - Γ) Όταν αυτή δεν γίνεται καλώς ανεχτή από τον λουόμενο

B. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΟΣΙΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

1. Λιθιάσεις των νεφρών ή της κύστης με συχνές κρίσεις ή αιματουρία ή με ογκώδεις λίθους, νεφρίτιδες, πυελίτιδες ή κυστίτιδες σε οξεία φάση .

2. Χολολιθιάσεις με συχνούς κολικούς ή μεγάλους λίθους, χολοκυστίτις στην οξεία φάση, πρόσφατο έλκος του στομάχου ή του δωδεκαδακτύλου.

Γ. ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΙΣΠΝΕΥΣΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Παθήσεις του **αναπνευστικού συστήματος** σε οξεία φάση .

13. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΗΓΩΝ ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ

Με βάση την τελευταία ανάλυση της εταιρίας του Ελληνικού Δημοσίου που διαχειρίζεται την πηγή των Θερμοπυλών η θερμοκρασία του νερού κατά την έξοδο του από την πηγή είναι μεταξύ 42°C και 44°C και είναι πλούσια σε θειούχα και νατριούχα άλατα. Οι θεραπευτικές ενδείξεις είναι:

Α. ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ:

- Αρθροπάθειες
- Σαλπινγίτιδα

- Παθήσεις περιφερειακών νεύρων

Β. ΕΙΣΠΝΕΥΣΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

- Αναπνευστικές παθήσεις

- Ασθματικές καταστάσεις
- Βρογχίτιδες

- Εμφύσημα

14. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΛΟΥΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Αν και η αξία των ιαματικών πηγών είναι αναμφισβήτητη, εντούτοις τις τελευταίες δεκαετίες έχουν εγκαταλειφθεί. Οι εγκαταστάσεις δεν εκσυγχρονίζονται, οι πολίτες δεν ενημερώνονται σωστά, ενώ η βαρύτητα συγκεντρώνεται γύρω από τα φάρμακα ως το πιο άμεσο και αποτελεσματικό μέσο θεραπείας. Η λανθασμένη μάλιστα εντύπωση ότι τα ιαματικά ύδατα ενδείκνυνται μόνο για παθήσεις ηλικιωμένων αποθαρρύνει τον κόσμο από τον θερμαλισμό και του στερεί μια ιαματική μέθοδο ίασης που όχι μόνο θεραπεύει αλλά συγχρόνως ψυχαγωγεί.

Παρά την εφαρμογή νέων ισχυρών φαρμακευτικών ουσιών και τις προόδους της χειρουργικής, η Ιαματική Λουτροθεραπεία διατηρεί την αξία της. Για να αποβεί όμως επωφελής η Ιαματική Λουτροθεραπεία επιβάλλεται ν' αξιοποιηθούν οι παράγοντες δράσης του μεταλλικού νερού, που είναι το χημικό, το μηχανικό, και το θερμικό στοιχείο. Έτσι ανάλογα με την πάθηση και την φάση της εξέλιξής της, θα επιλεγεί από εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό το ιαματικό νερό και οι τρόποι εφαρμογής της Ιαματικής Λουτροθεραπείας: εισπνευσοθεραπεία, ποσιθεραπεία, εξωτερικές τεχνικές (λουτρά, υδροκινησιοθεραπεία σε πισίνες, ατμόλουτρα, λασπόλουτρα κλπ.).

Η Ιαματική Λουτροθεραπεία εφαρμόζεται σ' ένα μεγάλο αριθμό ασθενειών από τα περισσότερα συστήματα (αναπνευστικό, κυκλοφορικό, πεπτικό, νευρικό, νεφρούς, δέρμα και κυρίως από το μυοσκελετικό). Βεβαίως η Ιαματική Λουτροθεραπεία δεν θεραπεύει τις αλλοιώσεις του χόνδρου,

αλλά συμβάλει στην ύφεση του πόνου και της δυσκαμψίας (υψηλές θερμοκρασίες), στην τόνωση των μυών (καταϊονισμοί, μαλάξεις, ασκήσεις) και στην βελτίωση της κινητικότητας των αρθρώσεων (κινησιοθεραπεία).

Η χρησιμοποίηση του ιαματικού νερού σε συνδυασμό με τον βασικότερο παράγοντα της θεραπευτικής, δηλαδή τον προσωπικό διάλογο μεταξύ γιατρού και αρρώστου που πρέπει να ασκείται κάτω από κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος και ψυχολογίας, είναι περισσότερο αναγκαίος στη περίπτωση της Ιαματικής Λουτροθεραπείας. Στην Ιαματική Λουτροθεραπεία υποβάλλονται κυρίως άτομα με χρόνιες παθήσεις όπου ο ψυχισμός του αρρώστου έχει τροποποιηθεί. Η σύγχρονη ζωή χαρακτηρίζεται από ποικιλία αντιδράσεων στον άνθρωπο. Ο ασθενής και κυρίως ο ρευματοπαθής ασθενής πάσχει περισσότερο.

Στη διάρκεια της Ιαματικής Λουτροθεραπείας ο άρρωστος βρίσκεται σε ανάπαυση, μακριά από την εργασία του, χωρίς φροντίδες. Υποβάλλεται στη θεραπεία του με ευχαρίστηση και ευλάβεια. Ανάλογη πρέπει να είναι και η ανταπόκριση που θα βρίσκει ο λουόμενος στο γιατρό, τις υπηρεσίες του υδροθεραπευτηρίου και τις λουτροπόλεις. Ανέσεις, διευκολύνσεις, ψυχαγωγία, πολιτιστικές εκδηλώσεις συμπληρώνουν μια ευχάριστη παρεμβολή στη ζωή του αρρώστου. Θα απαιτηθεί για το σκοπό αυτό πληρέστερη αξιοποίηση των λουτροπηγών και καλύτερη οργάνωση των λουτροπόλεων, έργο που πρέπει να φιλοδοξούν να επιτελέσουν για το άμεσο συμφέρον τους, η Τοπική αυτοδιοίκηση και η Πολιτεία.

15. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ίσως ο νομός Φθιώτιδας είναι απ' τις λίγες περιοχές στον κόσμο που διαθέτει μεγάλο αριθμό γεωθερμικών πεδίων με διαφορετικές ιδιότητες ο καθένας. Οι πηγές των Θερμοπυλών έχουν την ιδιαιτερότητα να συνδέονται με ένα σημαντικό ιστορικό γεγονός και τα νερά τους να είναι τα θερμότερα της περιοχής. Τα νερά εξέρχονται σε θερμοκρασία 42°C - 44°C και αυτό σημαίνει ότι αν γίνουν γεωτρήσεις η θερμοκρασία τους θα είναι πολύ μεγαλύτερη και θα χαρακτηριστούν ως πηγές υψηλής ενθαλπίας.

Με βάση τις εφαρμογές της γεωθερμίας οι προτάσεις μας είναι οι εξής:

- Δημιουργία μονάδας ηλεκτροπαραγωγής. Μπορεί τα νερά να αντλούνται μέσω γεωτρήσεων και η μονάδα να μην βρίσκεται πλησίον της πηγής, αλλά σε μεγαλύτερη απόσταση για αισθητικούς λόγους. Αν με πρόχειρους υπολογισμούς το ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται στην πόλη της Λαμίας σε ένα χρόνο είναι 10⁵MWh το 10% αυτής μπορεί να εξασφαλιστεί μέσω της θερμοπηγής των Θερμοπυλών.

- Δημιουργία ενός σύγχρονου ξενοδοχειακού κέντρου το οποίο θα μετατρέψει το "σεληνιακό" τοπίο της περιοχής σε τόπο ίασης και χαλάρωσης. Η περιοχή

μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για καλοκαιρινό όσο και για χειμερινό τουρισμό. Με κέντρο τις Θερμοπύλες έχει κάποιος τη δυνατότητα το χειμώνα να επισκεφθεί τους Δελφούς, την Αράχοβα, τα χιονοδρομικά κέντρα του Παρνασσού και του Βελουχίου καθώς και ιστορικούς χώρους της περιοχής, όπως ο Γοργοπόταμος. Παράλληλα η χρήση του αεροδρομίου της Αγχιάλου όπου εκτελούνται πλέον πτήσεις προς όλη την Ευρώπη θα

μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για πτήσεις τσάρτερ απ' όλο τον κόσμο. Επίσης, μέσω του λιμανιού του Αγίου Κωνσταντίνου, θα μπορούσαν να προσεγγίσουν την περιοχή κρουαζιερόπλοια προκειμένου να επισκεφθούν τον ιστορικό χώρο και να διαμείνουν.

- Η άμεση χρήση των νερών χωρίς μεγάλες επενδύσεις για τη θέρμανση θερμοκηπίων. Ήδη στη Βόρεια Ελλάδα πραγματοποιούνται μεγάλες επενδύσεις με προοπτική δημιουργίας πολλών θέσεων εργασίας. Επίσης η θερμότητα του νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιπαγετική προστασία των ελαιώνων της περιοχής. Με δεδομένο ότι η Ελληνική οικονομία θα επανεκκινηθεί μέσω της πρωτογενούς παραγωγής, θεωρούμε ότι η παραπάνω εφαρμογή μπορεί να στηρίξει οικονομικά τους αγρότες της περιοχής με χαμηλό κόστος επένδυσης.
- Η ανάδειξη των θεραπευτικών ιδιοτήτων των νερών της περιοχής για τα οποία θα πρέπει να γίνουν ακριβείς ιατρικές μελέτες - ίσως αντικείμενο μεταπτυχιακών διατριβών - στις οποίες θα αναφέρεται με ακρίβεια για ποιες ασθένειες ενδείκνυται η χρήση τους. Παράλληλα στο Τ.Ε.Ι. της περιοχής, μέσω του τμήματος της Φυσικοθεραπείας, θα μπορούσε ίσως να δοθεί μεγαλύτερη βαρύτητα στην λουτροθεραπεία.
- Με την αύξηση των επισκεπτών θα μπορούσε να αναδειχθεί και η ιστορικότητα της περιοχής. Ήδη το πρώτο βήμα έγινε με το μουσείο των Θερμοπυλών. Η πραγματοποίηση αρχαίων θεατρικών δρώμενων, ίσως και αναπαραστάσεων της μάχης, θα αποτελούσε πόλο έλξης για τους επισκέπτες και θα αναδείκνυε τα μάλα την ιστορικότητα της περιοχής.

Το γεωθερμικό πεδίο των Θερμοπυλών είναι ένας "κοιμώμενος ενεργειακός γίγαντας" που εδώ και αιώνες παραμένει ανεκμετάλλευτος. Απ' ότι φαίνεται, με τα τωρινά δεδομένα, η κεντρική εξουσία αδυνατεί να αξιοποιήσει την περιοχή καθώς δεν έγινε μέχρι σήμερα καμία παρέμβαση. Φρονούμε ότι μόνο αν τα αναλάβει άλλος φορέας (Δήμος ή εξωτερικός επενδυτής) μπορούμε να ελπίζουμε στην ανάδειξη της περιοχής. Η παραχώρηση των πηγών Καλλιδρόμου (Ψωρονέρια) στο Δήμο Λαμίας είναι σταθμός για την τύχη των πηγών των Θερμοπυλών. Αν ο Δήμος καταφέρει να αξιοποιήσει τις πηγές του Καλλιδρόμου θα είναι θέμα χρόνου να έρθει και η σειρά των Θερμοπυλών απ' το Δήμο ή από άλλο φορέα.

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός τέτοιου φιλόδοξου έργου θα δώσει ώθηση τόσο στην οικονομική ανάπτυξη όσο και στην πολιτιστική προβολή του νομού μας, καθιστώντας τη Φθιώτιδα γεωθερμικό και τουριστικό κέντρο καθώς και πόλο έλξης σε τοπικό και διεθνές επίπεδο.

16. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ζαχαρόπουλος Κ., Μπαρμπίκας Η., Χριστοδουλόπουλος Γ., (2001). *Τα λουτρά της Ελλάδας*, Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Παραγωγή Εβδομαδιαία εφημερίδα
- Κρουγκ Αντζε, *Αρχαία Ιατρική*, (2006), Αθήνα: Εκδόσεις Παπαδήμα.
- Κουν Α.Ν., *Μύθοι και θρύλοι της αρχαίας Ελλάδας*, Αθήνα, χ.χ.
- Πόλλακ Κουρτ., (2005). *Η Ιατρική στην Αρχαιότητα*, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαδήμα.
- Φυτίκας Μ., *Γεωθερμικοί πόροι: Γεωθερμικά ρευστά: Εφαρμογές: Περιβάλλον*
- Ψαρράς Ν., *Γεωθερμία και Κλιματισμός Θεωρία και Πρακτικοί Κανόνες*, Εκδόσεις AiD-Engineering

ΠΗΓΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- www.arthritis.org.gr
- www.energyquest.ca.gov
- www.geothermia.gr
- www.geothermal-energy.org
- www.geothermal.marin.org/geopresentation
- www.health.in.gr
- www.hippocrates.gr
- www.iama.gr
- users.sch.gr/kpara/...10/geothermia.html
- www.rheumatism.org.gr
- www.thermalsprings.gr
- www.water.idx.gr
- el.wikipedia.org/wiki/Γεωθερμία