



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΑΚΟΛΟΥΘΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΡΟΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

**ΔΕΙΦΟΡΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΜΕΤΑΞΥ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ,
ΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΥΠΑΙΘΡΟΥ.
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΗΣΙΩΤΙΚΗΣ
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΣΑΜΟΥ.**

ΣΥΜΕΩΝΙΔΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ Α.Μ.2002226

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ



Το θέμα της εργασίας αυτής αφορά στην πολιτισμική ροή του νερού μέσα από τις αειφόρες πρακτικές διαχείρισης των υδάτινων πόρων μεταξύ πόλης, οικιστικού ιστού και υπαίθρου στο Νομό της Σάμου. Η επιλογή της περιοχής μελέτης έγινε με βάση το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που παρουσιάζει ο Νομός Σάμου, στον τομέα των υδάτινων πόρων, όντας μια νησιωτική περιοχή, ορεινή κατά το μεγαλύτερο τμήμα της και με αρκετά πλούσιο υδατικό δυναμικό σε σχέση με άλλες νησιωτικές περιοχές της χώρας.

Ακολουθώντας την πολιτισμική ροή του νερού, ξεκινώντας από τα αρχαία υδραγωγεία και καταλήγοντας σήμερα στις λιμνοδεξαμενές και στα φράγματα, διαπιστώνεται πως οι άνθρωποι από την αρχαιότητα είχαν καταλάβει τη ζωογόνο σημασία του υδάτινου στοιχείου και βρίσκονται μέχρι και σήμερα σε μια συνεχή πάλη για την αειφόρο διαχείρισή του.

Στη Σάμο υπάρχουν ακόμη και σήμερα λείψανα έργων που είχαν κατασκευαστεί για την ορθολογική εκμετάλλευση του υδάτινου δυναμικού όπως το Ευπαλίνειο, το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο, καθώς και τα Ρωμαϊκά λουτρά, αλλά και έργα που είχαν κατασκευαστεί για την ευκολότερη μεταχείριση του όπως οι νερόμυλοι, οι δημόσιες βρύσες, τα πηγάδια, τα πλυσταριά και οι στέρνες.

Σήμερα λόγω της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής, της μείωσης των υδάτινων πόρων αλλά και άλλων περιοριστικών παραγόντων το ΥΠΓΕ με τη βοήθεια της Ε.Ε., έχει στραφεί κυρίως στη μελέτη και αξιοποίηση των επιφανειακών απορροών με φράγματα και λιμνοδεξαμενές

Η ανάγκη για ριζικές αλλαγές, στα πλαίσια της πολιτιστικής και ενεργειακής κληρονομιάς της γενιάς μας, είναι προφανής. Η πρώτη κίνηση είναι η ορθολογική μελέτη των διαφόρων έργων διαχείρισης υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου, κάτι στο οποίο ελπίζω να συνέβαλε η παρούσα εργασία. Οι επόμενες κινήσεις αφορούν κυρίως στην αντιμετώπιση των υπαρχόντων προβλημάτων του Νομού. Με προσαρμογή των γνώσεών μας πάνω στο αντικείμενο της διαχείρισης ύδατος, που μετράει πολλές χιλιετίες ζωής, θα υπάρξει όχι μόνο λύση τώρα αλλά γερές βάσεις για μείωση των προβλημάτων των επόμενων γενεών. Η αειφόρα πολιτική στο θέμα των υδάτινων πόρων πρέπει επιτέλους να αποκτήσει υλική και όχι μόνο πνευματική εννοιολογική σημασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	1
Εισαγωγή	2
Κεφάλαιο 1 - Γενικά για το νερό	
1.1 Νερό και φιλοσοφία.....	3
1.2 Νερό και μυθολογία	3
1.3 Νερό και παράδοση.....	6
1.4 Νερό και αρχιτεκτονική.....	7
Κεφάλαιο 2 - Γενική περιγραφή της περιοχής μελέτης	
2.1 Σάμος.....	8
2.2 Ικαρία.....	10
2.3 Φούρνοι.....	12
2.4 Σαμοπούλα.....	12
Κεφάλαιο 3 - Έργα για την διαχείριση των υδάτινων πόρων στη Σάμο κατά την αρχαιότητα	
3.1 Γενικά για τα υδραγωγεία.....	14
3.2 Το Ευπαλίνειον Όρυγμα.....	16
3.3 Υδραυλικά έργα την περίοδο της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας	24
3.4 Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο της Σάμου.....	26
3.5 Ρωμαϊκές Θέρμες	30

Κεφάλαιο 4 - πιο σύγχρονα έργα διαχείρισης υδάτινων πόρων

4.1	Νερόμυλοι.....	33
4.2	Ο Νερόμυλος της Γλυφάδας	39
4.3	Δημόσιες βρύσες	40
4.4	Πηγάδια.....	42
4.5	Πλυσταριά.....	45
4.6	Στέρνες.....	46
4.7	Ιδιαιτερότητες της περιοχής Πυθαγορείου – ιστορία της ύδρευσης του Πυθαγορείου τα νεότερα χρόνια	48

Κεφάλαιο 5 – ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων στο νομό Σάμου

5.1	Νομοθετικό πλαίσιο για την διαχείριση των υδάτινων πόρων.....	50
5.2	Γενικά για την διαχείριση των υδάτινων πόρων στο νομό Σάμου.....	51
5.3	Περιοριστικοί παράγοντες στην διαχείριση των υδάτινων πόρων.....	54
5.4	Κλιματική αλλαγή.....	55
5.5	Συνέπειες κλιματικής αλλαγής.....	56
5.6	Βροχομετρικά στοιχεία του Νομού Σάμου.....	58
5.7	Κατανομή του ύδατος στα νησιά του νομού.....	61
5.8	Υδατική πολιτική που πρέπει να εφαρμοστεί	64
5.9	Δράσεις για την ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων του Νομού.....	67
5.10	Τα κυριότερα προβλήματα της διαχείρισης υδάτινων πόρων στα νησιά του Νομού Σάμου.....	69

Κεφάλαιο 6 – Ενεργή λειτουργία έργα διαχείρισης ύδατος στο νομό Σάμου

6.1	Γενικά για τους Ταμιευτήρες.....	71
6.1.1	Ταμιευτήρες που έχουν κατασκευαστεί στην Ικαρία.....	76
6.1.2	Ταμιευτήρες που έχουν κατασκευαστεί στη Σάμο.....	77
6.2	Έργα διαχείρισης νερού που σχετίζονται με τη γεωργία.....	73
6.2.1	Γενικά.....	79
6.2.2	Εγγειοβελτιωτικά έργα στη Σάμο.....	82

Κεφάλαιο 7 – Έργα που σχεδιάζονται στο νομό Σάμου

7.1	Έργα που σχεδιάζονται στη Σάμο.....	85
7.2	Έργα που σχεδιάζονται στην Ικαρία.....	90
7.3	Το οικολογικό εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας στην Ικαρία....	91
7.4	Δυνατότητες ενεργειακής εκμετάλλευσης των θερμών ιαματικών πηγών της νήσου Ικαρίας.....	94
7.5	Τρόπος αντιμετώπισης του ελλείμματος νερού στα νησιά των Φούρνων.....	96
7.6	Τρόποι αντιμετώπισης του ελλείμματος νερού στην Ικαρία.....	97

Κεφάλαιο 8 - Υφιστάμενα έργα υδρεύσεως στο Δήμο Καρλοβασίου

8.1	Γενικά – ιστορικό.....	98
8.2	Υφιστάμενα έργα υδρεύσεως, μεταφοράς και αποθηκείσεως νερού.....	99

8.3	Δίκτυο διανομής.....	100
8.4	Σημερινή κατανάλωση νερού.....	101
8.5	Υφιστάμενα προβλήματα υδρεύσεως.....	102
8.6	Προβλεπόμενες ανάγκες σε νερό υδρεύσεως	103
8.7	Διαθέσιμο υδατικό δυναμικό	104
8.8	Προτεινόμενη διάταξη του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης στο Δήμο Καρλοβασιών.....	105
8.9	Δεξαμενές αποθηκείσεως.....	107
8.9.1	Σκοπιμότητα των δεξαμενών.....	107
8.9.2	Προτεινόμενο σύστημα δεξαμενών.....	108
8.9.3	Εκλογή της χωρητικότητας των δεξαμενών.....	109
8.9.4	Κατασκευαστικά στοιχεία δεξαμενών.....	109
8.9.5	Λειτουργία του συστήματος των δεξαμενών.....	110
Κεφάλαιο 9 – Συμπεράσματα- Προτάσεις.....		112
Επίλογος.....		116

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της φοίτησής μου στο τμήμα Διοίκησης Μονάδων Τοπικής Αυτοδιοίκησης του ΤΕΙ Καλαμάτας. Το θέμα της εργασίας αυτής αφορά στην πολιτισμική ροή του νερού μέσα από τις αειφόρες πρακτικές διαχείρισης των υδάτινων πόρων μεταξύ πόλης, οικιστικού ιστού και υπαίθρου στο Νομό της Σάμου. Σύμφωνα με τον κλασικό ορισμό, αειφόρος ανάπτυξη είναι η «ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες», με άλλα λόγια η μέριμνα ώστε η σημερινή μεγέθυνση να μην υπονομεύει τις δυνατότητες μεγέθυνσης των μελλοντικών γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη έχει επομένως τρεις συνιστώσες - οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική - που απαιτούν ισόρροπη πολιτική συνεκτίμηση. Η στρατηγική για την αειφόρο ανάπτυξη, που εγκρίθηκε το 2001 και αναθεωρήθηκε το 2005, συμπληρώνεται, μεταξύ άλλων, από την αρχή της ένταξης των περιβαλλοντικών προβληματισμών στις ευρωπαϊκές πολιτικές που έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Η επιλογή της περιοχής μελέτης έγινε με βάση το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που παρουσιάζει ο Νομός Σάμου στον τομέα των υδάτινων πόρων, όντας μια νησιωτική περιοχή, ορεινή κατά το μεγαλύτερο τμήμα της και με αρκετά πλούσιο υδατικό δυναμικό σε σχέση με άλλες νησιωτικές περιοχές της χώρας μας. Βέβαια, τα νησιά του Νομού δηλαδή η Σάμος, η Ικαρία και οι Φούρνοι παρουσιάζουν αρκετά μεγάλες διαφορές μεταξύ τους ως προς τα υδρογεωλογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά τους. Για το λόγο αυτό η εργασία αυτή επικεντρώνεται κυρίως στη νήσο Σάμο, όπου παρατηρείται μεγάλο ενδιαφέρον για τη μελέτη της πολιτισμικής ροής του νερού, αφού από την αρχαιότητα ακόμα είχαν κατασκευαστεί έργα εκμετάλευσης υδάτινων πόρων που προκαλούν μέχρι και σήμερα το θαυμασμό μας.

Το προσωπικό ενδιαφέρον για το θέμα έγκειται στη λαογραφική και πολιτισμική ιστορία που εξελίσσεται μέσα από τη μελέτη έργων διαχείρισης υδάτινων πόρων, αφού η άνθιση καθώς και η παρακμή πολλών οικισμών και φυλών του νησιού προέκυψαν από τους βασικούς πόρους ζωής, με βασικότερο όλων το νερό.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νερό εμφανίζεται στην επιφάνεια της γης ως τρεχούμενο νερό σε ποταμούς και ρυάκια, ως στάσιμο νερό σε λίμνες και έλη και σε κατάσταση υπόγειου νερού. Τα υπόγεια νερά παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ικανοποίηση των συνεχών αυξανόμενων αναγκών μας για νερό, τροφοδοτώντας τους ποταμούς και παρέχοντας δυνατότητα άντλησής τους, όταν όμως αυτή δεν υπερβαίνει την ικανότητα ανανέωσης των υδάτων. Παράγοντες που επηρεάζουν τα υδάτινα συστήματα είναι οι βροχοπτώσεις, οι πλημμύρες και η ξηρασία.

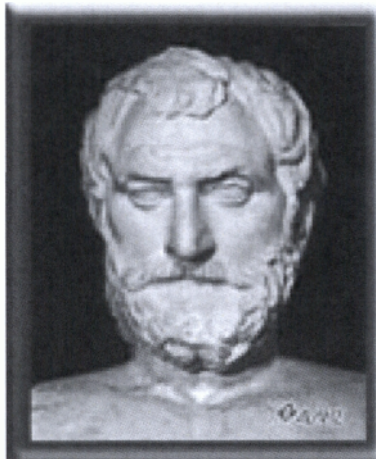
Ακολουθώντας την πολιτισμική ροή του νερού, ξεκινώντας από τα αρχαία υδραγωγεία και καταλήγοντας σήμερα στις λιμνοδεξαμενές και στα φράγματα, διαπιστώνεται πως οι άνθρωποι από την αρχαιότητα είχαν καταλάβει τη ζωογόνο σημασία του υδάτινου στοιχείου και βρίσκονται μέχρι και σήμερα σε μια συνεχή πάλη για την αειφόρο διαχείρισή του. Το γεγονός ότι η «Αρχαία Πόλη» της νήσου Σάμου, είχε κτιστεί σε μια παραθαλάσσια περιοχή με περιορισμένους υδάτινους πόρους ήταν σημαντικό αίτιο για κατασκευή έργων εκμετάλλευσης τους που προκαλούν το ενδιαφέρον ακόμη και σήμερα.

Σήμερα με την αύξηση του πληθυσμού και την συνεχώς αυξανόμενη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, το νερό μολύνεται και γίνεται ακατάλληλη η χρήση του από τον άνθρωπο. Η έλλειψη νερού οφείλεται επίσης όχι μόνο στον ανθρώπινο παράγοντα αλλά και στις κλιματικές αλλαγές. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο συνεχώς αυξάνεται και η αξία του και γίνονται έργα για την προστασία και τη συνετή και ορθολογική διαχείριση του. Οι υδάτινοι πόροι αποτελούν σημαντική προϋπόθεση για την επιβίωση του ανθρώπου γιατί μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή να αποτελέσουν αποθηκευτικό υλικό για μελλοντική χρήση. Όμως, αν δεν υπάρξει πρόβλεψη, σχεδιασμός και συντονισμός, ελλοχεύει σημαντικός κίνδυνος ανεπάρκειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

1.1 ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

Οι πρώτες νησιίδες ζωής αναπτύχθηκαν μέσα στο νερό. Συνυφασμένη η ζωή, λοιπόν, με το υδάτινο στοιχείο, δε θα μπορούσε αυτό να λείπει από τα πρώτα βήματα του πολιτισμένου κόσμου. Έτσι, παρατηρώντας την ανάπτυξη των πολιτισμών και φυλών του κόσμου, βλέπουμε ότι το νερό υπήρξε κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξή τους. Στην Αρχαία Ελλάδα οι τότε πόλεις-κράτη άκμασαν σε περιοχές που ήταν



Εικόνα 1: Θαλής ο Μιλήσιος
(http://grmath4.phpnet.us/mat_himatikoi/thalis_m.htm)

πλούσιες σε νερό και οι αρχαίοι Έλληνες βρίσκονταν σε μια συνεχή κατάσταση κατάκτησης της γνώσης για το υγρό στοιχείο και της συνετής διαχείρισής του. Ο Αναξιμένης θεωρεί σαν την πηγή του κόσμου το νερό, διδάσκοντας ότι όλα τα όντα και τα πράγματα στη γη, υλικά ή μη, αποτελούν συμπυκνώσεις του πρωταρχικού ύδατος. Τον 6^ο αιώνα π.χ. ο Θαλής ο Μιλήσιος, συνειδητοποιώντας τη ζωτική δύναμη του νερού και τη σημασία του στη φύση, οδηγήθηκε στη σκέψη πως το νερό ήταν το ένα και μοναδικό συστατικό στοιχείο του φυσικού κόσμου: «ΑΡΧΗ ΠΑΝΤΩΝ ΥΔΩΡ». Για τον Θαλή το νερό είναι ένα στοιχείο το οποίο παράγει, γονιμοποιεί, τρέφει και συντηρεί. Δεν ήταν μόνο ύλη αλλά ύλη και ζωή, διδάσκοντας έτσι ότι το υγρό αυτό στοιχείο αποτέλεσε την αρχή του κόσμου.

1.2 ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ

Τη σημασία του ζωογόνου ρόλου των νερών τη βρίσκουμε στους μύθους πολλών λαών. Κάνοντας ένα ταξίδι μέσα στο χρόνο και φτάνοντας ως την προϊστορική εποχή, διαπιστώνουμε ότι οι προγονικοί λαοί της ανθρωπότητας είχαν επίγνωση της ζωτικής σημασίας, αλλά και της φοβερής δύναμης των νερών. Για το λόγο αυτό απεικόνισαν το νερό στη συμβολική γλώσσα του μύθου, δίνοντας του το

χαρακτήρα του ιερού. Τιμούσαν τα νερά ως θεότητες, τις οποίες παράλληλα ζητούσαν να εξευμενίσουν. Στους μύθους όλων των λαών, το νερό αποτέλεσε στοιχείο έμπνευσης και δοξασίας.

Είναι γνωστό ότι οι μεγάλοι αρχαίοι πολιτισμοί της Αιγύπτου, της Μεσοποταμίας, της Ινδίας και της Κίνας στήριξαν την ανάπτυξη τους στο νερό των ποταμών Νείλου, Τίγρη Ευφράτη, Γάγγη, Ινδού και Κίτρινου. Αλλά και ο Αρχαίος Ελληνικός Πολιτισμός αναπτύχθηκε κοντά στο νερό (Αιγαίο-Μεσόγειος). Η δύναμη που έδινε το νερό στις αρχαίες κοινωνίες, έκανε τους ανθρώπους να το λατρέψουν. Πέρα από αντικείμενο λατρείας το νερό θεωρήθηκε ένα από τα βασικότερα στοιχεία κοσμογονίας σε όλους τους πρωτόγονους λαούς (Κατακλυσμός του Νώε).

Στις πανάρχαιες δοξασίες των λαών το νερό αποτελεί στοιχείο εξαγνισμού και κάθαρσης και η ζωποιός του δύναμη συνδέθηκε με μαγικές και θεραπευτικές ιδιότητες. Το διανγές νερό συμβολίζει την αγνότητα και γι αυτό σε πολλούς αρχαίους λαούς, όπως στους Έλληνες, Ρωμαίους, Άραβες, Εβραίους, Ινδουιστές, συναντώνται τελετουργικές διαδικασίες όπως το καθαρτήριο νίψιμο, το ράντισμα ή η κατάδυση στο νερό¹.

Οι αρχαίοι Έλληνες, που τιμούσαν τα νερά σαν θεότητες, φαντάζονταν τον Ωκεανό σαν έναν τεράστιο ποταμό, που ρέει γύρω από τη Γη, δεν είχε πηγές, ούτε εκβολές και ήταν πατέρας όλων των ποτάμιων θεών.

Στην Ελληνική μυθολογία η δύναμη του νερού προσωποποιείται και εκφράζεται με θεότητες, με υπέρτατο Θεό της θάλασσας και των υδάτων τον Ποσειδώνα, στον οποίο αντιστοιχεί η αόριστη και γενική έννοια του Ωκεανού. Στον Όμηρο ο Ωκεανός χαρακτηρίζεται ως ο πατήρ των θεών, ο οποίος περιβάλλει κυκλικά τη γη: στη ραψωδία Φ της Ιλιάδας είναι η πηγή απ' όπου αναβρύζει κάθε θάλασσα, κάθε ποτάμι, κάθε πηγή και κεφαλόβρυσο, κάθε βαθύ πηγάδι.



Εικόνα 2 : Θεός Ποσειδώνας
(<http://dilazdialog.blogspot.com/2008/06/god-poseidon.html>)

Ο Ποσειδώνας ήταν ο θεός του υγρού στοιχείου με όλες τις μορφές του. Για τις ηπειρωτικές περιοχές ήταν ο θεός των

¹ <http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>

ποταμών, που ποτίζουν και γονιμοποιούν τη γη και ο θεός των πηγών, που είχε στην κυριαρχία του και τις λίμνες. Σύμφωνα με το θρύλο είχε την κατοικία του στον Αλφειό ποταμό².

Ο Τρίτων, ο αγαθός θαλάσσιος θεός που ανακάλυψαν οι Αργοναύτες στις ακτές της Λιβύης, βοηθά τους Αργοναύτες να βρουν το δρόμο τους και να μη χαθούν. Αλλά ύστερα από τη «μετανάστευσή» του στην Ελλάδα, ο Τρίτων αποκτά καινούριο πρόσωπο, εκείνο που εκφράζει τη θυμωμένη και την άγρια θάλασσα³.



Εικόνα 3 : Ναιάδες (<http://11gym-acharn.att.sch.gr/waterblampez.htm>)

εξαγνίζουν, να προλέγουν το μέλλον, να εμπνέουν αλλά και να τιμωρούν όσους δεν σέβονταν το φυσικό περιβάλλον.⁴

Μικρότερες ανθρωπόμορφες θεότητες του νερού που λατρεύονταν από τους Αρχαίους Έλληνες αποτελούν οι Νύμφες και οι Ναϊάδες. Εκφράζουν το δέος που έτρεφε ο αρχαίος ελληνικός πολιτισμός αλλά και το σεβασμό απέναντι στην ευεργετική παρουσία του υγρού στοιχείου. Οι θεότητες αυτές σύχναζαν σε πηγές, ρυάκια και κρήνες και ήταν σύμβολο γονιμότητας, νεότητας και υγείας. Είχαν την δύναμη να θεραπεύουν, να

² Πηγή από internet : <http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>

³ Πηγή από internet : <http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>

⁴ Πηγή από internet : <http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>

1.3 ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

Στη λαϊκή μας παράδοση η λατρεία των νερών πέρασε και στη χριστιανική πίστη, με τη μορφή αγίων συμβόλων και πρακτικών που έχουν επιβιώσει μέχρι τις μέρες μας. Οι χριστιανοί βαπτίζονται στο νερό για να εξαγνιστούν από το προπατορικό αμάρτημα, μάλιστα στην αρχική περίοδο του χριστιανισμού η βάφτιση έπρεπε να γίνεται σε πηγή ή ποταμό για να επιδρά η χθόνια δύναμη του νερού. Κατά τη λαϊκή αντίληψη το δωδεκαήμερο πριν από τα Θεοφάνια, όταν "τα νερά είναι αβάφτιστα" ανεβαίνουν οι καλικάντζαροι στη γη και ενοχλούν τους ανθρώπους, αλλά ο αγιασμός των νερών διώχνει κάθε δαιμονικό από τη φύση. Ακόμη, η χριστιανική λαϊκή πίστη θεωρεί θαυματουργό με θεραπευτικές ιδιότητες το νερό των αγιασμάτων, δηλαδή νερό των πηγών που έχει αγιαστεί από την Παναγία ή από κάποιον Άγιο, για αυτό οι πιστοί το πίνουν με ευλάβεια.



Εικόνα 4: χριστιανικό βάπτισμα
(<http://www.vaftisigr.gr/mystirio.html>)



Εικόνα 5 : Άγιος Νικόλαος ως προστάτης των ναυτικών

(http://www.greekamericannewsagency.com/aana/index.php?option=com_content&task=b)

Τέλος, ο Άγιος Νικόλαος, προστάτης της θάλασσας και των ναυτικών, είναι σημαντικό στοιχείο της νησιωτικής χριστιανικής παράδοσης, περνώντας ακόμα και στην κατά τόπους λαογραφική παράδοση του λαού με ιδιότητες Άγιου σωτήρα των θαλασσοδαρμένων γενεών περασμένων αιώνων.

Η δύναμη, η ποικιλομορφία και η αξία του νερού αποτυπώθηκε από τη φαντασία, την ποιητική αλλά και σατιρική διάθεση του λαού μας σε παροιμίες, αινίγματα, μεταφορικές εκφράσεις, δίνοντας ομορφιά και πλούτο στο λαϊκό μας λόγο. Πολλές φορές ακούμε τη λαϊκή φράση "μπήκε το νερό στο αυλάκι", για κάτι που ξεκίνησε δύσκολα αλλά εν τέλει πήρε το δρόμο του και προσιωνίζεται ομαλή η συνέχεια του, ή για κάποιους με πολλή μεγάλη ομοιότητα ακούμε "μοιάζουν σαν δύο σταγόνες νερό".

1.4 ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Από απαρχής του πολιτισμού, σε όλες τις εκφάνσεις της δομικής και αρχιτεκτονικής δημιουργίας, από τις οικίες έως τα κοινωνικά προγραμματισμένα έργα, το νερό αποτέλεσε βασικό και αναντικατάστατο στοιχείο. Στην αρχιτεκτονική κατασκευή σπιτιών, διαδρόμων, κήπων, καταστημάτων και οικισμάτων εκπαίδευσης και παροχών υγείας έως την ανέγερση τόπων λατρείας και έργων για επικοινωνία μεταξύ κατοίκων γειτονικών περιοχών (δρόμοι, γέφυρες) και για τη γεωργική εκμετάλλευση της περιοχής, το νερό ήταν αναντικατάστατο.

Η βαβυλωνιακή και η αιγυπτιακή τεχνολογία έδωσαν σπουδαία επιτεύγματα στα εγγειοβελτιωτικά έργα μεγάλης κλίμακας. Ανάλογα επιτεύγματα δεν έλειψαν, όμως, από την αρχαιοελληνική τεχνολογία: μυκηναϊκές αποξηράνσεις λιμνών, μεγάλα υδατοφράγματα, καθώς και ποικίλα μεταγενέστερα αρδευτικά έργα. Οι Έλληνες όμως σ' αυτής της κατηγορίας τα έργα πρόσθεσαν τις συστηματικές υδρεύσεις των πόλεων, τους γερανούς και τις αντλίες. Μετά τον 6ο αιώνα π.Χ. παρατηρείται το φαινόμενο της τεχνολογικής επιτάχυνσης στα ελληνικά φύλα, ταυτόχρονα με το αντίδωρο της τεχνολογίας προς την επιστήμη, με την παραγωγή πλήθους μετρητικών οργάνων ακριβείας, όπως για παράδειγμα για τη μέτρηση χρόνου (ακριβή υδραυλικά ωροσκοπεία).⁵

Σημαντική συμβολή στην αρχιτεκτονική σχετιζόμενη με το νερό είχαν και τα νησιά των Κυκλάδων, όπου τα διαφορετικά ύψη των χώρων κάθε κατοικίας εξυπηρετούσαν τη συγκέντρωση του βρόχινου νερού σε δεξαμενές ή στέρνες.

Η δύναμη και η ομορφιά που συνέδεσαν τον Ελληνικό λαό με τη θάλασσα απεικονίζονται σε απλές κινήσεις του κόσμου, όπως η δοξασία του γαλάζιου, τα πορτοπαράθυρα των νησιώτικων σπιτιών που το τιμούν αιώνες, 'γαλανό' χρώμα σε όσες περιοχές του Αιγαίου χρησιμοποιείται ακόμα η απλή λέξη που εγκλείει ολόκληρο το πέλαγος.

⁵ <http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΣΑΜΟΣ

Η ονομασία του νησιού πιθανόν προέρχεται από μια προελληνική λέξη που σημαίνει “υψηλή” και αποδίδεται σε μέρη με υψηλά βουνά. Η παλαιότερη υπόθεση ότι η ονομασία προέρχεται από μια σημιτική ρίζα δεν γίνεται σήμερα αποδεκτή. Η μεταγενέστερη παράδοση αποδίδει την ονομασία στον Σάμο, γιο του μυθικού οικιστή του νησιού Αγκαίου. Στην αρχαία φιλολογία η Σάμος αναφέρεται με πολλά επίθετα, όπως Υδρηλή, για τα άφθονα νερά της, Άνθεμις και Ανθεμούς, Δόρυσσα, Δρυούσα, Κυπαρισσία, Μελάμφυλλος, Μελάνθεμος και Φυλλίς, επίθετα που έχουν σχέση με τη πλούσια βλάστηση και τα δάση του νησιού⁶. Σε γραπτό κείμενο με την ονομασία Σάμος, όμως, απαντάται για πρώτη φορά στον Ομηρικό Ύμνο προς τον Απόλλωνα.

Η Σάμος, με πρωτεύουσα το Βαθύ, είναι νησί του ανατολικού Αιγαίου Πελάγους και ανήκει στις λεγόμενες «ανατολικές Σποράδες». Βρίσκεται πολύ κοντά στις Μικρασιατικές Ακτές, από τις οποίες χωρίζεται με το Στενό της Μυκάλης,



γνωστό στην Αρχαιότητα ως «Επταστάδιος Πορθμός» μήκους 12 χιλιομέτρων, και στο μέσο περίπου του θαλάσσιου δρόμου που ενώνει τον Εύξεινο Πόντο με την Αίγυπτο και την Ανατολική Μεσόγειο. Δυτικά χωρίζεται από την Ικαρία και τις νησίδες Φούρνοι με το Στενό των Φούρνων. Έχει σχήμα επίμηκες, έκταση 477 τετραγωνικά χιλιόμετρα

Εικόνα 6: Χάρτης Σάμου

<http://www.samosportal.gr/pages/chartis.php>

⁶ Νίκος Σ. Σεβιστόπουλος, 'Σάμος. Μια αναδρομή στην ιστορία της 1360 π.Χ. – 1943 μ.Χ.', Αθήνα, 2004, σελ.35

περίπου και το μήκος των ακτών υπολογίζεται στα 159 χιλιόμετρα⁷.

Η γεωλογική σύσταση του εδάφους της Σάμου προσιδιάζει με αυτήν της Μικράς Ασίας, γεγονός που οδηγεί τους ειδικούς στο συμπέρασμα ότι πριν από τις μεγάλες γεωλογικές αναστατώσεις αποτελούσε τμήμα ενιαίας ξηράς που κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος του Αιγαίου και τη Μικρά Ασία.⁸ Η άποψη αυτή ενισχύεται από το πλήθος των παλαιοντολογικών ευρημάτων από απολιθωμένα ζώα που ανευρίσκονται στις ανασκαφές οι οποίες πραγματοποιούνται από το 1887 μέχρι σήμερα στο νησί.

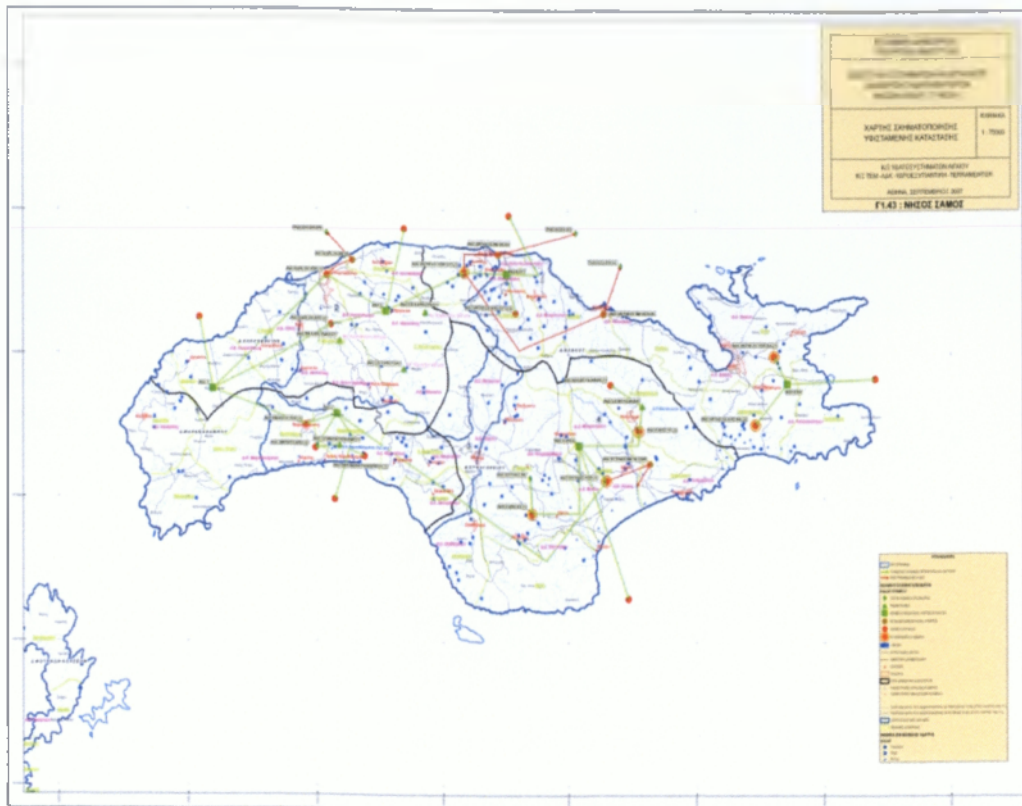
Το έδαφος της Σάμου είναι ορεινό-ημιορεινό. Η ψηλότερη κορυφή της φθάνει τα 1.433 μέτρα και ανήκει στο Όρος Κερκετεύς ή Κέρκης που βρίσκεται δυτικά. Στο κεντρικό τμήμα υψώνεται το όρος Καρβούνι (1.153 μέτρα). Όλο το ορεινό και ημιορεινό τμήμα του νησιού είναι κατάφυτο από πεύκα, βαλανιδιές, καστανιές και έλατα. Κατά τις δεκαετίες του 1980 και του 1990 εκδηλώθηκαν αρκετές καταστρεπτικές πυρκαγιές που αποτέφρωσαν χιλιάδες στρέμματα δασικών εκτάσεων⁹.

Το κλίμα του νησιού είναι μεσογειακό με δροσερά καλοκαίρια, λόγω της επικράτησης βορείων ανέμων που μετριάζουν την θερμοκρασία.

⁷ <http://www.greec.org/samians/Samosgeogrgr.htm>

⁸ Νίκος Σ. Σαβαστόπουλος, 'Σάμος. Μια αναδρομή στην ιστορία της 1360 π.Χ. – 1943 μ.Χ.', Αθήνα, 2004, σελ.27

⁹ <http://el.wikipedia.org/wiki/Σάμος>



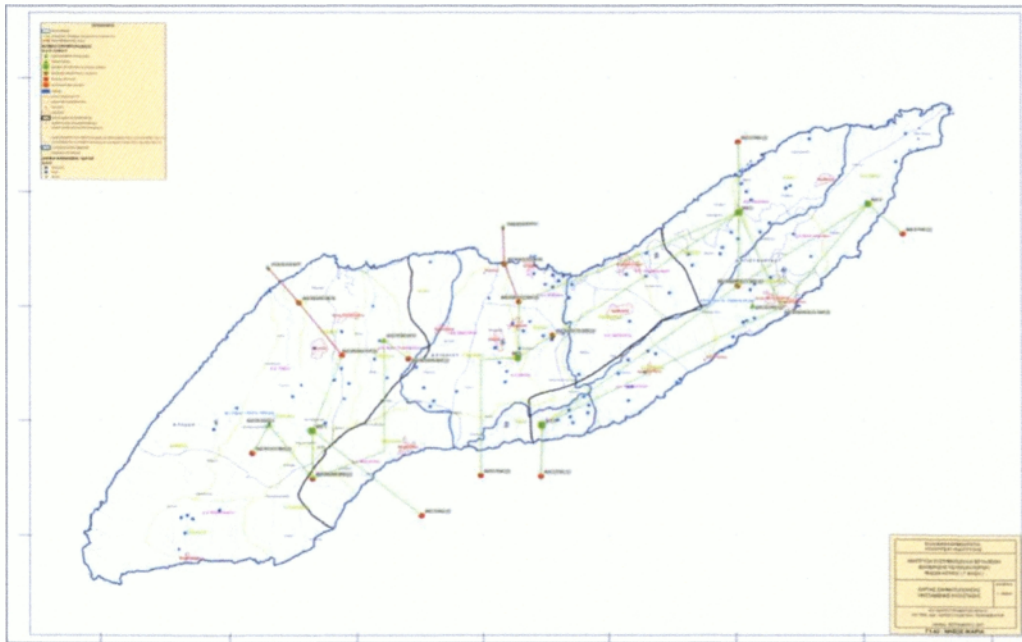
Εικόνα 7: Υδροφορικός Χάρτης Σάμου
 (http://www.ypan.gr/index_c_cms.htm)

2.2 ΙΚΑΡΙΑ

Η Ικαρία είναι ένα από τα μεγαλύτερα νησιά του ανατολικού Αιγαίου, 255 τετραγωνικά χιλιόμετρα σε έκταση με 102 μίλια (160 χιλιόμετρα) ακτογραμμή. Η παλαιότερα ονομασία που συναντάται για το νησί είναι Δολύχι, που σημαίνει σκώληκας, λόγω του μακρόστενου σχήματός του¹⁰. Αργότερα μετονομάζεται σε Ικαρία από το μύθο του Ικάρου και το πέλαγος γύρω από το νησί ονομάζεται Ικάριο. Πρωτεύουσα και επίγειο του νησιού είναι ο Άγιος Κήρυκος. Η τοπογραφία της παρουσιάζει αντιθέσεις, καθώς εμφανίζει καταπράσινες πλαγιές και γυμνούς απότομους βράχους. Το νησί είναι ορεινό στο μεγαλύτερο μέρος του. Διασχίζεται από

¹⁰ <http://el.wikipedia.org/wiki/Ικαρία>

την οροσειρά του Αθέρα (Πράμνος), του οποίου η υψηλότερη κορυφή είναι 1.040 μέτρα.¹¹ Η πλειονότητα των χωριών της βρίσκονται εγκατεστημένα στις κοιλάδες κοντά στην ακτή και μόνο κάποια βρίσκονται στα βουνά. Πολλά μέρη του νησιού είναι καλυμμένα από μεγάλους θάμνους, κυρίως λαγκαδιές, που προσδίδουν στο τοπίο την εικόνα της πλούσιας βλάστησης.



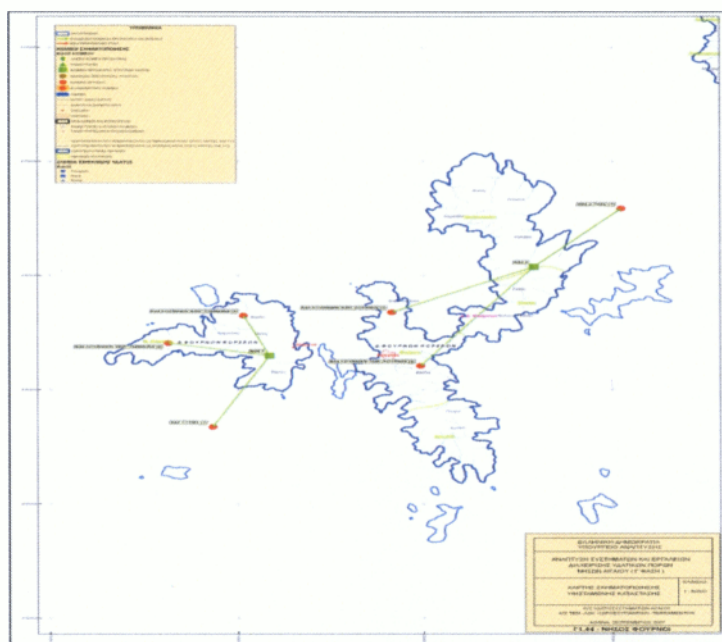
Εικόνα 8: Υδροφορικός Χάρτης Ικαρίας

(http://www.ypan.gr/index_c_cms.htm)

¹¹ <http://www2.egeonet.gr/aigaio/forms/fl.emma.aspx?lemmaId=6855>

2.3 ΦΟΥΡΝΟΙ

Οι Φούρνοι είναι μία συστάδα νησιών (πάνω από 20). Το χαρακτηριστικό των νησίδων αυτών είναι η πολύ μεγάλη ακτογραμμή(120 χλμ) που ξεπερνά σε μήκος και αυτή της Σάμου (η οποία συγκριτικά έχει πολύ μεγαλύτερο μέγεθος). Τα μεγαλύτερα απ' τα νησιά είναι οι Φούρνοι, η Θύμαινα και ο Άγιος Μηνάς.¹²



Εικόνα 9: Υδροφορικός Χάρτης Φούρνων

(http://www.ypan.gr/index_c_cms.htm)

2.4 ΣΑΜΙΟΠΟΥΛΑ

Μία άλλη νησίδα που περιβάλλει τη Σάμο είναι η Σαμιοπούλα. Βρίσκεται νότια του νησιού και απέχει 926 μέτρα ή 5/10 του μιλίου από τις ακτές της Σάμου, Το μέγιστο υψόμετρό του νησιού είναι 153,18 μ. Η περίμετρος του νησιού υπολογίζεται σε περίπου 2,5 χλμ., το μέγιστο μήκος του είναι 1 μίλι και το πλάτος 1/2 του μιλίου.¹³ Προς τα δυτικά σχηματίζεται ο όρμος Κατσακάς ή της Αγίας Πελαγίας, όπου

¹² http://el.wikipedia.org/wiki/Φούρνοι_Ικαρίας

¹³ <http://en.wikipedia.org/wiki/Samiopoula>

προσορμίζονται τα μικρά πλοία που προσεγγίζουν το νησί, ενώ σε μικρή απόσταση με κατεύθυνση προς ανατολάς σχηματίζεται ο όρμος Ψαλίδα, όπου υπάρχει παραλία αμμώδης και θάλασσα πολύ καλή για τους παραθεριστές. Σήμερα υπάρχουν ελάχιστοι μόνιμοι κάτοικοι στο νησί αυτό και ελάχιστα κτίσματα για την κάλυψη των αναγκών τους. Στη νοτιοανατολική πλευρά υπάρχει η μικρή εκκλησία της Αναλήψεως με υπόγεια δεξαμενή για τη συγκέντρωση όμβριων υδάτων και ερείπια κτισμάτων στα οποία ζούσαν πιθανόν μοναχοί. Στη Σαμιοπούλα υπάρχει χαμηλή βλάστηση από θάμνους και μια μικρή καλλιεργήσιμη έκταση με ελιές, συκιές, αμυγδαλιές, χαρουπιές και λίγα κηπευτικά για τις ανάγκες των κατοίκων. Τέλος στο νησί δοκιμάστηκε πιλοτικό πρόγραμμα κάλυψης ενεργειακών αναγκών με ηλιακούς συσσωρευτές.



Εικόνα 10: Φωτογραφία της Νήσου Σαμιοπούλας

<http://en.wikipedia.org/wiki/Samiopoula>

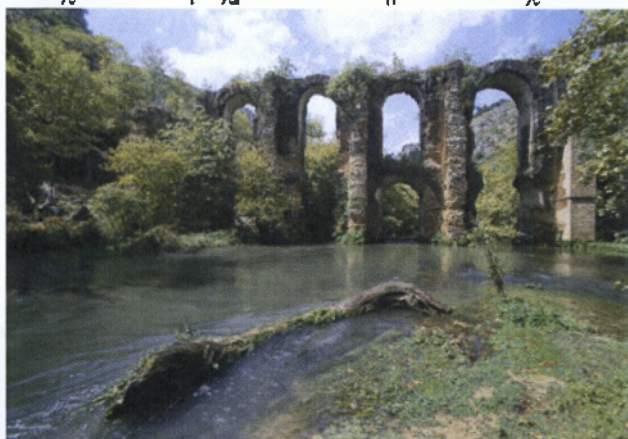
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΈΡΓΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗ ΣΑΜΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

Από την αρχαιότητα ακόμα, ο άνθρωπος γνωρίζοντας την αναγκαιότητά του υδάτινου στοιχείου στην καθημερινή ζωή, κατασκεύασε έργα για την ορθολογική εκμετάλλευσή του, τα οποία κάλυπταν κατά κύριο λόγο ανάγκες ύδρευσης και παροχής νερού σε υδρευτικά και άλλα έργα.

Στη Σάμο συγκεκριμένα υπάρχουν ακόμη και σήμερα λείψανα αυτών των έργων και κυρίως των υδραγωγείων τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανέγερση καινούριων εγκαταστάσεων υδροδότησης. Παραδείγματα τέτοιων έργων αποτελούν τα Υδραγωγεία, όπως το Ευπαλίνειο Όρυγμα, το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο, καθώς και τα Ρωμαϊκά λουτρά.

3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΑ

Κάθε τεχνητός αγωγός με τον οποίο μεταφέρεται νερό από τον τόπο προέλευσής του μέχρι και τον τόπο διανομής ή χρησιμοποίησής του, κάθε έργο, από τα χαντάκια μέχρι τα συστήματα συνεχών σωλήνων και αγωγών εφόσον διατίθενται



Εικόνα 11: Ρωμαϊκό Υδραγωγείο

(<http://www.photooftheday.gr/photos/1196709884278903100.jpg>)

για τη μεταφορά με οποιοδήποτε σκοπό, από την άρδευση μέχρι την οικιακή χρήση, νερού αποτελεί μορφή υδραγωγείου. Συνήθως, όμως, ο όρος εφαρμόζεται σε μεγαλύτερα υπόγεια, επιφανειακά ή φερόμενα πάνω σε τόξα ή συμπαγείς τοίχους, συστήματα αγωγών, με τα οποία εξυπηρετούνται οι ανάγκες των αστικών κέντρων. Κατά την

κατασκευή υδραγωγείων προβλέπεται η αξιοποίηση της φυσικής κλίσης και των ανωμαλιών του εδάφους, προς περιορισμό στο ελάχιστο της δαπάνης άντλησης του

νερού. Το κόστος της αρχικής κατασκευής είναι σημαντικό αλλά αντίθετα το κόστος λειτουργίας είναι μικρό¹⁴.

Ως επί τον πλείστον, το υδραγωγείο είναι ένας σκεπασμένος και κατηφορικός με κλίσεις χώρος με τον οποίο το νερό διοχετεύεται στον τόπο προορισμού με την κινητική ενέργεια και τον νόμο της βαρύτητας. Η κατηφορική κλίση είναι συνήθως εξαιρετικά μικρή και δεν φτάνει πάνω από μισό μέτρο στο χιλιόμετρο. Υπάρχουν όμως και οι εξαιρετικές περιπτώσεις στις οποίες σε ορισμένο τουλάχιστον διάστημα, το νερό προωθείται με πίεση.

Οι αγωγοί είναι συνήθως χτιστοί και σκεπασμένοι, σήμερα δε για την κατασκευή τους χρησιμοποιείται σκυρόδεμα. Σε περιπτώσεις στις οποίες το νερό περνάει από ερημικές και ορεινές περιοχές, όπου δεν υπάρχει σοβαρός κίνδυνος μόλυνσης του, επιλέγεται η μέθοδος της διοχέτευσης του με ανοιχτό αγωγό.

Η ανάπτυξη των υδραγωγείων συνδέεται με τη διαμόρφωση από τη μια του αστικού πολιτισμού και από την άλλη με τη δημιουργία αρδευτικών δικτύων. Εκτεταμένα δίκτυα διωρύγων που τροφοδοτούνταν από το Νείλο, υπήρχαν στην Αίγυπτο επί Ραμσή Β'. Στη Βαβυλωνία και Ασσυρία οι πρώτες διώρυγες χρησιμοποιούνταν για αρδευτικούς σκοπούς, αλλά ήδη το 704 π.Χ. ο Σενναχηρίμ κατασκεύασε για τη Νινευή υδραγωγείο, που αποτέλεσε ένα από τα ένα από τα πιο μεγάλα τεχνικά έργα της αρχαιότητας εκείνη την εποχή. Για να μεταφέρει το νερό στην πρωτεύουσα ο Ασσύριος βασιλιάς, κατασκεύασε ογκώδη γέφυρα, μήκους 280m και ύψους 9m και σε αυτήν περνούσε γιγάντιος ανοιχτός αγωγός πλάτους 15m περίπου και βάθους 1,5m¹⁵.

Στην Ελλάδα, η αποστράγγιση της Κοπαΐδος με την κατασκευή σηράγγων που οδηγούσαν προς την αποβάθρα, που πραγματοποιήθηκαν κατά την Μυκηναϊκή εποχή, αποτέλεσε την πρώτη γνωστή προσπάθεια διοχέτευσης νερού με αγωγούς. Γύρω στο 625 π.Χ., ο Ευπαλίνος ο Μεγαρεύς κατασκεύασε σύστημα ύδρευσης στην πατρίδα του, η φήμη του οποίου ανάγκασε τον τύραννο της Σάμου Πολυκράτη να τον μετακαλέσει στο νησί για να κατασκευάσει το περίφημο Ευπαλίνειο υδραγωγείο, με το οποίο το νερό διοχετευόταν μέσω υψηλού λόφου προς την πρωτεύουσα.

¹⁴ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου». Αθήνα. 2003, σελ. 23

¹⁵ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου». σελ. 23

Η σύγχρονη τεχνική έχει εγκαταλείψει τη μέθοδο κατασκευής υδραγωγείου πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Τα νεότερα τεχνικά μέσα έχουν επιταχύνει σε μεγάλο βαθμό το έργο της κατασκευής σηράγγων μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος της εργασίας. Προτιμάται αυτός ο τρόπος επειδή παρουσιάζει μεγάλη ασφάλεια το σύστημα των υπογείων αγωγών οι οποίοι εκτείνονται συχνά σε εκατοντάδες χιλιόμετρα, διασχίζουν ολόκληρες οροσειρές, μέσω σηράγγων μήκους δεκάδων χιλιομέτρων, αξιοποιούν την ενέργεια πτώσεως τους, παράγουν ενέργεια για την κίνηση αντλιοστασίων με την οποία ανεβαίνουν πάλι εκατοντάδες μέτρα, φτάνοντας τελικά με μικρό κόστος λειτουργίας στον απομακρυσμένο τόπο διανομής τους.

3.2 ΤΟ ΕΥΠΑΛΙΝΕΙΟΝ ΟΡΥΓΜΑ

Το Ευπαλίνειο όρυγμα τροφοδότησε με πόσιμο νερό την πόλη της Σάμου για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 1000 χρόνων. Ο Ηρόδοτος στο έργο του αναφέρει πρώτος τη σήραγγα, την περιγράφει εν συντομία συμπληρώνοντας την αναφορά με το όνομα του κατασκευαστή, του αρχιτέκτονα-μηχανικού Ευπαλίνου, γιου του Ναυστρόφου του Μεγαρέως. Χωρίς τη συγκεκριμένη αναφορά -που πραγματικά είναι και η μοναδική από την αρχαιότητα- το όρυγμα σίγουρα θα παρέμενε άγνωστο. Τα εξωτερικά ίχνη απαλείφθηκαν λίγο αργότερα αφ' ότου σταμάτησε η λειτουργία του, και η αναζήτησή του κατά τους νεότερους χρόνους οφείλεται ακριβώς σ' αυτή την αναφορά του Ηροδότου. Το όρυγμα εντοπίστηκε τελικώς το 19ο αιώνα και οι προσπάθειες για επαναλειτουργία του, το 1882, επέφεραν την αποκάλυψη του και την πρώτη επιστημονική εκτίμηση¹⁶.



Εικόνα 12: είσοδος Ευπαλίνειου Ορύγματος
(http://www.geotop.gr/artman/publish/printer_96.shtml)

¹⁶http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%AF%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%BF_%CF%8C%CF%81%CF%85%CE%B3%CE%BC%CE%B1

Ωστόσο, όλες οι προσπάθειες ερμηνείας αποτύγχαναν, όσο δεν ήταν δυνατή η εξέταση της σήραγγας σε όλο το μήκος της. Ήταν πρωτοβουλία του Ουλφ Γιάντσεν, τότε διευθυντή του Γερμανικού Αρχαιολογικού Ινστιτούτου Αθηνών, ο οποίος αναγνώρισε τη σημασία του μνημείου και φρόντισε για την πλήρη αποκάλυψη του. Με ταχείς ρυθμούς εργασιών η εγκατάσταση αποκαλύφθηκε κατά τα έτη 1971-73 και κατέστη προσιτή στην έρευνα. Η τεκμηρίωση και αποτύπωση του μνημείου διήρκεσε μέχρι τη δεκαετία του '80, ενώ η αξιολόγησή του χρειάστηκε ακόμη μια δεκαετία - μέχρι η εκτίμηση του συνολικού έργου να ολοκληρωθεί και να καταστεί δυνατή η δημοσίευσή της.¹⁷

Όπως και σε άλλες πόλεις κατά τον 6ο αιώνα π.Χ., έτσι και η υδροδότηση της Σάμου κάποια στιγμή ήταν ανεπαρκής για τις ανάγκες του αυξανόμενου πληθυσμού. Όμως, η μοναδική πηγή - δυναμικού περίπου 400 κυβ. νερού ανά ημέρα- που θα μπορούσε να επιλύσει το πρόβλημα βρισκόταν όχι μόνον έξω από τα οχυρωματικά τείχη, αλλά και πίσω από τη ράχη του βουνού, που υψώνεται στα βόρεια της αρχαίας πόλης. Το νερό ήταν δυνατόν να φθάσει στην πόλη μόνον κατά δύο τρόπους: με εγκαταστάσεις που είτε θα παρέκαμπταν το Βουνό είτε -κατά τον τρόπο που επιτεύχθηκε- διαπερνώντας το. Το έργο ύδρευσης που κατασκευάστηκε έχει μήκος περίπου 3 χλμ. και χωρίζεται σε τρία τμήματα: τον αγωγό, από την πηγή μέχρι τη Βόρεια Βουνοπλαγιά, τη σήραγγα που διαπερνά το Βουνό, και τον αγωγό που μεταφέρει το νερό στην πόλη, στη νότια πλαγιά του Βουνού.

Η πηγή αναβλύζει κοντά στο σημερινό χωριό Αγιάδες. Ο υδάτινος όγκος συλλεγόταν σε μια γερά κτισμένη δεξαμενή κι από εκεί διοχετευόταν στον αγωγό. Η γραμμή χάραξης του αγωγού ακολουθεί για 800 μ. τις υψομετρικές καμπύλες. Για τα υπόλοιπα 150 μ. μέχρι τη Βουνοπλαγιά χρειάστηκε να κατασκευαστεί υπόγειος αγωγός κάτω από ένα λοφίσκο. Για το σκοπό αυτό διανοίχτηκαν τέσσερα φρεάτια (το μεγαλύτερο βάθους 19 μ.) τα οποία συνδέθηκαν μεταξύ τους υπογείως στο επιθυμητό επίπεδο¹⁸.

Η σήραγγα, το μεσαίο τμήμα του υδραγωγείου, διαπερνά το βουνό με τα τείχη σε ύψος περίπου 55 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας. Έχει μήκος 1.036 μ. και

¹⁷ Τηλαύγης Δημητρίου. «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Έης Σάμου», Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003. σελ. 26

¹⁸ http://www.geotop.gr/artman/publish/article_96.shtml

διάμετρο κατά μέσο όρο 1,80 μ. επί 1,80 μ. Με εξαίρεση ορισμένα σημεία, η σήραγγα διαπερνά το βουνό οριζοντίως. Το κανάλι ύδρευσης, που διαθέτει και την απαραίτητη κλίση, ανεσκάφη κατά μήκος του ανατολικού του τοιχίου και μόλις καταλαμβάνει το ήμισυ του πλάτους της σήραγγας. Στη Βόρεια είσοδο της σήραγγας το συγκεκριμένο κανάλι έχει βάθος σχεδόν 4 μ. και στη νότια έξοδο περισσότερο από 8 μ. Αξιοσημείωτο είναι πως το κανάλι έχει ανασκαφεί μόνο τμηματικώς όσον αφορά όλο το βάθος του, και κατά κανόνα παρουσιάζει στην εγκάρσια τομή δύο επίπεδα, που αποτελούνται από ένα κανάλι και από κάτω του ένα τμήμα σε μορφή γαλαρίας.¹⁹

Από τη νότια είσοδο της σήραγγας ο αγωγός ακολουθεί τη βουνοπλαγιά μέχρι το κέντρο της πόλης στο λιμάνι. Ο αστικός αγωγός σκάφτηκε με τη βοήθεια φρεατίων διανοιγμένων σε απόσταση 11-25 μ., τα οποία συνδέονταν μεταξύ τους υπογείως. Κατά μήκος αυτού του τμήματος του αγωγού τοποθετήθηκαν σε λογικές αποστάσεις δεξαμενές με κρήνες, απ' όπου οι κάτοικοι της πόλης μπορούσαν να εφοδιάζονται με νερό.²⁰



Εικόνα 13: εσωτερικό μέρος της σήραγγας

(http://aegaio.blogspot.com/2008/07/6-1036_01.html)

¹⁹ http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf

²⁰ http://www.samoscaves.com/index.php?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=32

Με μια πρώτη ματιά σ' ολόκληρο το έργο βγάζουμε το συμπέρασμα πως πρόκειται για ένα σύστημα υδροδότησης λειτουργικό και προσαρμοσμένο στα τοπογραφικά δεδομένα. Με τη λεπτομερέστερη εξέταση του, όμως, παρατηρούνται ιδιομορφίες, που χρήζουν ειδικής ερμηνείας. Κατ' αρχάς σύγχυση προκαλεί η διαπίστωση ότι στο σημείο όπου ο αγωγός εισέρχεται στη σήραγγα το κανάλι έχει βάθος περίπου 4 μ., παρ' όλο που με ένα σωστό σχεδιασμό το κανάλι θα έπρεπε να είχε φθάσει στο ίδιο επίπεδο με το πάτωμα της σήραγγας κι από εκεί να συνεχίζει με φυσιολογική κλίση. Με άλλα λόγια, η σήραγγα βρίσκεται περισσότερο από 3 μ. ψηλότερα από τη στάθμη της πηγής. Λεπτομερέστερη μελέτη της περιοχής της πηγής οδήγησε στο συμπέρασμα ότι εκεί έγινε η πρώτη προσπάθεια για την κατασκευή φράγματος, προκειμένου να επιτευχθεί όσο το δυνατόν υψηλότερη στάθμη νερού και με την πίεση που δημιουργήθηκε κατ' αυτόν τον τρόπο η πηγή μετατοπίστηκε - στη θέση που αναβλύζουν τα ύδατα και σήμερα.

Η ανακάλυψη αυτών των συσχετίσεων απέδωσε την πειστική ερμηνεία για το «λανθασμένο» επίπεδο της σήραγγας και κυρίως για τα παράξενα δύο επίπεδα στο κανάλι. Όλα αυτά τα φαινόμενα μαζί δίνουν σημαντικά στοιχεία για το σχεδιασμό της εγκατάστασης: η κατασκευή του αγωγού υδροδότησης είχε σχεδιαστεί προφανώς εξ αρχής σε δύο ξεχωριστά τμήματα. Αρχικώς θα κατασκευαζόταν το όρυγμα μαζί με τον αγωγό υδάτων και μετά το τμήμα μεταξύ πηγής και βουνού, όπως και το συμπληρωματικό τμήμα του μέχρι την πόλη. Επειδή η κατ' εξοχήν πρόκληση ήταν να περάσει η σήραγγα κάτω από το βουνό, το έργο ξεκίνησε από εκεί. Η σύνδεση με την πηγή και η επέκταση μέχρι το λιμάνι υπήρξαν εργασίες ρουτίνας και η εκτέλεση τους άρχισε μετά το πέρας κατασκευής της σήραγγας²¹.

Οι δυσχέρειες με τη μετατόπιση της πηγής προκάλεσαν σημαντικό επιπλέον φόρτο εργασίας, που ωστόσο δεν προκάλεσε ολοκληρωτική αποτυχία του εγχειρήματος. Ο αγωγός προσαρμόστηκε στα νέα δεδομένα, το ήδη υπάρχον κανάλι στη σήραγγα χρειάστηκε εμβάθυνση και το τμήμα που έφερε τα ύδατα στην πόλη ακολούθησε το νέο επίπεδο. Μετά την ολοκλήρωση αυτών των βασικών εργασιών χρειάστηκε να κατασκευαστούν στη σήραγγα τρία τμήματα συνολικού μήκους 150 μ., επειδή στη συγκεκριμένη «διαδρομή» ο βράχος ήταν ασταθής σε βαθμό επικίνδυνο. Ακόμη και στο στενό κανάλι αρκετά τμήματα έχρηζαν επιπρόσθετης σταθεροποίησης. Τελικώς, στον πυθμένα του καναλιού τοποθετήθηκαν προσεκτικά

²¹ http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf

δουλεμένοι σωλήνες από πηλό. Ο αγωγός ήταν τότε έτοιμος να λειτουργήσει μεταφέροντας το νερό της πηγής στους κατοίκους της νησιωτικής πόλης.

Η σημαντικότερη συνεισφορά του αγωγού υδροδότησης στην πόλη μπορεί να εκτιμηθεί από τα στατιστικά στοιχεία: για το τμήμα από την πηγή μέχρι τη σήραγγα χρειάστηκε να σκαφτούν 1.500 κυβικά συμπαγούς Βράχου, για τη σήραγγα την ίδια μαζί με το κανάλι, στην τελική τους μορφή, σχεδόν 5.000 κυβικά και για το τμήμα του αγωγού που οδηγούσε στην πόλη ακόμη 1.000 κυβικά. Όλες αυτές οι εργασίες διεξήχθησαν με σφυρί και καλέμι και για τη διάρκεια τους μπορούν να διατυπωθούν περιορισμένες μόνον υποθέσεις. Μόνον για τη διατήρηση του βουνού, όπου μπορούσαν να εργαστούν σε κάθε μέτωπο μόνον δύο τεχνίτες, πρέπει να υπολογιστούν τουλάχιστον οχτώ χρόνια, ώστε για το σύνολο των βασικών εργασιών πρέπει να χρειάστηκαν περίπου 10 χρόνια. Για τις περαιτέρω ενισχύσεις, που κατασκευάστηκαν με ιδιαίτερη προσοχή, στο εσωτερικό της σήραγγας χρειάστηκε να μεταφερθεί ξανά υλικό (πέτρα) όγκου 300 κυβικών, μεταξύ άλλων και πέτρες βάρους μεγαλύτερου του ενός τόνου. Ο αγωγός τελικώς διαμορφώθηκε από περίπου 5.000 πήλινους σωλήνες, που κατασκευάστηκαν σε τροχό αγγειοπλάστη, κατόπιν ψήθηκαν και μεταφέρθηκαν στον τόπο τοποθέτησης τους, στον πυθμένα του καναλιού²².

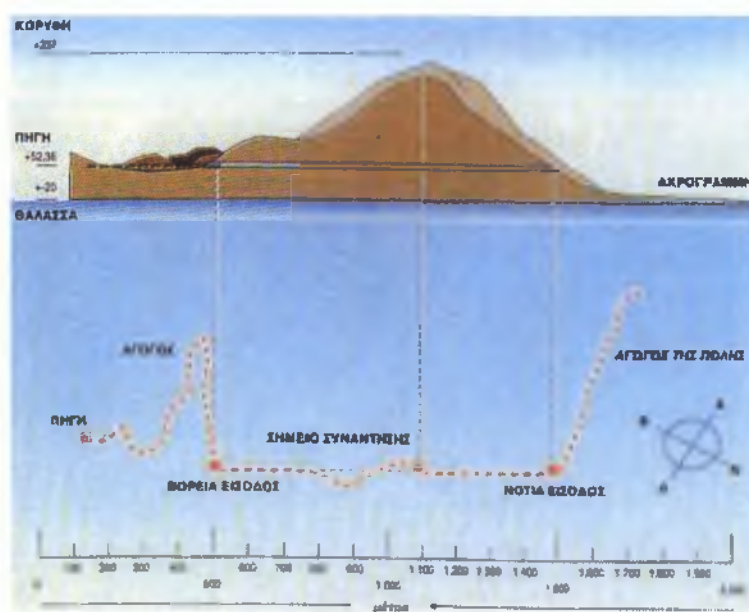
Η εγκατάσταση λειτούργησε μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, όμως η σίγουρη παροχή της διατηρήθηκε μόνο λίγα χρόνια. Τα ύδατα της πηγής είχαν υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και τα ιζήματα και το πουρί, που αυτό σχημάτισε, προκάλεσαν σε μερικά χρόνια την απόφραξη των σωλήνων. Προκειμένου ν' αποκατασταθεί η λειτουργία του αγωγού, ανοίχθηκαν οι σωλήνες σε όλο το μήκος τους, έτσι ώστε επί τόπου έμεινε μόνο μια διατομή 3/4 όμοια με αυλάκι, που από καιρό σε καιρό χρειαζόταν καθάρισμα. Πέραν τούτου προέκυψε ακόμη ένα πρόβλημα: στον αγωγό υπήρχε ένα σημείο στο οποίο συγκεντρώνονταν συνεχώς όγκοι λάσπης. Τόσο στις δύο αρχικές οπές, και πολύ περισσότερο στη σήραγγα την ίδια, όγκοι συγκεντρωμένου εκεί υλικού (πουρί και λάσπη) καθιστούν προφανή τη σχετιζόμενη με τη λειτουργία της εγκατάστασης δαπάνη.

Ανεξαρτήτως των προσπαθειών που απαιτήθηκαν για την κατασκευή και τη λειτουργία της σήραγγας υδροδότησης, η μεγαλύτερη προσοχή εστιάσθηκε στο σχεδιασμό της και στις σχετικές μετρήσεις. Αλήθεια, πώς συνέλαβε ο Ευπαλίνος το σχέδιο της σήραγγας και, το κυριότερο, πώς καθόρισε τη χάραξη της σήραγγας και

²² http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf

πώς έλεγχε την εφαρμογή της; Ιδιαίτερως το ερώτημα αυτό απασχόλησε τον επιστημονικό κόσμο: η σήραγγα έχει μήκος μεγαλύτερο του 1 χλμ. και είναι σαφές πως οι εργασίες διεξάγονταν ταυτοχρόνως και από τις δύο πλευρές (αμφίστομη σήραγγα).

Ο τρόπος εφαρμογής του βασικού σχεδιασμού ερμηνεύεται εύκολα. Ο Ευπαλίνος με τη βοήθεια μιας σειράς κονταριών χάραξε μία ευθεία πάνω από το βουνό και γύρω απ' αυτό μία οριζόντια γραμμή. Κατ' αυτόν τον τρόπο εξασφαλιζόνταν τόσο η κατεύθυνση για την πορεία των εργασιών όσο και ένα κοινό επίπεδο. Αυτά τα σημεία εκκίνησης προέκυψαν από απλή σκόπευση οριζοντίως και καθέτως και από υπολογισμό της κατεύθυνσης, μέθοδος που καθιστούσε δυνατό και τον έλεγχο των εργασιών. Όσο απλός φαίνεται αυτός ο τρόπος μετρήσεων τόσο ανεπαρκής αποδείχθηκε για την επίτευξη ενός τέτοιου τολμηρού εγχειρήματος. Η επιπλέον προετοιμασία και μερίμνα ήταν Βήματα απαραίτητα προκειμένου να



Εικόνα 14: Μηκοτομή της Σήραγγας (υπόγειο και υπέργειο τμήμα)

αντιμετωπιστούν αφ' ενός ο κίνδυνος ενδεχόμενης απόκλισης του έργου και αφ' ετέρου πιθανών γεωλογικών προβλημάτων²³.

Ο σχεδιασμός της σήραγγας είχε γίνει κατά τρόπο ώστε καθεμιά από τις δύο πλευρές καταμετρήθηκε κατά μήκος της ανάλογης βουνοπλαγιάς κατ το σημείο συνάντησης

ορίσθηκε επί τούτου κάτω από το διάσελο της ράχης. Οι δύο γαλαρίες μπορεί να κατασκευάστηκαν σε διαφορετικό μήκος, όμως οι συνέπειες ενδεχόμενων λαθών στην πορεία των εργασιών παρέμειναν υπολογίσιμες. Στον τομέα του προβλεπόμενου σημείου συνάντησης εγκαταλείφθηκε η ιδανική κατεύθυνση πορείας των εργασιών, σχεδιάστηκε κάμψη και στις δυο γαλαρίες με νέα κατεύθυνση προς Ανατολάς. Κατ'

²³ http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf

αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε ένα σημείο διασταύρωσης και οι δύο γαλαρίες έπρεπε να συναντώνται με την προϋπόθεση να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο²⁴.

Το σχέδιο αποδεικνύεται εξίσου απλό όσο και λογικό και ο βαθμός ωριμότητας του φαίνεται κυρίως από τις μετατροπές που χρειάστηκε να πραγματοποιηθούν στη βόρεια γαλαρία. Η βόρεια γαλαρία προφανώς διέσχισε εξ αρχής εύθραυστα πετρώματα και απαιτούσε ανάλογη ενίσχυση. Κατά τα φαινόμενα ο κίνδυνος κατολίσθησης έπειτα από εργασίες σε μήκος 260 μ. είχε οξυνθεί σε σημείο ώστε οι κατασκευαστές εξαναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν την αρχική κατεύθυνση της σήραγγας και να καταφύγουν σε περιοχές γεωλογικώς ασφαλέστερες. Η ιδέα της παράκαμψης συνελήφθη σε μορφή καθαρά γεωμετρική και πραγματώθηκε σε σχήμα τριγώνου²⁵.

Το γεγονός πως η παράκαμψη αυτή δεν επιτεύχθηκε με ακρίβεια, οφείλεται σε ένα ελάχιστο λάθος χάραξης 0,60 μοιρών, που περιέχονταν εξ αρχής στην κατασκευή της Βόρειας σήραγγας και δεν ήταν δυνατόν να επαληθευτεί από τους τεχνίτες, από το οποίο λάθος όμως προέκυψε ύστερα από απόσταση 500 μ. μια σημαντική απόκλιση. Γι' αυτό είναι εκπληκτικό με πόση σιγουριά διεξήχθη ο τελευταίος έλεγχος στην τελική φάση των εργασιών και πόσο επιτυχώς ολοκληρώθηκε η σχετική διορθωτική πορεία τους. Στη βόρεια γαλαρία δόθηκε κατεύθυνση προς Δυσμάς και μετά -σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό- προς τη νότια γαλαρία. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτεύχθηκε μια εξαιρετικά πολύπλοκη γραμμή, η αξιολόγηση της οποίας κατέστη δυνατή μόνο με τη λεπτομερή μελέτη του έργου.²⁶

Αποφασιστικής σημασίας για την αποσαφήνιση της διαδρομής χάραξης υπήρξαν ορισμένα αυθεντικά σημάδια μετρήσεων, πολλά από τα οποία βρέθηκαν σημειωμένα με χρώμα στα τοιχώματα της σήραγγας και από τα οποία μια ομάδα αναγνωρίστηκε πως σχετιζόταν άμεσα με την πρόοδο της εξόρυξης. Η αξιοποίηση αυτών των σημείων δεν απέφερε μόνο σημαντικές γνώσεις για ορισμένα μεμονωμένα στάδια στην πορεία των εργασιών, αλλά καθιστά το συγκεκριμένο σύστημα καταμέτρησης και αποδεικτικό στοιχείο, Βάσει του οποίου μπορούμε να κατανοήσουμε και να ανασυνθέσουμε όλο το σχεδιασμό του έργου.

²⁴ http://www.geotop.gr/artman/publish/article_96.shtml

²⁵ http://www.geotop.gr/artman/publish/article_96.shtml

²⁶ http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf

Στη συνολική αξιολόγηση του σχεδίου πρέπει να τονιστούν τα εξής: ο σχεδιασμός της σήραγγας πείθει ότι πρόκειται για ένα εγχείρημα εξαιρετικής τόλμης - καθώς αυτό θα χρειαζόταν χρόνια για να ολοκληρωθεί και η ορθότητα των σχεδίων θα αποδεικνυόταν μόνον όταν θα είχε επιτευχθεί η «συνάντηση» των δύο εκατέρωθεν τμημάτων της σήραγγας. Εκτός αυτού αποδεικνύει εκπληκτικές γνώσεις γεωμετρικών δεδομένων και δυνατοτήτων εφαρμογής, όπως επίσης και πολύ καλή αντίληψη περί ενδεχόμενων πρακτικών δυσχερειών. Ο Ευπαλίνος σίγουρα σχεδίασε το έργο αυτό ύστερα από λεπτομερή εξέταση της επιφάνειας του βουνού, ο κατ' εξοχήν σχεδιασμός, όμως, βασίζεται σε θεωρητικές σκέψεις, που πρακτικά μπορούσαν να πάρουν μορφή μόνον επάνω σε ένα «σχεδιαστήριο».



Εικόνα 15: Εσωτερικό τμήμα Σήραγγας
(http://www.geotop.gr/artman/publish/printer_96.shtml)

προφανέστατα, επάνω σε σχεδιαστήριο όπου σχηματοποιήθηκαν και όλα τα στάδια εργασιών, όπως και όλες οι μετέπειτα μεταβολές. Η συνάντηση των δύο γαλαριών ύστερα από εξόρυξη 420 και 620 μ. δεν ήταν σύμπτωση, αλλά αποτέλεσμα τέλειου σχεδιασμού.

Παραμένει όμως το ερώτημα για την εποχή κατασκευής του έργου. Μόλις έγινε η αποκάλυψη του μνημείου, ο κόσμος συμπέρανε πως μια τέτοια εγκατάσταση μπορεί να είχε προωθηθεί μόνον επί τυραννίας του Πολυκράτους. Η μαρτυρία του Ηρόδοτου (III 60) συνδέθηκε χωρίς δισταγμό με εκείνη του Αριστοτέλη (Πολιτικά, 1313 β) όπου γίνεται αναφορά σε έργα του τυράννου. Ωστόσο, ένας τέτοιος συσχετισμός είναι υποθετικός: η σύνδεση με τον Πολυκράτη δεν είναι δυνατόν ν' αποδειχθεί. Τα χρήσιμα κρατήρα χρονολόγησης, οι πήλινοι σωλήνες, οι ενισχύσεις του έργου και κυρίως τα ελάχιστα αλλά ιδιαίτερης βαρύτητας αρχαιολογικά ευρήματα, τοποθετούν την έναρξη κατασκευής μάλλον γύρω στο 550 π.Χ., δηλαδή πριν από την ανάληψη της εξουσίας από τον τύραννο Πολυκράτη. Υπέρ μιας πρώιμης χρονολόγησης συνηγορούν κατ' ορισμένες σχεδιαστικές ατέλειες του αγωγού, που οφείλονται αποκλειστικώς στη σχετική απειρία των κατασκευαστών. Όσον αφορά το πρόσωπο του αρχιτέκτονα Ευπαλίνου, δυστυχώς δεν είναι δυνατόν να

γίνουν περαιτέρω διευκρινιστικοί συσχετισμοί, ωστόσο το έργο του συνάδει με την ανανεωτική τάση, την τόσο χαρακτηριστική για τα μέσα του βου αιώνα π.Χ.²⁷

Το Ευπαλίνειο όρυγμα τροφοδότησε με πόσιμο νερό την πόλη της Σάμου για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 1.000 χρόνων. Κατά τους βυζαντινούς χρόνους οι κάτοικοι αναγκάστηκαν να χρησιμοποιήσουν τη σήραγγα ως κρουψώνα. Η Σάμος βρισκόταν στο δρόμο των εχθρικών στόλων της εποχής, προορισμός των οποίων ήταν η Κωνσταντινούπολη. Στις δίνες του πολέμου η συντήρηση της σήραγγας παραμελήθηκε, μέχρις ότου τα ιζήματα προκάλεσαν μερική απόφραξη του αγωγού. Η κλίση του καναλιού δεν επαρκούσε πλέον για τη ροή των υδάτων, η οποία ίσως και να διακόπηκε εντελώς. Μετά τη χρονική αυτή περίοδο προφανώς δεν ήταν πλέον δυνατή η αποκατάσταση της εγκατάστασης, που τελικώς εγκαταλείφθηκε στο έλεος του χρόνου μέχρι σημείου να εξαφανιστεί κάθε ένδειξη του μεγάλου αυτού έργου ακόμη και από την επιφάνεια του εδάφους.

3.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ ΡΩΜΑΪΚΗΣ ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑΣ

Οι Ρωμαίοι, είτε στην Ιταλία είτε στις χώρες που είχαν καταλάβει, έδωσαν μεγάλη βάση στην ύδρευση των πόλεων και κατασκεύασαν ένα πλήθος από υδραυλικά έργα, πολλά από τα οποία σώζονται μέχρι σήμερα ή έχουν αφήσει λείψανα που μαρτυρούν το μεγαλείο τους. Δεν ενδιαφέρθηκαν, όμως, και δεν πραγματοποίησαν ανάλογα αρδευτικά έργα. Τα υδραυλικά έργα που εξετέλεσαν, εκτός από τα υδραγωγεία, ήταν κυρίως δεξαμενές (cistern), θέρμες (λουτρά), γέφυρες, κρήνες, φρέατα κ.λπ.

Ο τρόπος κατασκευής των υδραγωγείων από τους Ρωμαίους ήταν χαρακτηριστικός. Πολλά είναι υπέργεια κτισμένα με λιθοδομή, άλλοτε πρόχειρη και άλλοτε μνημειακή. Σε πολλά μέρη με χαμηλό υψόμετρο ο υδραγωγός περνάει σε μεγάλο ύψος, πολλές φορές και 30μ. πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Ο αγωγός

²⁷ Παύλος Διακογιάννης, Το Ευπαλίνειο Όρυγμα. Περιοδικό Απόπλους Σαμιακών Γραμμάτων και Τεχνών Περιήγηση. Έτος 2ο, τεύχος 6-7, φθινόπωρο-χειμώνας, Σάμος, 1991 σελ. 290-291

υποστηριζόταν, από αψίδες και κολώνες χτιστές. Πολλές φορές η κατασκευή αυτή ήταν διώροφη ή και πολυώροφη.²⁸

Πολλά είναι τα υδραυλικά έργα που κατασκευάστηκαν στην διάρκεια της



Εικόνα 16: Ρωμαϊκό Υδραγωγείο
(<http://www.dpgr.gr/forum/index.php?threadid=4073%3Bstart=285>)

Ρωμαϊκής κατοχής στην Ελλάδα. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα υδραγωγεία στην Κόρινθο, την Ναυπακτία, τη Νικόπολη, την Καβάλα, τη Μυτιλήνη, τη Χίο, την Κνωσό, την Ελευσίνα, την Αθήνα και τη Σάμο.

Ο Δημήτριος Παπαδήμας στο έργο του Υδραυλικά έργα παρά τοις αρχαίους τόμος Β' σελ. 365

γράφει:

- «Οι Ρωμαίοι αποδίδοντας ευγνωμοσύνη εις την Ελληνικήν σκέψιν, η οποία φώτισε και κατήυθνε τον δρόμον της ιδανικής των πνευματικής εξέλιξης, θεραπεύουν ανάγκες της χώρας (Ελλάδα). Το Υδραγωγείο της Σάμου, αριστοτεχνική κατασκευή του Μεγαρέως αρχιτεκτόνος Ευπαλίνου, έργον της εποχής του τυράννου Πολυκράτη (Ηροδότου Γ,60) υπήρξε ο διδάσκαλος των Ρωμαίων εις αναλόγους κατασκευές της υδραυλικής...Η Ελληνική τέχνη επιστρέφει εις την Πατρίδα και γίνεται έργον εμπνευσμένον από τον κατακτητή».

- Στην διάρκεια της κυριαρχίας τους, λοιπόν, οι Ρωμαίοι κατασκεύασαν μια πληθώρα από έργα, πολλά από τα οποία είναι υδραυλικά, που αφορούσαν στην προμήθεια και στην διανομή του νερού. Πολλές από τις κατασκευές αυτές ήταν έργα εξαιρετικής τεχνικής και άλλα ήταν θαυμαστά για το μεγαλείο τους και τις τεράστιες διαστάσεις τους.

- Όλα τους τα έργα ήταν κατασκευασμένα από πέτρα και κονίαμα από άμμο και ασβέστη, τα οποία ήταν και τα μόνα υλικά που υπήρχαν και που τα παρείχε σε αφθονία η φύση. Πολύ αργότερα ήρθε η εποχή των σιδηρών κατασκευών, των

²⁸ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου». Αθήνα, 2003. σελ. 36

σωλήνων “υπό πίεση” και τέλος του οπλισμένου σκυροδέματος που έφερε και την επανάσταση στις κατασκευές²⁹.

3.4 ΤΟ ΡΩΜΑΪΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ ΤΗΣ ΣΑΜΟΥ

Η Σάμος στα χρόνια της Ρωμαϊκής κυριαρχίας, μαζί με τα γειτονικά νησιά και τις αντικρινές ακρογιαλιές της Μικρασίας ήταν ξεχωριστή επαρχία με το όνομα Επαρχία νήσων. Έτσι όπως και σε άλλες πόλεις της Ελλάδας έχουμε λείψανα ρωμαϊκών έργων έτσι και στη Σάμο. Τα μεγάλα και εντυπωσιακά οικοδομήματα όμως κατά την ρωμαϊκή περίοδο, στο νησί, έγιναν στην περιοχή της πόλης (σημερινό



Εικόνα 17: το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο
(‘Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο της Σάμου’, πνευματικό ίδρυμα Σάμου ‘Νικόλαος Δημητρίου’, Αθήνα 2003)

Πυθαγόρειο), όπου εκεί είχε στραφεί το ενδιαφέρον εξαιτίας της νέας οικονομικής άνθησης που συνδέεται με την επικράτηση της ειρήνης και της ηρεμίας κατά τους πρώτους μεταχριστιανικούς αιώνες. Ένα φαινόμενο που είναι γνωστό στην ιστορία ως PAX ROMANA.

Ολόκληρη η αρχαία πόλη είναι σπαρμένη με λείψανα οικοδομημάτων που δεν έχουν ακόμη ανασκαφεί, όμως τεράστια τμήματα των τοίχων τους εξέχουν σε μεγάλο ύψος πάνω από το έδαφος υποδηλώνοντας το μέγεθος

και τη σημασία των κτισμάτων και οδηγώντας στην υπόθεση ότι η πόλη έχει πιθανότατα ανοικοδομηθεί ριζικά αυτή την εποχή.

Δυστυχώς, το πιο μεγάλο μέρος της ιστορίας του Ρωμαϊκού Υδραγωγείου στη Σάμο βρίσκεται στο σκοτάδι. Υπάρχει παντελής έλλειψη στοιχείων σχετικά με το

²⁹ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου», Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003, σελ 38

πότε ξεκίνησε η κατασκευή του έργου, πότε τελείωσε, με ποιο σκεπτικό κατασκευάστηκε πότε και γιατί εγκαταλείφθηκε.

Μια εικασία είναι πως αντικατέστησε το Ευπαλίνειο ύστερα από 1000 χρόνια λειτουργίας του, γιατί αυτό έπαψε να χρησιμοποιείται για διάφορους λόγους όπως φράξιμο των αγωγών από καταπτώσεις, από άλατα, καταστροφή του από ανθρώπινη ενέργεια κ.λπ. Χονδρικά λοιπόν θα πρέπει να υπολογίσουμε ότι η λειτουργία του Ρωμαϊκού Υδραγωγείου άρχισε στα 400 με 500 μ.Χ. αφού η κατασκευή του Ευπαλινείου άρχισε το 530 π.Χ. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να μιλάμε όχι για Ρωμαϊκό αλλά για Βυζαντινό Υδραγωγείο. Αυτά με την προϋπόθεση πως κατασκευάστηκε αφού σταμάτησε να εξυπηρετεί το Ευπαλίνειο.³⁰

Υπάρχει, όμως, η πιθανότητα να λειτούργησαν, ένα διάστημα, παράλληλα και τα δύο υδραγωγεία που είναι και η επικρατέστερη άποψη. Αυτό θα συνέβη στην περίπτωση που η απόφραξη του Ευπαλινείου είχε φτάσει σε τέτοιο βαθμό, ώστε το νερό που παροχέτευε να μην αρκούσε για τις ανάγκες της πόλης. Υπάρχει ακόμα η περίπτωση να αυξήθηκε τόσο ο πληθυσμός και οι ανάγκες της πόλης, που να μη



Εικόνα 18: Σήραγγα Υδραγωγείου
('Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο της Σάμου',
πνευματικό ίδρυμα Σάμου 'Νικόλαος
Δημητρίου')

μπορούσε να εξυπηρετηθεί μόνο από το νερό των Αγιάδων. Σ' αυτή την περίπτωση ίσως ο χρόνος συλλειτουργίας να ήταν αρκετά μεγάλος. Πάντως για να ξεκινήσει η κατασκευή ενός τόσο μεγάλου έργου, του Ρωμαϊκού Υδραγωγείου, που είχε μήκος πάνω από 15 χιλιόμετρα, με τεράστια για την εποχή εκείνη τεχνικά έργα, με την πραγματοποίηση χιλιάδων κυβικών μέτρων λιθοδομών (περίπου 70.000 m³) και με δυσκολίες στην προσπέλαση προς την

πηγή, συμπεραίνουμε πως το έργο ήταν, παρά την τεράστια οικονομική δαπάνη, άκρως απαραίτητο να κατασκευασθεί. Στην περίπτωση αυτή η χρονολογία κατασκευής του

³⁰ Τηλαύγης Δημητρίου. «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου». Αθήνα, 2003, σελ. 265

δεν μπορεί να προσδιοριστεί, αλλά οπωσδήποτε ήταν αρκετά προγενέστερη αυτής που αναφέραμε παραπάνω. Πιθανολογούμε, δε, τη 2η εκατονταετία μ.Χ.³¹

Για το τέλος λειτουργίας του έργου πάλι δεν υπάρχουν στοιχεία που να το μαρτυρούν. Ορισμένες όμως σκέψεις και υποθέσεις μπορούμε να κάνουμε γι' αυτό:³²

1. Εξασφαλίστηκε νερό με άλλο πιο πρόσφορο τρόπο.

2. Το έργο να είχε εκτελέσει το σκοπό του και να εγκαταλείφτηκε. Σ' αυτή την περίπτωση πιθανόν να έγινε βίαιη μείωση του πληθυσμού της πόλης, λόγω αδυναμίας υπεράσπισης του νησιού, από άλλες πιο μεγάλες δυνάμεις, ή από ανατροπή του καθεστώτος της Σάμου, ή ακόμη από επιδρομές περσών, όπως έγινε επί Ιουλιανού το 361μ.Χ. ή επί Ουαλεντιανού και Ουάλεντος το 364μ.Χ. που η Σάμος υπέστη πολλά από τους πειρατές. Όμως, και άλλοι κατακτητές ίσως ανάγκασαν τους Σαμίους να εγκαταλείψουν το νησί.

3. Κάποια βίαιη καταστροφή, κυρίως σεισμός, να κατέστρεψε το υδραγωγείο σε τέτοιο βαθμό που να ήταν αδύνατη η ανακατασκευή του. Από όσα γνωρίζουμε, ανάλογο έργο δεν κατασκευάσθηκε στα χρόνια που ακολούθησαν μετά το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο. Αν είχε κατασκευασθεί άλλο παρόμοιο, θα υπήρχαν πιστεύουμε λείψανά του μέχρι σήμερα.

4. Η συντήρησή του ήταν πια πολύ δύσκολη. Ζημιές πολλές από κατολισθήσεις στην υδροληψία συνεχείς καθιζήσεις του εδάφους, διαρροές κατά μήκος των 15,5 km κ.λπ.

Από παρατηρήσεις που έγιναν στο έργο επισημάνθηκαν ζημιές που είχαν γίνει και στη διάρκεια της λειτουργίας του αγωγού, και που τότε επισκευάστηκαν. Φυσικό άλλωστε είναι αυτό γιατί σε μια μεγάλη διάρκεια λειτουργίας του έργου, που δεν μπορεί να πει κανείς πως ήταν με τον πιο καλό και



Εικόνα 19: τμήμα του Ρωμαϊκού Υδραγωγείου

(Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο της Σάμου', πνευματικό ίδρυμα Σάμου "Νικόλαος Δημητρίου", Αθήνα 2003)

³¹ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου», Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003, σελ. 265

³² Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου», Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003, σελ. 266

ασφαλή τρόπο φτιαγμένο, οπωσδήποτε μεσολάβησαν θεομηνίες που προκάλεσαν πλημμύρες των πιο μεγάλων χειμάρρων που διαπερνούσε το υδραγωγείο.

Τελευταία ίχνη του υδραγωγείου συναντώνται στην περιοχή του Γυμνασίου του Πυθαγορείου με κατεύθυνση προς την πόλη (χτισμένη σήμερα περιοχή). Προφανώς το νερό θα συγκεντρωνόταν στη συνέχεια σε κεντρική δεξαμενή και από εκεί θα διοχετεύονταν, σε πιο μικρές, σε διάφορα κατάλληλα σημεία της πόλης, απ' όπου θα γινόταν η διανομή στις κρήνες με την χρησιμοποίηση πήλινων συνήθως αγωγών. Ενδείξεις για τη θέση της δεξαμενής δεν υπάρχουν. Ίσως στο μέλλον, με την πρόοδο των ανασκαφών στο Πυθαγόρειο, να εντοπισθεί η θέση κεντρικής δεξαμενής ή άλλων μικρότερων. Κομμάτια πήλινων αγωγών και κρήνες, ρωμαϊκής εποχής, έχουν εντοπισθεί σε αρκετά σημεία της πόλης.³³

Όπως δείχνουν τα πράγματα, καμιά συντήρηση ή έστω προφύλαξη από την καταστροφή δεν έγινε μέχρι σήμερα απ' τον καιρό που σταμάτησε η λειτουργία του υδραγωγείου. Φαίνεται πως δεν υπάρχει σχετική νομοθεσία για αυτό, ή το πιθανότερο, ότι η Αρχαιολογική Υπηρεσία δεν είχε ποτέ το απαιτούμενο προσωπικό και τα μέσα για να συντηρεί και φυλάει τα λείψανα του υδραγωγείου.

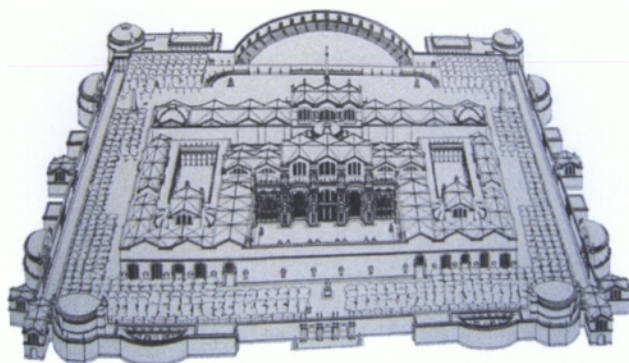
Η μεγάλη καταστροφή, αποδεικνύεται ότι έγινε, όπως είπαμε, από φυσικά αίτια, όπως πλημμύρες, σεισμοί κ.λ.π. αλλά ένα μεγάλο μέρος έγινε από τον άνθρωπο. Τμήματα του έργου καταστράφηκαν για να δημιουργηθεί γη για καλλιέργεια ή γιατί χώριζαν κτήματα στα δύο, άλλα για να χρησιμοποιηθούν οι πέτρες στην κατασκευή χωραφότοιχων (πεζουλιών) και άλλα για ασβεστοποίηση. Υπάρχουν περιπτώσεις που ο τοίχος του υδραγωγείου χρησιμοποιήθηκε σαν τοίχος καλυβιού για οικονομία. Ακόμα καταστράφηκαν τμήματα για την κατασκευή έργων οδοποιίας, υδραυλικών και οικοδομικών έργων. Αρκετή καταστροφή έγινε σε σημεία που κατασκευάστηκαν στρατιωτικά (αμυντικά) έργα.

Τα λείψανα που απόμειναν μπορεί να μην είναι σε καλή κατάσταση, αλλά δεν είναι λίγα, όπως μέχρι πρόσφατα πιστευόνταν, αντίθετα είναι πολλά και αξιόλογα.

³³ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου», Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003, σελ. 267

3.5 ΡΩΜΑΪΚΕΣ ΘΕΡΜΕΣ.

Ένα ακόμα εντυπωσιακό έργο την ρωμαϊκή εποχή στη Σάμο αποτέλεσαν οι



Εικόνα 20: Ρωμαϊκή Θέρμη

http://kantonopoulos.gr/roman_baths.htm

ρωμαϊκές θέρμες, τις οποίες είχαν χτίσει στην περιοχή της αρχαίας πόλης του νησιού μέσα στον χώρο του Ελληνιστικού Γυμνασίου.

Η ανασκαφή του Γερμανικού Αρχαιολογικού Ινστιτούτου αποκάλυψε τις εγκαταστάσεις λουτρών με τεράστιες αίθουσες υποδοχής,

που στεγάζονταν κάποτε με πελώριες κάμαρες και θόλους, καθώς και αίθουσες θερμών (caldarium) και ψυχρών (frigidarium) λουτρών, με υπόκαυστα και πισίνες πλούσιας διακόσμησης, με μαρμαροθετήματα στα δάπεδα και ψηφιδωτά στους τοίχους.³⁴

Στην είσοδο του χώρου υπήρχαν τα αποδυτήρια για τους λουόμενους. Στο βόρειο μέρος των εγκαταστάσεων υπήρχαν οι χώροι για τα ψυχρά λουτρά και η οκταγωνική πισίνα, ενώ στο νότιο αίθουσες με υπόκαυστα για τα θερμά λουτρά. Στο χώρο υπήρχε επίσης ένα μικρό θολωτό δωμάτιο που λειτουργούσε ως χώρος σάουνας. Το δωμάτιο αυτό τον 5ο αι. μ.Χ. μετατράπηκε σε Βαφτιστήριο και εντάχθηκε στην τρίκλιτη Παλαιοχριστιανική Βασιλική Εκκλησία, η οποία κατέλαβε το βόρειο μέρος των Θερμών. Το δάπεδο της Βασιλικής ήταν καλυμμένο από ψηφιδωτό.³⁵

Η χρονολόγηση του εντυπωσιακού συγκροτήματος στα μέσα του 2^{ου} αι. μ.Χ. μπορεί καλά να εξηγηθεί στα πλαίσια της γενικής οικονομικής ανάκαμψης στο χώρο του Ανατολικού Αιγαίου από τις αρχές του 2^{ου} αι. που οδήγησε σε ριζική ανακαίνιση και προσαρμογή του Γυμνασίου στις νέες απαιτήσεις και τις ανάγκες της εποχής.

³⁴ www2.egeonet.gr/aigaio/forms/fGlossarySummary.aspx?glossaryID=430

³⁵ http://www.culture.gr/h/3/gh352.jsp?obj_id=2366

Οι ανασκαφές της Ελληνικής Αρχαιολογικής Υπηρεσίας στα οικόπεδα του Πυθαγορείου, όμως, εντόπισαν εξίσου εντυπωσιακά συγκροτήματα Θερμών σε τρεις τουλάχιστον θέσεις στο κέντρο της αρχαίας πόλης με υπόκαυστα και εγκαταστάσεις με Νυμφαία και ορθομαρμαρώσεις. Τα συγκροτήματα δεν έχουν ακόμα ανασκαφεί εντελώς, τα μέχρι



Εικόνα 21: Ρωμαϊκές Θέρμες στη Σάμο. Κωνσταντίνα Συμεωνίδου, 10/3/2009

στιγμής όμως ευρήματα και οι παρατηρήσεις καθώς και οι συγκρίσεις με το οικοδόμημα των Θερμών του Γυμνασίου κάνουν πολύ πιθανή μια χρονολόγηση στους ίδιους χρόνους.³⁶

Σε μια τέτοια περίπτωση όμως οι ανάγκες σε νερό πρέπει να αυξήθηκαν τόσο, που με δεδομένη την μειωμένη πια απόδοση του Ευπαλίνειου Υδραγωγείου λόγω



Εικόνα 22: Ρωμαϊκές Θέρμες στη Σάμο.

<http://www.travel-to->

επιχωματώσεων και αποφράξεων των αγωγών από τα άλατα ασβεστίου, θα έκαναν απαραίτητη την αναζήτηση νέων πηγών και τη οργάνωση νέου ρωμαϊκού Υδραγωγείου. Μια τόσο τολμηρή και δαπανηρή κατασκευή βέβαια θα μπορούσε να οφείλεται στην

γενική οικονομική ευμάρεια που επικρατεί στις πόλεις του

ανατολικού Αιγαίου και των παραλίων της Μ. Ασίας κατά τον 2^ο μ.Χ. αι., αλλά και στο ενδιαφέρον του αυτοκράτορα Ανδριανού για τις ελληνικές περιοχές που

³⁶ Βασιλική Γιαννούλη, Αρχαία Σάμος: Η περιοχή της Άνω Πόλης. Σαμιακές Μελέτες Τόμος τρίτος 1997-1998, Πνευματικό Ίδρυμα Σάμου "Νικόλαος Δημητρίου", Αθήνα 1999, σελ. 40

ευεργετήθηκαν με μεγάλα ανδριάνεια έργα (π.χ. Ανδριάνιο Υδραγωγείο στην Αθήνα). Δεν είναι, λοιπόν, απίθανη η χρονολόγησή του τεράστιου αυτού έργου στα μέσα περίπου του 2^{ου} αιώνα, παρόλο που δεν υπάρχουν επαρκή ανασκαφικά ή κατασκευαστικά στοιχεία για μια σίγουρη χρονολόγηση. Ενδεχομένως, έτσι να εξηγηθούν και οι εξαιρετικές τιμές που αποδόθηκαν στον Ανδριανό, όπως συμπεραίνει κανείς από την παρουσία στην πόλη της Σάμου πλήθους επιγραφών σε βωμούς ή βάθρα που τιμούν τον αυτοκράτορα ως Δία Ολύμπιο, αλλά και κτίστη της πόλης, τίτλο που αποδίδεται σε όποιον έκανε μεγάλα έργα στην πόλη.³⁷

Η σκέψη πως ένα μεγάλο υδραγωγείο που θα κάλυπτε τις ανάγκες της πόλης δεν ήταν δυνατόν (εκτός από το εσωτερικό δίκτυο της πόλης) να μην τροφοδοτεί θέσεις με σημαντικές ανάγκες για νερό, κοντά στη διαδρομή του, οδήγησε σε συστηματικές έρευνες με αποτέλεσμα να βρεθούν δύο διακλαδώσεις του ρωμαϊκού υδραγωγείου. Με τη μία από αυτές τροφοδοτούσαν τις περίφημες θέρμες και με την άλλη οδηγούσαν το νερό στην περιοχή της Αρχαίας Αγοράς, που σίγουρα βρισκόταν σε χρήση και στην Ρωμαϊκή εποχή.

Οι ποσότητες του νερού που απαιτούνταν για τη λειτουργία τους ήταν τεράστιες και δεν μπορούσε παρά ο κεντρικός αγωγός να διακλαδιζόταν για να τροφοδοτήσει το συγκρότημα των Θερμών, αφού περνάει αρκετά κοντά απ' αυτόν. Πιθανολογείται πως όταν το νερό έφτανε στο κτήριο διοχετευόταν σε μια υπερυψωμένη δεξαμενή από την οποία τροφοδοτούνταν το δίκτυο των εγκαταστάσεων. Η ρύθμιση της ποσότητας που χρειαζόταν, θα γινόταν από ρυθμιστή ροής, στη θέση διακλάδωσης. Το περίσσειμα του νερού, θα υπερχειύλιζε και θα έπεφτε στον κεντρικό υπόνομο και από εκεί στη θάλασσα που είναι αρκετά κοντά.

Οι Θέρμες, που βρίσκονται σε μία παραλιακή θέση κοντά στα παλιά τείχη της πόλης, στεγάζονταν σε μεγαλοπρεπείς κτιριακές εγκαταστάσεις που κάλυπταν τις ανάγκες όλων των θαμώνων της. Στη Σάμο υπάρχει έντονη η παράδοση ότι τέτοια λουτρά χρησιμοποίησε και η Κλεοπάτρα όταν μαζί με τον Αντώνιο βρίσκονταν στο νησί αυτό, προετοιμάζοντας την ναυμαχία του Ακτίου. Γι' αυτό και μέχρι σήμερα ο λαός τα ονομάζει *Λουτρά της Κλεοπάτρας*.

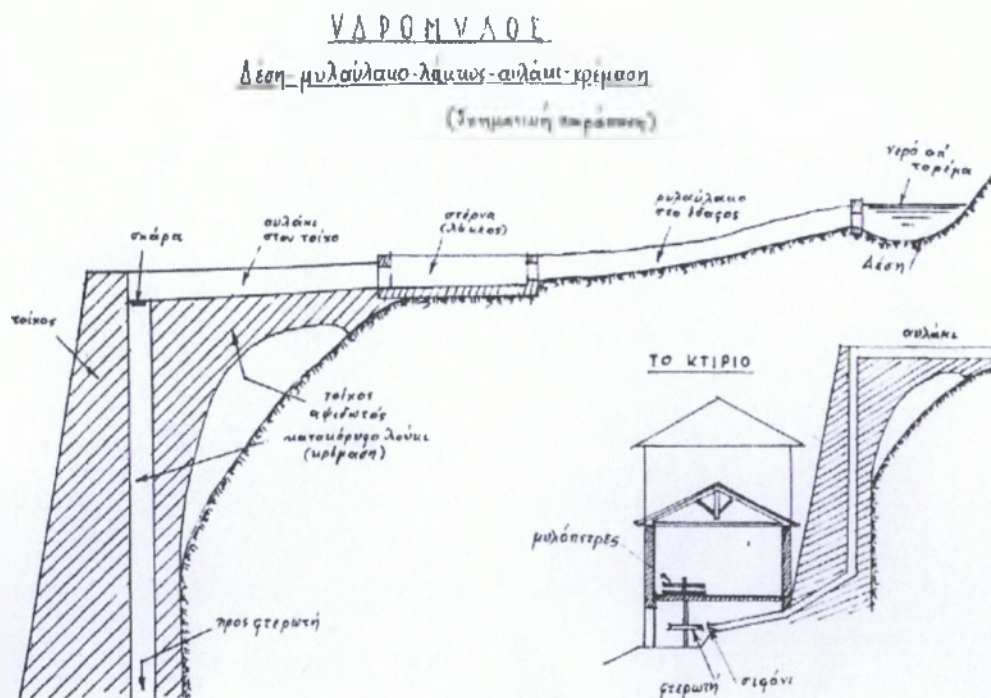
³⁷ <http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/655.pdf>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΡΓΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΜΕΤΕΠΕΙΤΑ ΧΡΟΝΟΥΣ

Με την πάροδο του χρόνου, οι ανάγκες για παροχή νερού αλλάζουν με συνισταμένες την αύξηση του πληθυσμού, την τεχνολογική ανάπτυξη που οδηγεί σε καινούριες χρήσεις ύδατος και την ανάγκη για πιο εύκολη μεταχείριση των υδάτινων παροχών. Λύσεις για τις αυξανόμενες και πολυπλοκότερες αυτές ανάγκες παρείχαν τα έργα διαχείρισης νερού των περασμένων αιώνων, δηλαδή οι νερόμυλοι, οι δημόσιες βρύσες, πηγάδια, τα πλουσταριά και οι στέρνες.

4.1 ΝΕΡΟΜΥΛΟΙ

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΜΥΛΟΥ



Εικόνα 23: Μέρη Υδρόμυλου
(Λαογραφικά της Σάμου Β' Τόμος, Αθήνα 1986)

- i. Ο μύλος (το κτήριο) : Ήταν κτήριο φτωχικό, με κεραμοσκεπή, με μια πόρτα μονόφυλλη χωρισμένη στα δύο (πανωπόρτι και κατωπόρτι) και με δύο ή τρία παραθυράκια.
- ii. Η στέρνα (ή λάκκος του νερού): Βρισκόταν χτισμένη ή σκαμμένη στο χείλος της ακροποταμιάς και σε ύψος 8-10 μ., από την κοίτη της ρεματιάς. Το λάκκο αυτό, αν δεν ήταν χτιστός δηλαδή σαν δεξαμενή, τον πλακόστρωναν και έντυναν την εσωτερική του επιφάνεια με όρθιες πλακόπετρες για να μην διαρρέει το νερό. Στην περίπτωση όμως που το χώμα ήτανε συμπαγές το άφηναν άστρωτο. Το βάθος του ήταν έως ένα μέτρο και η επιφάνειά του αρκετά μεγάλη για να χωράει πολύ νερό. Στον πυθμένα του υπήρχε μεγάλη τρύπα, από όπου έπεφτε το νερό όταν ήθελαν να αλέσει ο μύλος.
- iii. Η “δέση” και το “μυλαύλακο” : Ένωσαν το νερό της ρεματιάς με τη στέρνα. Η “δέση” έπρεπε να είναι σε υψόμετρο πιο μεγάλο από την επιφάνεια της γεμάτης δεξαμενής, ώστε να έχει αρκετή κλίση και να τρέχει το νερό. Την ανοιγόκλειναν με χώμα, πέτρες, παλιοτσούβαλα. Το “μυλαύλακο” ήταν απλά σκαμμένο ή ήταν χτιστός αγωγός.
- iv. Οι δύο μυλόπετρες: Ήταν μεγάλες και πολύ σκληρές ναξιώτικες πέτρες. Είχαν διάμετρο ένα μέτρο η κάθε μία και ύψος (πάχος) ως 25 πόντους. Η μία (το κάτω λιθάρι), ήταν τρυπημένη στο κέντρο, τόσο ώστε να μπορεί να περνάει από εκεί ο άξονας της φτερωτής και να περιστρέφεται ελεύθερα. Η άλλη δεν ήταν τρυπημένη είχε όμως σκαλισμένη στο κέντρο της μιας επιφάνειάς της μια γλυφή με διαστάσεις 10 X 20 X 5 πόντους. Η γλυφή αυτή, που λεγόταν φωλιά, χρησίμευε σαν υποδοχή σαν υποδοχή σιδερένιας λάμας, που θα στερεωνόταν μέσα για να ενώσει, ακίνητα, το πάνω μέρος του άξονα της φτερωτής με το λιθάρι.



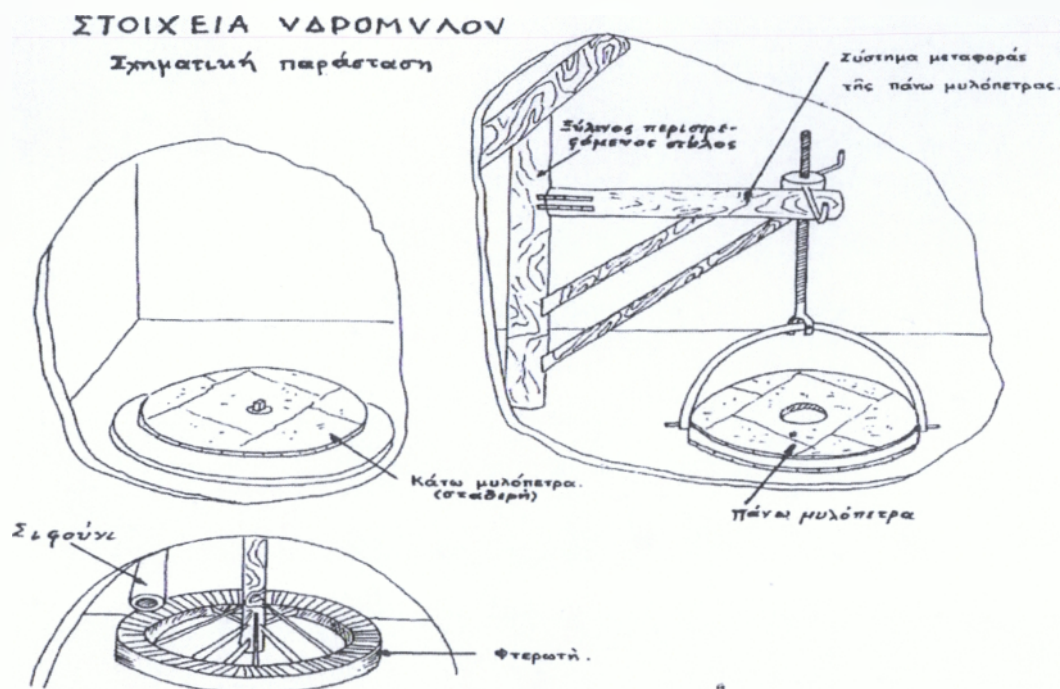
Εικόνα 24: Νερόμυλος
(Λαογραφικά της Σάμου Β' Τόμος, Αθήνα 1986)

v. Η «κρέμαση» : Ήταν τοίχος χτιστός, κούφιος από επάνω έως κάτω όπως είναι οι καπνοδόχοι. Αρχίζει από την επιφάνεια της φτερωτής και ανέβαινε ως την αλφαδιά του πυθμένα του λάκκου. Τοίχος, προχωρούσε αφιδωτά από τον κάθετο τοίχο ως το στόμιο της τρύπας του πυθμένα. Η πάνω οριζόντια πλευρά του τοίχου ήταν αυλακωτή έτσι το νερό του λάκκου, βγαίνοντας από την τρύπα του πυθμένα, ακολουθούσε το χτισμένο αυλάκι του τοίχου, έμπαινε

μέσα στο στόμιο της κρέμασης και κατέβαινε κάτω στη φτερωτή με πίεση και ορμή μεγάλη. Εκεί το στόμιο στένευε και προσαρμόζονταν κωνοειδής σωλήνας, μεταλλικός ή ξύλινος, το σιφόνι καθώς το έλεγαν. Το στόμιο του σιφονιού αυτού στένευε πολύ και έτσι η πίεση του νερού γινόταν μεγαλύτερη. Η έξοδος του νερού ήταν ακριβώς πάνω στη φτερωτή. Το σιφόνι ήταν τοποθετημένο έτσι που μπορούσε να κάμει μισή στροφή προς τα έξω. Με τη στροφή αυτή, το νερό δεν έπεφτε πάνω στα «κτάλια» της φτερωτής, αλλά έξω από αυτή και ο μύλος σταματούσε. Άμα ήθελαν να τον ξανακινήσουν, έστρεφαν το σιφόνι αντίθετα, το νερό έπεφτε πάνω στα κουτάλια της φτερωτής και ο μύλος άρχιζε πάλι να δουλεύει. Για να κάμει τις μισοστροφές αυτές του σιφονιού ο μυλωνάς, είχε ενωμένο με αλυσίδα το άκρο του σιφονιού και του καθίσματός του.

vi. Η φτερωτή: Αυτή ήταν ξυλένιος κυκλικός δίσκος, με διάμετρο ως ένα μέτρο. Δεν ήταν μονοκόμματος, αλλά τον αποτελούσαν κομμάτια χοντρού σανιδιού, κατάλληλα κουφωμένα, που τα 'λεγαν "κουτάλια" («κτάλια»), συναρμολογημένα ακτινωτά. Ο ξυλένιος αυτός δίσκος (τροχός) είχε πάχος 8-10 πόντους και είχε τρύπα να περνάει σιδερένιος ή ξυλένιος άξονας. Από την τρύπα αυτή περνούσαν τον άξονα τόσο, όσο που να εξέχει ως 10 πόντους.

Στερέωναν τον τροχό έτσι που να γυρίζουν μαζί άξονας και φτερωτή. Το άκρο αυτό του άξονα, που εξέχει, είναι μυτερό και στηρίζεται σε κομμάτι λαμαρινένιας υποδοχής για να μη μπορεί να χώνεται στο χώμα.³⁸



Εικόνα 25: στοιχεία υδρόμυλου
(Λαογραφικά της Σάμου Β' Τόμος, Αθήνα 1986)

Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΛΕΣΜΑΤΟΣ

Ο συνδυασμός (ή ζύγιασμα-τοποθέτηση) των μερών του νερόμυλου γινόταν με τον εξής τρόπο: έφτιαχναν, για βάση των λιθαριών, ένα τραπέζι ή μάλλον μια σχάρα με τέσσερις στύλους, με ύψος, από το πάτωμα του μύλου, 1 έως 1,5 μ. Τοποθετούσαν πάνω στη βάση πρώτο το κάτω λιθάρι έπειτα τοποθετούσαν στη θέση του το πάνω λιθάρι και τη φτερωτή με τον άξονά της, ακριβώς κατακόρυφα. Το κάτω άκρο του άξονα, το μυτερό, το τοποθετούσαν στη μικρή λαμαρινένια υποδοχή και το άλλο, αφού περνούσαν τον άξονα από την τρύπα του κάτω λιθαριού, το

³⁸ Νικόλαος Δημητρίου. Λαογραφικά της Σάμου τόμος Β'. Σάμος, 1986. σελ. 82-85

στερέωναν μέσα στην υποδοχή του πάνω λιθαριού έτσι που άμα κινείται ο άξονας να γυρίζει μαζί του και αυτό³⁹.

Όταν ήθελαν να βάλουν σε λειτουργία τον νερόμυλο, έβαζαν το νερό της ρεματιάς μέσα στο मुλαύλακο και αυτό γέμιζε τη στέρνα. Άνοιγαν την τρύπα που είχε στον πυθμένα της και έτσι το νερό περνώντας από το αφιδωτό αυλάκι, κατέβαινε με ορμή στην κωνική τρύπα της κρέμασης. Έβγαινε με μεγαλύτερη πίεση από το σιφόνι, το τελευταίο άκρο της κρέμασης και έπεφτε πάνω στα αυλακωτά «κουτάλια» της φτερωτής και την ανάγκαζε να γυρίζει. Μαζί με την φτερωτή γύριζε και ο άξονάς της και έτσι αναγκαζόταν να κινείται και το πάνω λιθάρι⁴⁰.

Με το τρίψιμο του πάνω λιθαριού πάνω στο κάτω λιθάρι το οποίο ήταν ακίνητο, γινόταν αλεύρι το σιτάρι, το κριθάρι και ότι άλλο ήθελαν να αλέσουν. Όσο γρηγορότερα γύριζε το λιθάρι τόσο πιο ψιλό γινόταν το αλεύρι και Όσο πιο αργά τόσο πιο χοντρό.

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Ελληνικών Μύλων, για τη καταγραφή των υδροκίνητων εγκαταστάσεων της νήσου Σάμου, εντοπιστήκαν και καταγράφηκαν 41 θέσεις από τις οποίες οι 40 αφορούν μηχανισμούς αλέσματος και μια μηχανισμό πριονίσματος. Όλες οι εγκαταστάσεις που εντοπίστηκαν (πλην μιας) κινούνταν με μικρή οριζόντια φτερωτή, που είναι και η συνηθέστερη στον ελληνικό χώρο και αναφέρεται ως ``ελληνική ή ``ανατολίτικη``. Κατακόρυφη φτερωτή ``ρωμαϊκή`` εντοπίστηκε μόνο μια στον υδρόμυλο της λίμνης γλυφάδας⁴¹.

Η χρήση της μικρής οριζόντιας φτερωτής έχει ιδιαίτερη σημασία για τη θέση, την οργάνωση και τη λειτουργία του νερόμυλου ο οποίος λεγόταν έτσι γιατί κινούταν με τη πίεση του νερού ,που έπεφτε από ψηλά. Η οριζόντια φτερωτή έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται με πόλη λιγότερη ποσότητα νερού παρότι ο κατακόρυφος τροχός. Με το τρόπο αυτό οι υδροκίνητες εγκαταστάσεις της Σάμου,

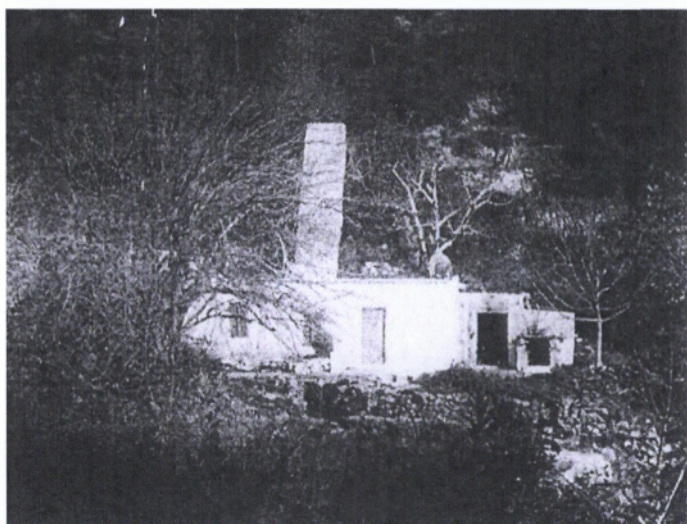
³⁹ Νικόλαος Δημητρίου. Λαογραφικά της Σάμου τόμος Β', Σάμος , 1986 σελ. 85

⁴⁰ Νικόλαος Δημητρίου. Λαογραφικά της Σάμου τόμος Β', Σάμος . 1986 σελ. 86

⁴¹ Δημήτρης Κροκίδης .Καταγραφή των υδροκίνητων εγκαταστάσεων της νήσου Σάμου. Περιοδικό Απλόπλους Σαμιακών Γραμμάτων και Τεχνών Περιήγηση. Έτος 14^ο, Τεύχος 28, χειμώνας 2003, Σάμος, σελ. 305

όπως συμβαίνει και αλλού, μπορούσαν να τοποθετηθούν όχι μόνο στις κοίτες ποταμών αλλά σε κεφαλάρια, ρυάκια ακόμα και μακριά από αυτά, καθώς αρκούσε η διάνοιξη ενός μικρού τεχνητού καναλιού (μυλαύλακο) για να εκτρέψει το νερό και να το φέρει όπου χρειαζόταν. Η εκτροπή πολλές φορές συνδυαζόταν με τη κατασκευή στέρνας.

Στη Σάμο οι νερόμυλοι συνήθως διατάσσονταν με το γνώριμο τρόπο, δηλαδή κατά μήκος κάποιας ρεματιάς. Έτσι, μπορούσαν να χρησιμοποιούν το νερό διαδοχικά με εκτροπές που γινόταν σε κατάλληλα σημεία. Υπάρχουν όμως και μεμονωμένοι μύλοι που δεν είναι μέρος κάποιου συνόλου.



Εικόνα 26: Νερόμυλος στο Μαραθόκαμπο Σάμου
(Λαογραφικά της Σάμου Β' Τόμος, Αθήνα 1986)

Με βάση τη καταγραφή, νερόμυλοι εντοπίστηκαν σε οχτώ ποταμιές και συγκεκριμένα: Κακόρεμα, Τσακαλόρεμα, Καλαθής, Ίμβρασος, Αμφύλισος, Καμάρες, Ποτάμι Καρλοβάσου, Μεγάλο Ρέμα Καρλοβάσου.

Η ιστορία των σαμιακών νερόμυλων ταυτίζεται με τις εκάστοτε

εγκαταστάσεις κάτοικων στο νησί. Η γεωγραφία του νησιού και η διαθεσιμότητα του σε υδάτινους πόρους αποτελούν ασφαλείς παράγοντες για να δεχτούμε ότι ύπαρξη τέτοιων εγκαταστάσεων στη Σάμο πρέπει να χρονολογηθεί πολλές δεκαετίες πριν από την εποχή μας. Αν και οι πηγές δεν μας παρέχουν το απαραίτητο πιστοποιητικό υλικό δεν πρέπει να υπάρχει αμφιβολία ότι οι πρώτοι κάτοικοι μετά τον αποικισμό του 1575 έφεραν μαζί τους και τη τεχνολογία του νερόμυλου για να εξυπηρετήσουν τη βασικότερη ανάγκη τους για τη κατεργασία του σιταριού, του κατεξοχήν προϊόντος που αποτελούσε τη βάση των καλλιεργητικών και ζωτικών δραστηριοτήτων τους.⁴²

⁴² Δημήτρης Θρασυβούλου, Μύλοι, μυλωνάδες και πριόνια στον Πύργο Σάμου, Περιοδικό Απόλλους, Έτος 14^ο, Τεύχος 28, Σάμος, χειμώνας 2003, σελ. 323

Με αυτή τη λογική πρέπει να δεχτούμε ότι η τεχνολογία αυτή ήταν γνώστη και πριν από τη λεγομένη ερήμωση, αφού ο νερόμυλος με τη κάθετη φτερωτή θεωρείται κατάκτηση των Ρωμαίων και μάλιστα στα χρόνια του βυζάντιου, διαδόθηκε το είδος του νερόμυλου με την οριζόντια φτερωτή, είδος καλύτερα προσαρμοσμένο στα εποχιακά ρέματα του ελληνικού και μικρασιατικού χώρου.

Παράλληλα με τους νερόμυλους συναντάμε στο νησί και τους ανεμόμυλους, οι όποιοι είναι σαφώς λιγότεροι από τους νερόμυλους, γιατί σε περιοχές με μεγάλη διαθεσιμότητα νερού όπως η Σάμος που διαθέτει το μεγαλύτερο ύψος βροχής σε σχέση με τα γύρω νησιά ο νερόμυλος προτιμάται αφού εξασφαλίζει πιο σταθερή παραγωγική ικανότητα.

4.2 Ο ΝΕΡΟΜΥΛΟΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΓΛΥΦΑΔΑΣ



Εικόνα 27: νερόμυλος Γλυφάδας
(Περιοδικό Απόπλους, Έτος 14^ο, Τεύχος 28)

Ιδιαίτερη περίπτωση είναι ο νερόμυλος που βρίσκεται νοτίως της λίμνης Γλυφάδας. Σύμφωνα με επιγραφή που βρίσκεται στην ανατολική όψη πάνω από το υπέρθυρο της θύρας του ισόγειου, ο υδρόμυλος ανεγέρθηκε επί της Ηγουμενίας Κυρίλλου Ιερομόναχου.

Το κτίσμα μεγάλων γενικά διαστάσεων 7Χ13,25 είναι δώροφο και με τρεις μάλλον κυρίους χώρους στον όροφο και βοηθητικούς στο ισόγειο. Η είσοδος στον όροφο γίνεται από θύρα που ανοίγεται στον βόρειο μακρότοιχο ενώ στο ισόγειο από θύρα που βρίσκεται στον ανατολικό τοίχο.

Ο κατακόρυφος μεταλλικός τροχός βρίσκεται εσωτερικά στο δυτικό τμήμα του κτηρίου ημιβυθισμένος σε κανάλι. Περιστρεφόταν από την φυσική ροή του

νερού που έρεε από την λίμνη προς την θάλασσα. Εκτός από τον τροχό δε σώζεται άλλο στοιχείο από τον εξοπλισμό του μύλου.⁴³

Η συγκράτηση των νερών της λίμνης γίνεται με περιμετρικό τοίχο που κατασκευάστηκε πιθανότατα για το σκοπό αυτό. Είναι σαφές ότι ο συνολικός αριθμός των σωζόμενων θέσεων των νερόμυλων είναι πολύ μεγαλύτερος ενώ υπάρχουν μαρτυρίες για την ύπαρξη αρκετών νεροπρίονων. Συνεκτιμώντας τα παραπάνω, ο συνολικός αριθμός των υδροκίνητων εγκαταστάσεων που βρίσκονται στο νησί θα πρέπει να ανέρχεται στις 70 με 80.⁴⁴

4.3 ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΒΡΥΣΕΣ

Το νερό, η πιο πολύτιμη πηγή ζωής, αποτελούσε και αποτελεί μέχρι και σήμερα πρωταρχικό αγαθό για την ανάπτυξη τόσο του φυσικού περιβάλλοντος, όσο και την ανάπτυξη του ίδιου του ανθρώπου. Για αυτόν ακριβώς το λόγο ο άνθρωπος για να προμηθευτεί και να μπορεί να χρησιμοποιεί το νερό με πιο εύκολο τρόπο



Εικόνα 28: δημόσια βρύση στον πεζόδρομο Όρμου Μαραθοκάμπου Σάμου
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου, 3/5/2009

δημιουργούσε κατασκευές, όπως ήταν οι βρύσες που είχαν ως κύριο σκοπό τη λήψη, τη συγκέντρωση και τη φύλαξη του πολύτιμου νερού και τα πηγάδια από τα οποία αντλούσαν νερό.

Τις βρύσες τις συναντάμε σε μεγάλο αριθμό στη Σάμο, στην Ικαρία και στους Φούρνους. Είναι απαραίτητο στοιχείο στις πλατείες, στα προαύλια των εκκλησιών, σε μονοπάτια αλλά και στο λιθόστρωτο δίκτυο των οικισμών.

Από το πλήθος των λαϊκών τραγουδιών, των θρύλων αλλά και των γεγονότων που

⁴³Δημήτρης Κροκίδης .Καταγραφή των υδροκίνητων εγκαταστάσεων της νήσου Σάμου. Περιοδικό Απόπλους Σαμιακών Γραμμάτων και Τεχνών Περιήγηση. Έτος 14^ο. Τεύχος 28, χειμώνας 2003, Σάμος, σελ 312

⁴⁴Δημήτρης Κροκίδης .Καταγραφή των υδροκίνητων εγκαταστάσεων της νήσου Σάμου. Περιοδικό Απόπλους Σαμιακών Γραμμάτων και Τεχνών Περιήγηση. Έτος 14^ο. Τεύχος 28, χειμώνας 2003, Σάμος, σελ 313

είχαν σχέση με αυτές φαίνεται ότι οι πρόγονοί μας έδιναν ιδιαίτερη σημασία στις βρύσες και τα κτίσματά τους.

Το όνομα κάθε βρύσης έχει να κάνει με τη θέση, τη μορφή ή ακόμα και με κάποια τοπική παράδοση. Τις έχτιζαν από κοινές πέτρες και ο τύπος κατασκευής τους είναι ο ανοιχτός. Συνήθως τις βρίσκουμε να έχουν τοξοειδή μορφή ή να είναι ορθογώνιες. Οι βρύσες υπήρξαν το κεντρικό σημείο της ζωής των κατοίκων των χωριών. Άνδρες και γυναίκες οδηγούσαν στις βρύσες τα ζώα τους, στις περισσότερες περιπτώσεις άλογα ή γαϊδούρια, για να τα χορτάσουν νερό ή για να γεμίσουν με νερό τα σταμνιά και τα κανάτια τους για το σπίτι, μιας και οι βρύσες αυτές ήταν για αρκετά χρόνια οι μοναδικές πηγές ύδρευσης των οικισμών.

Οι βρύσες από τα βασικά χαρακτηριστικά τους κατατάσσονται σε διαφορετικούς τύπους :

- τις απλές βρύσες , οι οποίες είναι ακουμπισμένες σε κάποιον τοίχο έχουν



Εικόνα 29: απλή βρύση στο Μαραθόκαμπο Σάμου
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου, 3/5/2009

μονή ή διπλή "χούφτα" , όπως την ονομάζουν, από την οποία τρέχει το νερό και συνήθως δεξιά και αριστερά των εσοχών υπάρχουν άλλες μικρότερες που χρησιμεύουν για την τοποθέτηση μικροαντικειμένων. Στο δάπεδο υπάρχει πάντα η "γούβα", η οποία είναι λαξευτή σε πέτρα ή κτιστή και χρησιμεύει ακόμη και σήμερα για το ξεδίψασμα των ζώων.

- τις σκεπαστές βρύσες, οι οποίες έχουν κάτοψη τετράγωνη, η μία πλευρά τους είναι κτιστή στην οποία υπάρχουν και οι "χούφτες" του νερού, ενώ απέναντί της υπάρχουν πέτρινες κολώνες ή ξύλινοι στύλοι που στηρίζουν την στέγη η οποία είναι πάντα καλυμμένη με σχιστολιθικές σκεπόπλακες.



Εικόνα 30: σκεπαστή δημόσια βρύση στην Άμπελο Σάμου
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου, 27/4/2009



Εικόνα 31: Θολοσκεπής κρήνη στο
Δήμο Βαθείως
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου, 27/4/2009

• και τις θολοσκεπείς κρήνες οι οποίες είναι και το σπανιότερο είδος. Περιμετρικά από τις βρύσες αυτές υπάρχουν κτιστά πεζούλια τα οποία συμπληρώνουν την κατασκευή και χρησιμεύουν για την ξεκούραση των προσερχόμενων.

Αξιοσημείωτο είναι ότι σε κάθε μορφής βρύση συναντάμε θέματα εμπνευσμένα από το φυτικό και ζωικό

βασιλείο, από τους μύθους και την ιστορία, ενώ δεν απουσιάζει ποτέ και η θρησκευτική μας παράδοση με διάφορα χριστιανικά σύμβολα όπως ο σταυρός, στοιχεία που όλα μαζί συνέθεταν μοναδικά έργα λαϊκής αρχιτεκτονικής και γλυπτικής.

Με τον ερχομό, όμως, των γεωτρήσεων και την εμφάνιση του τρεχούμενου νερού στα σπίτια γύρω στη δεκαετία του '70, σταμάτησε η ζωή γύρω από τις βρύσες. Βέβαια, οι βρύσες αυτές υπάρχουν ακόμα και σήμερα στις πλατείες των χωριών, στις εκκλησίες και στους δρόμους, λειτουργούν ακόμα με τον ίδιο τρόπο αλλά δεν έχουν την ίδια χρήση με εκείνη την εποχή αντιθέτως λειτουργούν ως αξιοθέατα.

4.4 ΠΗΓΑΔΙΑ

Το πηγάδι ήταν ένας από τους βασικότερους τρόπους άντλησης νερού. Αν και ήταν πολλά τα σπίτια που είχαν το δικό τους πηγάδι, στα χωριά που το νερό ήταν λιγιστό ή οι πηγές ύδρευσης βρίσκονταν σε μακρινές αποστάσεις, τα σπίτια αυτά θεωρούνταν προνομιούχα.

Τα πηγάδια ήταν χτισμένα με λιθοδομή, που βγαίνει στην επιφάνεια του εδάφους. Για προστασία, το μεγαλύτερο ποσοστό των πηγαδιών είχε τη λιθοδομή ασβεστόχτιστη, μισό μέτρο και παραπάνω πάνω από



Εικόνα 32: διακοσμητικό
πηγάδι
(<http://7gym-laris.lar.sch.gr>)

την επιφάνεια του εδάφους. Το νερό έβγαινε από το πηγάδι με βαρούλκο, ξύλινο ή σιδερένιο. Σε αυτό δενόταν η τριχιά (όπως την ονομάζουν) ή η αλυσίδα, που με τη σειρά τους κρατούσαν τον κουβά. Τα πηγάδια σκεπάζονταν με ξύλα ή χοντρές λαμαρίνες και είχαν τη δική τους ζωή.

Ο τόπος, πού «θα έβγαινε» το πηγάδι δήλωνε μόνος την παρουσία του με αλάνθαστα σημάδια:

- Μικρή πηγή στην επιφάνεια ακόμα και το καλοκαίρι. Φυτρωμένα βούρλα, καλάμια κι άλλα φυτά με ιδιαίτερη προτίμηση στο νερό (πλατάνια, ιτιές).
- Ακόμα η μορφολογία του εδάφους, που έκανε φανερή την παρουσία υπόγειας φλέβας νερού (χαντάκια, γύρω λόφοι, υπερκείμενο βουνό).
- Επίσης στην περιοχή της Σάμου υπήρχαν κάποιοι άνθρωποι που ισχυρίζονταν ότι μπορούσαν έχοντας κάποια σύνεργα να εντοπίσουν με μια πολύ απλή διαδικασία που υπάρχει νερό για να φτιάξουν το πηγάδι.

Όπως η εκλογή της τοποθεσίας του πηγαδιού είχε μεγάλη σημασία για τη

διαρκή παρουσία άφθονου και υγιεινού νερού, έτσι και η εξόρυξη του πηγαδιού ήθελε τέχνη ξεχωριστή για καλή υποστήλωση των τοιχωμάτων του κατακόρυφου κυλίνδρου - που όλο και βάραινε στο χώμα - τη μεταφορά των μπαζών, το κυκλικό χτίσιμο με την κουβαλητή, πελεκημένη, ασβεστόπετρα πάνω σε στέρεο υπέδαφος, την απομάκρυνση του λασπόνεου, τη διαρκή και προσεκτική επιτήρηση της κατασκευής για να προλάβουν το ατύχημα από ξαφνική κατάρρευση των τοιχωμάτων, το ανέβασμα της σκαλωσιάς, ως



Εικόνα 34: διακοσμητικό πηγάδι
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου 29/4/2009

την κορυφή. Την όμορφη παρουσία του πηγαδιού πάνω από τη γη.



Εικόνα 33: πηγάδι
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου 28/4/2009

Με το πέρασμα του καιρού, το πηγάδι γινόταν κέντρο κοινωνικής ζωής. Δίνοντας το δροσερό και πολύτιμο αγαθό του, μάθαινε τα μυστικά του σπιτιού και της γειτονιάς. Άκουγε ιστορίες και παραμύθια. Τα πηγάδια είχαν και τα «κοινά» μυστικά τους. Έπρεπε να σκεπάζονται. Να αντλείται το νερό συνεχώς με καθαρά αντικείμενα, να καθαρίζεται από καιρό σε καιρό, όταν το νερό λιγότευε κι επέτρεπε. Σήμερα που η χρήση των πηγαδιών δεν είναι απαραίτητη τα συναντάμε σαν διακοσμητικά στοιχεία στους κήπους των σπιτιών αλλά και σε άλλους χώρους.

Στη λαογραφική μας παράδοση υπάρχουν μαρτυρίες για ανθρώπους με ικανότητες στην ανίχνευση νερού στο έδαφος. Η παράδοση αυτή έχει και κληρονομικό χαρακτήρα κυρίως μέσω της μεταλαμπάδευσης της γνώσης και όχι τόσο μέσω γενετικού χαρίσματος. Εναπομείναντες ντόπιοι με τέτοιο χάρισμα που στο λαϊκό λόγο αναφέρονται ως *πηγαδάδες* υπάρχουν σήμερα σε χωριά του νησιού. Ο ντόπιος πληθυσμός βασιζότανε στους *πηγαδάδες* για την ανεύρεση νερού για την κατασκευή πηγαδιών εξού και η ονομασία τους.

Η τεχνική των *πηγαδάδων* έγκειται στην χρήση ενός απλού εκκρεμούς (μεταλλικό αντικείμενο δεμένο σε σκοινί). Ο *πηγαδάς* κρατώντας σταθερό το εκκρεμές αυτό κινούνταν περιμετρικά στο χώρο ώσπου όταν έφτανε σε σημείο όπου υπήρχε στο υπέδαφος νερό το εκκρεμές διεγέγραφε κύκλους, στη λαϊκή έκφραση «τον χτύπαγε». Ορισμένοι *πηγαδάδες* έχουν την ικανότητα να μετρήσουν σε αδρό βαθμό (μέτρα) ακόμα και το βάθος στο οποίο υπάρχει νερό: με κλαδί σχήματος Υ κρατώντας το ανάποδα ανάμεσα στα δύο χέρια μετρούσαν τις περιστροφικές κινήσεις του (μια ολοκληρωμένη περιστροφική κίνηση αντιστοιχούσε σε μία μονάδα μέτρησης).

4.5 ΠΛΥΣΤΑΡΙΑ

Μέχρι και την δεκαετία του 1960 στις περισσότερες περιοχές του νησιού οι γυναίκες έπλεναν τα ρούχα στα πλυσταριά. Τα πλυσταριά ήταν κτίσματα συνήθως στην άκρη του χωριού ή σε άλλες περιπτώσεις κοντά στις κεντρικές δημόσιες βρύσες των χωριών, από όπου ο κόσμος κουβαλούσε από εκεί νερό στα



Εικόνα 35: πλυσταριά Καλλιθέας Σάμου
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου 29/4/2009

σπίτια. Υπήρχαν πολλά είδη πλυσταριών αλλά στα περισσότερα το νερό ερχόταν

απευθείας από τις πηγές και με πήλινους σωλήνες έπεφτε στο χαζνέ, έτσι λεγόταν οι σημερινές δεξαμενές.

Μέχρι και σήμερα σώζονται μισοκατεστραμμένα πλυσταριά. Σε κάποια



Εικόνα 36: εσωτερική άποψη πλυσταριών
Όρμου Μαρ/μπου

(http://dide.sam.sch.gr/periv_ekp/SAMOS_P_E/Vrises/vrises_ormou.htm)

υπάρχει ακόμα ο χασνές, που αποθηκεύονταν το νερό, και ο μεγάλος παλιός κρουνός που με ένα αυλάκι κτιστό από πέτρα και πορσελάνη πήγαινε το νερό στα αχούρια, δηλαδή στις πέτρινες πλύστρες.

Όταν ήθελαν να πλύνουν άνοιγαν τον μεγάλο κρουνό έτσι το νερό έτρεχε στο αυλάκι και το γέμιζε. Σε όλα τα αχούρια υπήρχαν μικρά σιδερένια σωληνάκια που τα άνοιγαν όταν ήθελαν να πλύνουν. Στα πλυσταριά υπήρχε και ένα άλλο μέρος που το έλεγαν κακαβομάχη. Η κακαβομάχη ήταν

φτιαγμένη με δυο μεγάλες πέτρες η μια απέναντι στην άλλη. Εκεί έβαζαν τα ξύλα για ν' ανάψουν φωτιά και να ζεσταθεί το νερό.

Όταν μια νοικοκυρά είχε σκοπό να πλύνει στο πλυσταριό, έπρεπε να κουβαλήσει από το σπίτι της τα ρούχα, την μπουγαδοκοφίνα, το καζάνι, τα ξύλα, την στάχτη, το σταχτόπανο, το σαπούνι της, και φύλλα από δάφνη. Αργότερα οι γυναίκες ξεκίνησαν να πλένουν τα ρούχα στα σπίτια τους μέσα σε σκάφες, αφού πρώτα κουβαλούσαν το νερό από τις κεντρικές βρύσες.

4.6 ΣΤΕΡΝΕΣ

Υδαταποθήκες κατά το επιστημονικότερο, γλιστέρες κατά το λαϊκότερο. Χτισμένες στα υπόγεια των σπιτιών, μισοθαμμένες στα χωράφια ή αθέατες από τον επισκέπτη στα άγονα βουνά. Όπως και να το πούμε, η αποθήκευση νερού τις υγρές περιόδους και η χρησιμοποίησή του τις ξηρές είναι ένα διαχρονικό όπλο στη μάχη για την επιβίωση.

Οι στέρνες είναι αποθήκες νερού που έφτιαχναν στα υπόγεια ή τις ταράτσες των σπιτιών και στα χωράφια. Είναι συνήθως κλειστές για να μην εξατμίζεται το νερό το καλοκαίρι και να μη λερώνονται από τα πουλιά, τα φύλλα και ότι φέρνει ο άνεμος.

Παλιά χρησιμοποιούσαν πέτρα και τσιμεντοκονίαμα για να στεγανοποιούνται τα εσωτερικά τοιχώματα, ενώ τώρα όλες γίνονται από τσιμέντο και είναι μάλλον μεγαλύτερες σε μέγεθος από τις παλιές. Το μέγεθος ήταν πάντα συνάρτηση του διαθέσιμου χώρου, οι περισσότερες χωρούσαν περίπου 25 κυβικά νερό. Άλλωστε, ούτε στα σπίτια χαλούσαν τόσο νερό για τις καθημερινές τους ανάγκες.



Εικόνα 37: στέρνες

(http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_1_04/08/2008_1287563)

Μικρές είναι και οι πελεκητές στέρνες, αυτές που έσκαβαν με το σφυρί και το καλέμι σε βραχώδεις περιοχές που είχαν την ιδιότητα να μην απορροφούν το νερό⁴⁵.

⁴⁵ http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_1_04/08/2008_1287563

Για να τις γεμίσουν τοποθετούσαν υδρορροές στις ταράτσες και τις στέγες για να μαζεύουν τα νερά της βροχής. Στις δεξαμενές που έφτιαχναν στα χωράφια μεγάλη σημασία είχε η θέση. Για να τις φτιάξουν διάλεγαν εδάφη κατηφορικά, δημιουργούσαν αυλάκια και οδηγούσαν το νερό των ψηλότερων αναβαθμίδων στη στέρνα και από εκεί, το έστελναν στο παρακάτω χωράφι για πότισμα.

Στα περισσότερα μέρη της Ελλάδας ασβέστωνα τις στέρνες μια φορά το χρόνο ώστε να διατηρούν το pH του νερού σε ικανοποιητικά επίπεδα και να εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα. Για να τις καθαρίζουν έμπαιναν μέσα δεμένοι με σχοινιά και έτριβαν τα τοιχώματα με βούρτσες και μάζευαν όλα τα φερτά υλικά. Αυτό γινόταν μια φορά στα τέσσερα ή περισσότερα χρόνια που άδειαζαν οι στέρνες - μια πρακτική που εφαρμόζαν παντού στην Ελλάδα.

Στην Αίγινα πάλι, στις σουβάλες, τις μεγάλες ανοιχτές στέρνες που έχουν στα βουνά, έβαζαν ασβέστη σε πάνινο κομπόδεμα και το έριχναν μέσα στο νερό, αλλά κοντά στην επιφάνεια, ώστε να διαλύεται σίγα σιγά με την κίνηση των επιφανειακών υδάτων. Παντού όμως έριχναν χέλια «για να τρώνε τα νερομάμουνα», όπως τα έλεγαν αλλά και για να μην πίνουν βρύα τα τοιχώματα της στέρνας - κάτι που κατάφερναν τα χέλια άθελά τους, αναδεύοντας τα νερά με την κίνηση του σώματός τους. Επίσης, τα χέλια ήταν και δείκτες καθαρότητας: αν υπήρχε το παραμικρό πρόβλημα με το νερό, αυτά πέθαιναν⁴⁶.

Σήμερα, όσοι τις φτιάχνουν είναι γιατί υπάρχει ακόμα η ανάγκη για στέρνες. Τα περισσότερα νεόδμητα κτίρια που βρίσκονται εκτός οικισμού φτιάχνουν στέρνες γιατί εκεί δεν υπάρχει δίκτυο. Αν όμως ήταν υποχρεωτικό να φτιάχνουμε στέρνες σε όλα τα σπίτια που χτίζονται τότε θα λύνονταν τα προβλήματα στα νησιά τους μήνες αιχμής. Οι ντόπιοι θα χρησιμοποιούσαν το νερό από τις στέρνες τους, το δίκτυο θα εξυπηρετούσε την επιπλέον ζήτηση και δεν θα υπήρχαν διακοπές στην υδροδότηση.

⁴⁶http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_1_04/08/2008_1287563

4.7 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟΥ - ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟΥ ΤΑ ΝΕΟΤΕΡΑ ΧΡΟΝΙΑ

Στα νεότερα χρόνια το πρόβλημα της ύδρευσης στην περιοχή του Πυθαγορείου επανήλθε με τους πρώτους μόνιμους κατοίκους του. Το 17^ο αιώνα (γύρω στο 1666) το μοναδικό πηγάδι της περιοχής βρισκόταν κοντά στο εκκλησάκι του Αγίου Νικολάου και ήταν γνωστό στους ναυτικούς που προσορμίζονταν γύρω από το αρχαίο κατεστραμμένο λιμάνι.

Από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, ο νεοσύστατος τότε οικισμός του Τηγανιού (σημερινό Πυθαγόρειο), υδρευόταν από τις κοντινές πηγές της Αγίας Ειρήνης, του Πλατάνου και της Μεσακής που πήγαζαν από τους γύρω λόφους και έφερναν νερό στο χωριό με πήλινους σωλήνες.

Μέχρι το τέλος του 19^{ου} αιώνα οι κάτοικοι του Τηγανιού υδρευόταν από δημόσιες βρύσες τοποθετημένες σε επίκαιρα μέρη του οικισμού, από δημόσια και ιδιωτικά πηγάδια, μερικά από τα οποία διατηρούσαν τα νερά τους μέχρι και το τέλος του μεσοπολέμου (1935-1940) και βέβαια από φυσικές πηγές. Δεν υπάρχουν μαρτυρίες υδροδοτημένων κατοικιών μέχρι το 1900. Με τον ίδιο τρόπο υδροδοτούνταν και οι υπόλοιπες περιοχές του νησιού⁴⁷.

Ο εντοπισμός των δύο εξόδων του Ευπαλίνειου Ορύγματος, το 1883, αναθέρμανε το όνειρο των Σαμίων να υδροδοτήσουν το Τηγάρι μεταφέροντας το νερό της πηγής των Αγιάδων μέσα από την αρχαία σήραγγα. Γρήγορα ωστόσο το έργο αυτό εγκαταλείφθηκε πρώτον γιατί η δαπάνη του έργου καθαρισμού της σήραγγας ήταν υπέρογκη για τον προϋπολογισμό της ηγεμονίας και δεύτερον γιατί τα τεχνικά μέσα που διέθεταν ήταν ανεπαρκή.

Όταν το Τηγάρι έγινε ανεξάρτητος δήμος στην αρχή του 20^{ου} αιώνα, ο τότε δήμαρχος Οδυσσέας Ωρολογάς φρόντισε να υλοποιήσει το όνειρο της μεταφοράς νερού από τις Αγιάδες στο Τηγάρι με μεταλλικούς σωλήνες, ακολουθώντας τη διαδρομή του ρεύματος του Αϊ Γιάννη. Η πηγή των Αγιάδων υπήρξε η πιο πλούσια από όσες υδρεύτηκε το Τηγάρι για πολλά χρόνια. Το νερό επαρκούσε για τις ανάγκες

⁴⁷ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου». Αθήνα, 2003, σελ 30

του πληθυσμού μέχρι το τελευταίο τέταρτο του 20^{ου} αιώνα, οπότε αυξήθηκαν ραγδαία οι λειτουργικές απαιτήσεις των νοικοκυριών και η τουριστική κατανάλωση. Η ανάγκη αυτή οδήγησε την τοπική αυτοδιοίκηση στην αναζήτηση νέων υδάτινων πόρων με περισσότερες δυνατότητες, ώστε να καλύπτονται όλες οι απαιτήσεις της μικρής πόλης σε νερό, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες.

Για λόγους οικονομίας το νερό έφτανε πάντοτε στις κοινόχρηστες βρύσες της κοινότητας και στα σπίτια ορισμένες ώρες κάθε μέρα. Το μέτρο αυτό ίσχυε μέχρι και πρόσφατα, παρότι το Πυθαγόρειο από το 1983 υδρεύεται από την πλούσια πηγή των Γκιώνηδων (γεώτρηση) και οι δημόσιες βρύσες έχουν καταργηθεί από την δεκαετία του 1970. Το σημερινό υδραγωγείο έχει μήκος πάνω από 10 χιλιόμετρα και όλα δείχνουν ότι παρά τη λειψυδρία που επέρχεται, θα είναι για τα επόμενα χρόνια η βασικότερη πηγή από τη οποία θα υδρεύεται το Πυθαγόρειο.⁴⁸

⁴⁸ Τηλαύγης Δημητρίου, «Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο Της Σάμου». Πνευματικό ίδρυμα Σάμου «Νικόλαος Δημητρίου», Αθήνα, 2003, σελ. 30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΣΑΜΟΥ

5.1 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με στόχο την καλύτερη διαχείριση και την προστασία των υδάτινων πόρων έχει εκδώσει την Οδηγία 60/2000 της οποίας η εφαρμογή είναι υποχρεωτική για όλα τα κράτη μέλη. Η οδηγία αναπτύχθηκε μέσα από την ανάγκη εύρεσης μιας οριστικής προσέγγισης για την διαχείριση του νερού που θα βασίζεται στις οικολογικές ανάγκες των υδάτινων συστημάτων. Η Ελλάδα ως μέλος της Ε.Ε. ενσωμάτωσε την Οδηγία στο υπάρχον νομικό σύστημα της από το Μάιο του 2004.

Ο στόχος της Οδηγίας 60/2000 είναι η προστασία της ποιότητας και της ποσότητας των επιφανειακών και υπογείων υδάτινων πόρων της Ε.Ε. Θέτει ως βασικό περιβαλλοντικό στόχο μέχρι το 2015 την επίτευξη της καλής κατάστασης των υδάτινων πόρων. Σύμφωνα με την Οδηγία για την επίτευξη του στόχου αυτού πρέπει να εφαρμοστεί ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των υδάτινων πόρων κατά λεκάνη απορροής. Πρέπει να οριστούν οι λεκάνες απορροής, να γίνει καταγραφή των χαρακτηριστικών τους, να βρεθούν οι επιπτώσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και να καταγραφούν οι χρήσεις του νερού. Επίσης, θα πρέπει να γίνει εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών και υπογείων υδάτων κάθε λεκάνης απορροής, να καθοριστούν οι ανάγκες ύδρευσης, άρδευσης και οι ανάγκες βιομηχανικής παραγωγής προκειμένου να καταρτιστεί ένα σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων κατά λεκάνη απορροής⁴⁹.

Στην Οδηγία αναφέρεται ότι είναι πολύ σημαντική η συμμετοχή και η ενημέρωση του κοινού στις διαδικασίες λήψεως αποφάσεων σε επίπεδο λεκανών απορροής. Γι' αυτό το λόγο δίνονται αυξημένες αρμοδιότητες στους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης και αφορούν την καλή ποιότητα και διαχείριση του νερού ύδρευσης και μείωση του κόστους. Είναι σημαντικό η κοινωνία να αξιοποιήσει το νερό ως φυσικό πόρο, να αναγνωρίσει το κόστος του και να αντιληφθεί τη σημαντική του αξία

⁴⁹ http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_el.htm

στην κοινωνική και οικονομική ζωή όπως επίσης και τη συνεισφορά του στην ευημερία των πολιτών και των επιχειρήσεων.

Η Οδηγία αναφέρεται και στις προστατευόμενες περιοχές αναζητώντας να καταγραφεί η οικολογική και ποσοτική κατάστασή τους. Η διαχείριση των υδάτων στις προστατευόμενες περιοχές υδροτόπων θα είναι πιο αυστηρή με τήρηση των μέτρων ασφαλείας για την μείωση της υποβάθμισής τους.

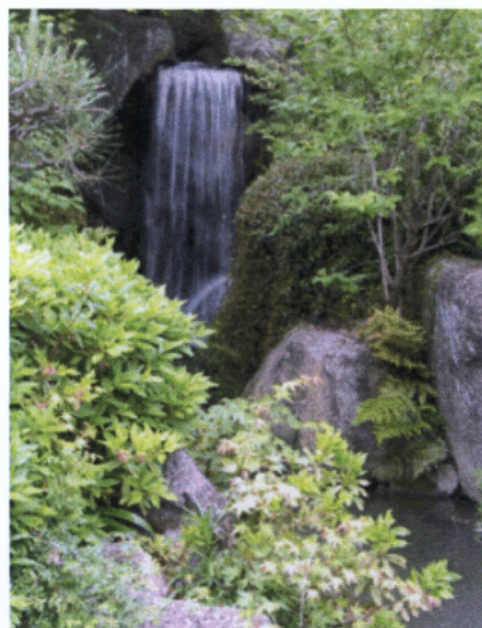
Η οδηγία 60/2000 καταγράφει τους στόχους επίτευξης αλλά δεν προσδιορίζει πως θα την εφαρμόσει και θα την υλοποιήσει η κάθε χώρα. Η Οδηγία αυτή για το νερό αποτελεί πρόκληση για τις χώρες της Ε.Ε. και αν επιτευχθούν οι στόχοι της θα συνεισφέρει στη βιώσιμη και αρμονική διαχείριση των υδάτινων πόρων.

5.2 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΣΑΜΟΥ

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων στο νομό Σάμου, στην οποία θα έπρεπε να προστεθεί και ο όρος «ορθολογική», αποτελεί θέμα καιρικό και πολυπαραγοντικό στη σημερινή εποχή. Το θέμα αυτό αφορά, λοιπόν, σε μια διαχείριση του νερού που βασίζεται στην ορθή και λογική διαχείρισή του και που δεν αφήνει αναξιοποίητη καμία ποσότητα αυτού.

Ορθή διαχείριση οποιουδήποτε πόρου μπορεί να γίνει μόνον εφόσον γνωρίζουμε τα βασικά χαρακτηριστικά του. Στην προκειμένη περίπτωση τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη για μια

τέτοια διαχείριση των υδάτινων πόρων είναι δύσκολο να προσδιοριστούν γιατί όλα τα νησιά είναι διαφορετικά από άποψη μεγέθους, υδρογεωλογικών και υδρολογικών



Εικόνα 38 : καταρράκτης νερού
(<http://www.archipelago.gr>)

χαρακτηριστικών, του αριθμού των κατοίκων τους, την συγκέντρωση του πληθυσμού και των χρήσεων νερού.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των νησιών του Νομού Σάμου τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο και διαμορφώνουν όλο το σκηνικό της διαχείρισης των υδάτινων πόρων στον νομό.

	ΦΟΥΡΝΟΙ	ΙΚΑΡΙΑ	ΣΑΜΟΣ
ΕΚΤΑΣΗ	45,2 τετρ. χλμ.	255,4 τετρ. χλμ.	477,4 τετρ. χλμ.
ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	1469 κάτοικοι	8312 κάτοικοι	33814 κάτοικοι
ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	- 50% υδατοστεγείς και - 50% υδροπερατοί σχηματισμοί	Κοριαρχούν οι σχετικά αδιαπέρατοι σχηματισμοί (γνεύσιοι-γνευσιοσχιστόλιθοι)	Καρστικοί υδροφόροι, τριτογενείς & τεταρτογενείς σχηματισμοί, και σχιστόλιθοι
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	3 ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	12 ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	35 ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ
ΚΥΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ		ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ	ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑ
ΆΛΛΑ ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΜΕΓΑΛΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Πίνακας 1: κύρια χαρακτηριστικά των νησιών του νομού Σάμου

(«Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Είναι εμφανής η διαφορά μεγεθών όσον αφορά την έκταση και τον πληθυσμό των νησιών. Η συγκέντρωση του πληθυσμού είναι διαφορετική σε καθένα από αυτά. Τρία (3) αστικά κέντρα στους Φούρνους, δώδεκα (12) στην Ικαρία και τριανταπέντε (35) στη Σάμο. Στη Σάμο, παρατηρείται συγκέντρωση του πληθυσμού σε αστικά κέντρα ενώ στην Ικαρία, μεγάλη διασπορά πληθυσμού σε ολόκληρη την έκταση του νησιού.

Οι κύριες χρήσεις του νερού στη Σάμο συνίστανται στην εξυπηρέτηση των αναγκών του τουρισμού και της γεωργίας πέραν της ύδρευσης, ενώ στην Ικαρία, στην γεωργική και κτηνοτροφική χρήση και τον τουρισμό.

Ένα άλλο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό, είναι τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά που επικρατούν σε καθένα από αυτά νησιά. Η Σάμος και οι Φούρνοι παρουσιάζουν ομοιότητες, δηλαδή αποτελούνται κατά 50% από υδατοπερατούς σχηματισμούς και άλλο τόσο από υδατοστεγείς, ενώ η Ικαρία κυριαρχείται από υδατοστεγείς σχηματισμούς⁵⁰.

Όλες οι παραπάνω παράμετροι, διαμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να γίνει η διαχείριση του νερού σε καθένα από τα νησιά ξεχωριστά.

Ο πίνακας -2- παρουσιάζει τις ετήσιες ανάγκες σε νερό των νησιών του νομού. Είναι εμφανείς οι τεράστιες ποσότητες νερού που απαιτούνται για την άρδευση, τόσο στο νομό όσο και στο κάθε νησί χωριστά. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι οι ανάγκες αυτές δεν κατανέμονται ομοιόμορφα στο χρόνο. Υπάρχει αιχμή ζήτησης σε συγκεκριμένη εποχή, δηλαδή κατά τους ξηρούς μήνες, όταν λείπουν οι βροχοπτώσεις και ταυτόχρονα ο πληθυσμός των νησιών αυξάνεται υπέρμετρα λόγω της ύπαρξης πολλών επισκεπτών (τουρισμού).

	ΦΟΥΡΝΟΙ	ΙΚΑΡΙΑ	Σάμος
ΥΔΡΕΥΣΗ	121.927	713.568	3.099.934
ΑΡΔΕΥΣΗ	145.500	1.733.500	7.389.400
ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ		90.961	68.531
ΣΥΝΟΛΟ	267.427	2.538.029	10.557.865

Πίνακας 2: ετήσιες ανάγκες των νησιών του νομού Σάμου (σε κυβ.μέτρα)
(«Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

⁵⁰Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισηγήση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 1

5.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

Για την ορθολογική και ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων των νησιών του νομού, υπάρχει μια σειρά από περιοριστικούς παράγοντες. Αυτοί είναι :⁵¹

- Η εξάρτηση από τον τουρισμό. Η ανάπτυξη της τουριστικής βιομηχανίας, έχει σαν αποτέλεσμα την εποχιακή αύξηση του πληθυσμού στα νησιά. Αναφέραμε ήδη την ύπαρξη υψηλής ζήτησης (περίπου 1.000.000 διανυκτερεύσεις για το νησί της Σάμου), σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο (από τον Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο). Όμως, κατά την εποχή αυτή, δεν είναι μόνο η έλευση τόσων επισκεπτών. Είναι οι πισίνες που πρέπει να γεμίσουν χάριν της αναψυχής, και ταυτόχρονα, κατά την περίοδο αυτή, υπάρχει και μεγάλη ζήτηση για την ικανοποίηση των αρδευτικών αναγκών. Για τον λόγο αυτό λοιπόν, απαιτείται μια προγραμματισμένη τουριστική ανάπτυξη, με ορθολογικότερη κατανομή του τουρισμού στο χώρο και στο χρόνο. Ορθολογική κατανομή στο χώρο, σημαίνει διασπορά των επισκεπτών σε ολόκληρη την έκταση των νησιών και όχι μόνο στις παραλιακές περιοχές και ορθολογικότερη κατανομή στο χρόνο, μπορεί να επιτευχθεί με επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου. Πώς μπορούν να γίνουν αυτά; Προωθώντας κάποιες άλλες μορφές εναλλακτικού τουρισμού, όπως είναι ο περιπατητικός, ο αγροτουρισμός, ο συνεδριακός, ο καταδυτικός κ.λπ., εκμεταλλευόμενοι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των νησιών, πάντοτε όμως με σεβασμό της φέρουσας ικανότητάς τους.
- Η μικρή κλίμακα πόρων, αφού διατίθενται περιορισμένες ποσότητες νερού σε κάθε νησί, τις οποίες και θα πρέπει να διαχειριστούν οι αρμόδιες υπηρεσίες.
- Σε διοικητικό επίπεδο, η έλλειψη διάθεσης εφαρμογής του υπάρχοντος χωροταξικού για το νησί της Σάμου, ενώ δεν υπάρχει χωροταξικός σχεδιασμός για τα υπόλοιπα νησιά. Η εφαρμοζόμενη χωροταξία στο νομό, δε λαμβάνει υπόψη της την κατανομή των φυσικών πόρων, ένας από τους οποίους είναι και

⁵¹ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισηγήση του Μιχαηλίδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*. σελ.2

το νερό. Τα προβλήματα νερού που υπάρχουν στο νομό είναι τοπικής συνήθως κλίμακας και οφείλονται στην άναρχη οικιστική ανάπτυξη των αστικών περιοχών, ειδικά όσον αφορά τα τουριστικά θέρετρα ακόμη και σήμερα, σχεδιάζουμε οικισμούς ή ξενοδοχειακές μονάδες χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη την επάρκεια νερού. Πρώτα σχεδιάζουμε τα έργα και μετά αναζητούμε τον τρόπο με τον οποίο θα καλύψουμε τις ανάγκες μας σε νερό. Όλα αυτά δείχνουν έλλειψη σοβαρού σχεδιασμού.

- Έλλειψη μεσοπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, με προοπτική την βιώσιμη ανάπτυξη των νησιών, ενώ τέλος,
- Αγνοούνται οι πολύ σημαντικές ευρωπαϊκές αναπτυξιακές πολιτικές όπως είναι η πολιτική της Λισσαβόνας και οι οδηγίες για τους οικότοπους και τα πουλιά.

Όλα τα παραπάνω λειτουργούν συμπληρωματικά και όχι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο.

5.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Μια νέα αλλά βασική παράμετρος στο πρόβλημα της διαθεσιμότητας νερού, αποτελεί πλέον και η κλιματική αλλαγή. Είναι μία παράμετρος που θα καθορίσει μελλοντικά την ποσοτική κυρίως αλλά και την ποιοτική διάσταση των υδατικών πόρων, δηλαδή το πόσο νερό θα έχουμε, αφού η κατακρήμνιση, δηλαδή η βροχή, είναι η κύρια συνιστώσα του εμπλουτισμού των επιφανειακών και των υπόγειων υδροφορέων.

Τρεις (3) λέξεις είναι αυτές οι οποίες στο άμεσο μέλλον θα παίξουν σημαντικό ρόλο στη ζωή μας : **ΑΝΟΜΒΡΙΑ – ΞΗΡΑΣΙΑ - ΛΕΙΨΥΔΡΙΑ**. Αυτές θα καθορίσουν την αναπτυξιακή πορεία του τόπου.



Εικόνα 39: αποτέλεσμα ανομβρίας
(<http://www.archipelago.gr>)

Η ανομβρία είναι φαινόμενο κλιματικό. Δε βρέχει, κι αυτό αποτυπώνεται στη φύση με την ξηρασία, η οποία είναι φαινόμενο οικολογικό. Η λειψυδρία όμως είναι

φαινόμενο κοινωνικό, που έχει να κάνει με την διαχείριση των νερών τα οποία διαθέτουμε.

Η ανομβρία είναι αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής. Για την κλιματική αλλαγή ακούμε συνέχεια. Είναι μία αέναη διαδικασία στο χρόνο, που οφείλεται σε γήινους και εξωγενείς παράγοντες. Εξωγενείς παράγοντες είναι οι πλανητικές επιδράσεις, ανάμεσα στις οποίες είναι και αυτή του Ήλιου και από τους ενδογενείς θα σημειώσουμε το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που έχει σχέση με την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από τις δραστηριότητες του ανθρώπου.

5.5 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Μία από τις κυριότερες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Τι συνέπειες θα έχει όμως αυτό το γεγονός για τη ζωή μας; Καταρχήν θα υπάρξει λιώσιμο των παγετώνων, με αποτέλεσμα την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας και εν συνεχεία, κατάκλιση των παραθαλάσσιων περιοχών, με προφανή κίνδυνο για την ύπαρξη των παραθαλάσσιων οικισμών και πόλεων αλλά και απώλεια πολύτιμης γεωργικής γης στις πεδινές και πιο γόνιμες εκτάσεις.



Εικόνα 40: το θερμό πρόβλημα
(<http://www.momgoesgreen.com/category/global-warming/>)

Επίσης, το γεγονός αυτό θα έχει σημαντική επίδραση στους υδάτινους πόρους. Η είσοδος της θάλασσας προς το εσωτερικό της ξηράς, όπου οι γεωλογικές συνθήκες το επιτρέπουν θα έχει σαν συνέπεια, την υφαλμύριση των πολύ σημαντικών υδροφόρων οριζόντων των παράκτιων περιοχών. Η υφαλμύριση του νερού, δηλαδή η αύξηση της αλατότητας του γλυκού νερού σαν αποτέλεσμα της εισόδου του νερού της θάλασσας προς το εσωτερικό των πεδινών περιοχών, έχει σαν αποτέλεσμα το γλυκό νερό των περιοχών αυτών να γίνεται υφάλμυρο και ακατάλληλο για χρήση. Τέτοιες ευνοϊκές συνθήκες υπάρχουν στο νησί της Σάμου στον Μεσόκαμπο, στον Κάμπο Χώρας, στον Κάμπο Καρλοβάσου και Μαραθοκάμπου αλλά και στους καρστικούς υδροφόρους ορίζοντες της ανατολικής

Σάμου, όπου τα υδροφόρα στρώματα είναι ανοιχτά προς την θάλασσα και επιτρέπουν την εισχώρησή της⁵².

Σαν συνέπεια τούτου είναι να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νερό από αυτούς - αφού θα έχει καταστεί υφάλμυρο -, ούτε για ύδρευση, γιατί προκαλεί προβλήματα υγείας, αλλά ούτε και για άρδευση. Η χρησιμοποίηση του νερού αυτού στην άρδευση, θα οδηγήσει μοιραία στο φαινόμενο της ερημοποίησης του εδάφους δηλαδή αυτό θα απωλέσει την παραγωγική του ικανότητα, με αποτέλεσμα την ολοκληρωτική εξαφάνιση από τις περιοχές αυτές των γεωργικών δραστηριοτήτων.

Φαινόμενα ερημοποίησης έχουν εντοπιστεί στην ανατολική Μεσόγειο γενικά και ειδικότερα στην Κρήτη και στα νησιά του Αιγαίου. Τα νησιά του νομού κινδυνεύουν στο εγγύς μέλλον, να γίνουν Σαχάρα !!! Κάποτε η Σαχάρα είχε πολλά τρεχούμενα νερά, σήμερα όμως είναι μία έρημος. Όλα αυτά που ήδη αναφέρθηκαν δεν είναι κινδυνολογία αλλά μια προειδοποίηση προς αυτούς που θα λάβουν τις κρίσιμες αποφάσεις και θα διαμορφώσουν τις μελλοντικές εξελίξεις στα νησιά του νομού.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ο κρίσιμος ρόλο των παραθαλάσσιων ελών. Η Σάμος διαθέτει τα έλη Μεσοκάμπου και Χώρας, που εκτός από καταφύγια άγριας ζωής, προστατεύουν τα εσωτερικά γλυκά νερά από την υφαλμύριση. Η καταστροφή τους θα έχει πολύ δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού των υδροφόρων οριζόντων των περιοχών αυτών. Δυστυχώς, αυτό δεν έχει γίνει αντιληπτό από αυτούς που λαμβάνουν τις κρίσιμες αποφάσεις για την τύχη του τόπου, και γίνονται κατά καιρούς προσπάθειες αποξήρανσης των βάλτων. Πρέπει άμεσα να σταματήσει η προσπάθεια εξαφάνισης των φυσικών αυτών σχηματισμών που παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην προστασία των παραθαλάσσιων υδροφόρων της περιοχής μας. Σε αυτές περιλαμβάνονται, τόσο η προσπάθεια λειτουργίας μονάδας αφαλάτωσης του νερού της Γλυφάδας Μεσοκάμπου από τον Δήμο Βαθέος, όσο και η προσπάθεια οικιστικής αξιοποίησης του έλους Χώρας.

Το Τμήμα Εγγείων Βελτιώσεων και το Τμήμα Υδροοικονομίας της Νομαρχίας Σάμου, εισηγούνται κάτι ακόμα που πρέπει να γίνει για τις περιοχές αυτές, τη μελέτη και κατόπιν κατασκευή των αναγκαίων έργων για την αντιμετώπιση

⁵² Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*. σελ.3

του προβλήματος υφαλμύρισης, καθώς και του εμπλουτισμού των παράκτιων υπόγειων υδροφορέων. Αυτές οι παρεμβάσεις πρέπει να γίνουν στο Μεσόκαμπο Σάμου, στον Κάμπο Χώρας και επίσης στον Όρμο και στα Βοτσαλάκια στο Μαραθόκαμπο.

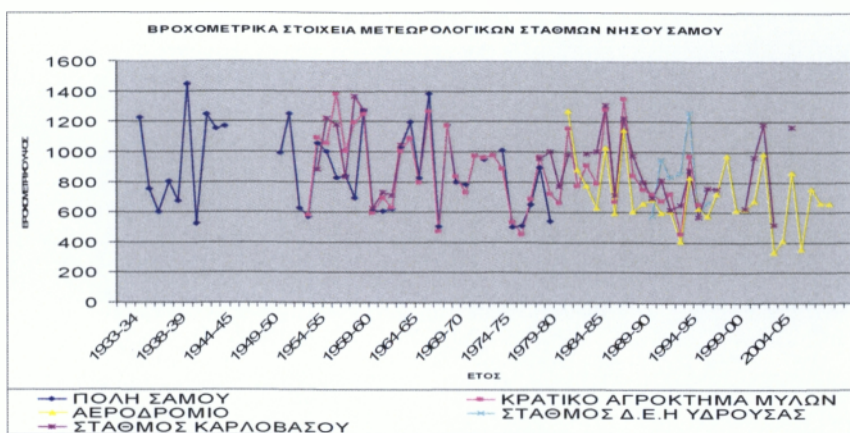
Στοιχεία που δείχνουν την εμφάνιση του φαινομένου της Ξηρασίας στη Ανατολική Μεσόγειο και ειδικότερα στη Σάμο, ανακοινώθηκαν τόσο στο Παγκόσμιο Συνέδριο που έγινε στο ξενοδοχείο Doryssa, στο Πυθαγόρειο της Σάμου, με θέμα “Vulnerability of European ecosystems facing an increasing drought risk”, στις 10-12 Απριλίου 2003, όσο και στο Παγκόσμιο Συνέδριο που έγινε τον Νοέμβριο του 2007 στη Βαρκελώνη, και προέκυψαν από δενδροκλιματολογικές μελέτες που έγιναν στο νησί μας από τους βοτανολόγους Christian Korner, Δημ. Σαρρή, Δημ. Χριστοδουλάκη.

Σύμφωνα με τις ανακοινώσεις αυτές, ο ρυθμός ανάπτυξης των δένδρων στην περιοχή της Σάμου, όπως αυτός προσδιορίζεται από τη μελέτη της απόστασης των δακτυλίων τους, σήμερα είναι ο μισός από ότι ήταν πριν από 50 έτη. Τούτο οφείλεται στη μείωση τα τελευταία χρόνια, της διαθέσιμης υγρασίας της ατμόσφαιρας. Επίσης, διαπιστώθηκε ξήρανση των φύλλων των αείφυλλων κωνιφόρων (κυπαρισσοειδή), σαν αποτέλεσμα της συντελούμενης κλιματολογικής αλλαγής.

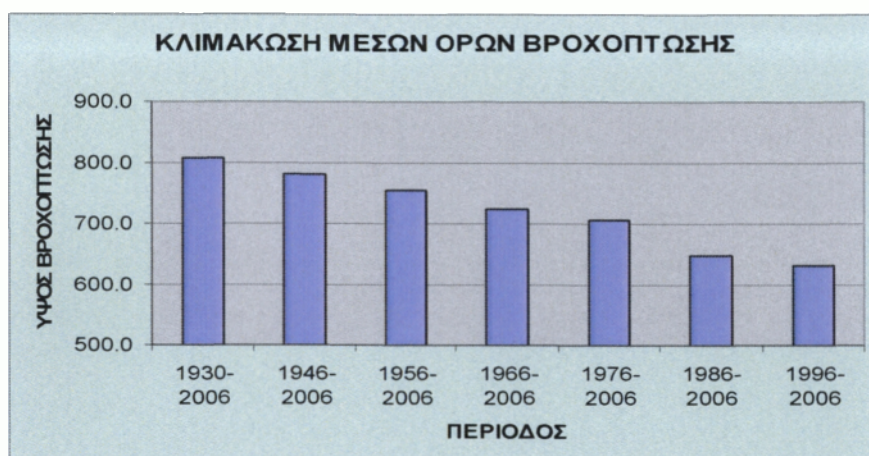
Τα φαινόμενα της ξηρασίας και της ερημοποίησης θα καθορίσουν το μέλλον των νησιών. Τα προβλήματα λειψυδρίας προκύπτουν από κοινωνικοοικονομικές αιτίες. Συνήθως συνδέονται με σπάταλη και καταχρηστική κατανάλωση του νερού που βασίζεται σε προγράμματα μη βιώσιμης ανάπτυξης, προγράμματα όπως είναι η εντατικοποίηση της παραγωγής στον αγροτικό τομέα και η ανεξέλεγκτη τουριστική εκμετάλλευση.

5.6 ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΣΑΜΟΥ

Από τα βροχομετρικά στοιχεία του νομού, όπως αυτά εμφανίζονται στο Διάγραμμα 1 και 2, βλέπουμε ότι κατά την περίοδο 1930 έως 1986 το βροχομετρικό ύψος κυμαίνεται στο νησί της Σάμου στα 800 με 1.000 χιλιοστά. Την τελευταία 15ετία αυτό κυμαίνεται περί τα 600 χιλιοστά βροχής και τα τελευταία χρόνια στα 400- 450 χιλιοστά.

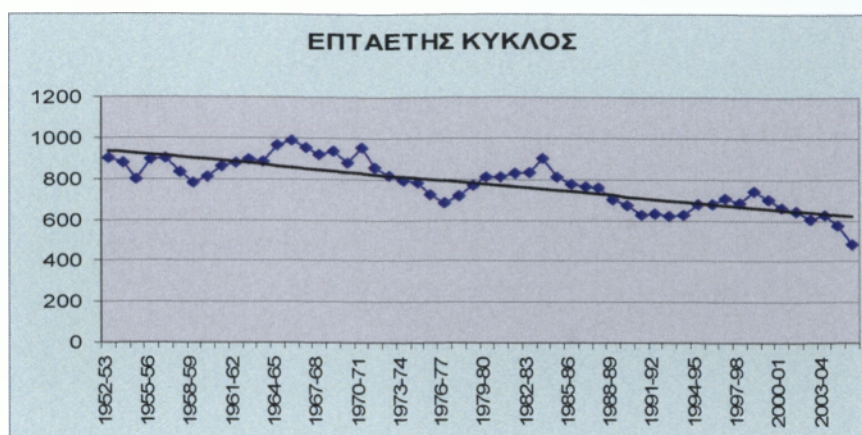


Διάγραμμα 1: Μεταβολή ετήσιου βροχομετρικού ύψους στο νησί της Σάμου («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

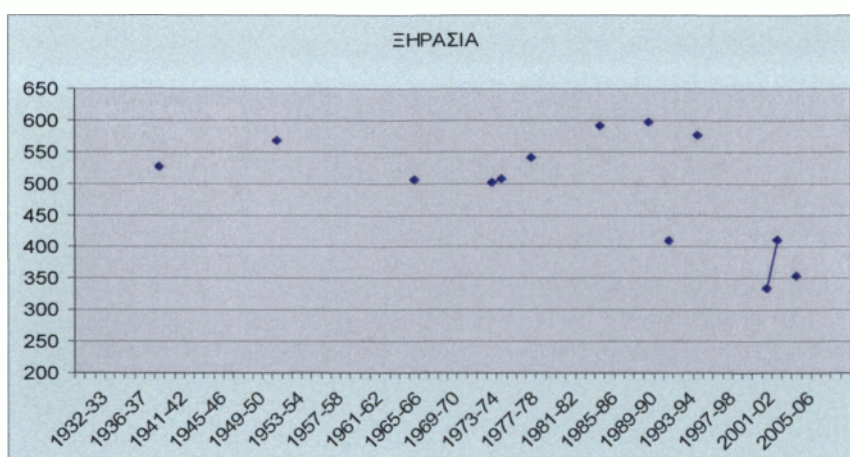


Διάγραμμα 2 : Κλιμάκωση μέσου όρου βροχόπτωσης στο νησί της Σάμου («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Με την μέθοδο των διαδοχικών μέσων όρων για τα στοιχεία ετήσιας βροχόπτωσης στο νησί της Σάμου (Διάγραμμα 3), διακρίνουμε την ύπαρξη μίας καθοδικής τάσης, δηλαδή η βροχόπτωση στο χρόνο παρουσιάζει μια φθίνουσα αρμονική ταλάντωση.



Διάγραμμα 3 : Εφαρμογή της μεθόδου των διαδοχικών μέσων όρων. («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)



Διάγραμμα 4 : Η επαναληπτικότητα του φαινομένου της ξηρασίας («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Τέλος, η επαναληπτικότητα του φαινομένου της ξηρασίας : Σε ένα διάγραμμα χρόνου που λαμβάνει υπόψη του τιμές βροχής μικρότερες ή ίσες από 600 χιλιοστά (Διάγραμμα 4), παρατηρείται η ύπαρξη μίας κανονικότητας, μιας επαναληπτικότητας της ξηρασίας των προηγούμενων χρόνων. Σήμερα, όμως, αυτή έχει εξαφανιστεί και τείνει να αποκτήσει σταθερότητα⁵³.

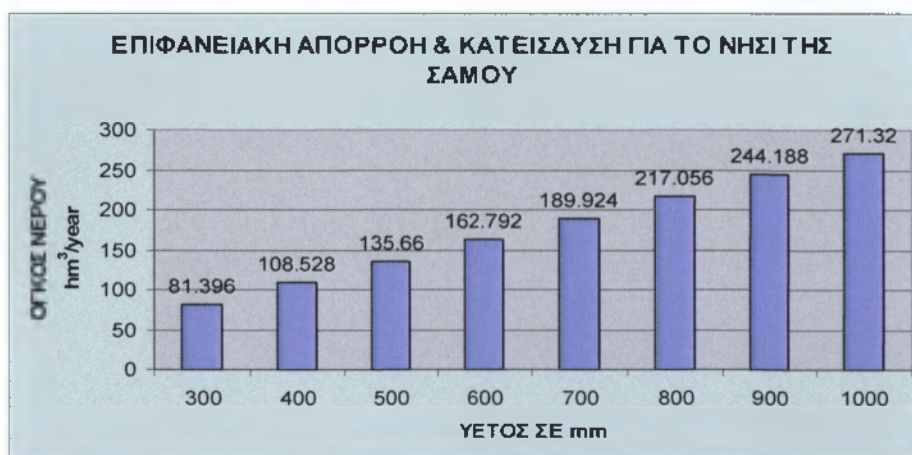
⁵³ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του

5.7 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΔΑΤΟΣ ΣΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ

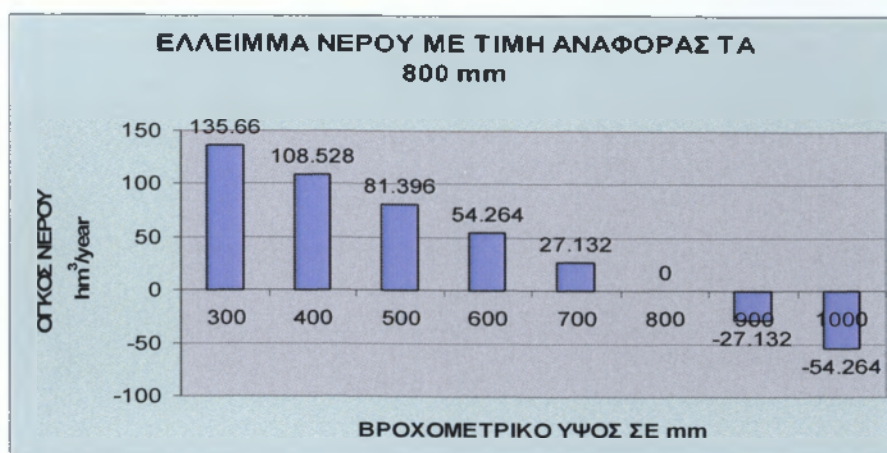
Είναι πάρα πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε το βροχομετρικό ύψος που κυριαρχεί στα νησιά αυτά, γιατί πάρα πολλές μελέτες αλλά και πολιτικές αποφάσεις, χρησιμοποιούν βροχομετρικά στοιχεία που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, με συνέπεια να οδηγούν σε λανθασμένες εκτιμήσεις για το μέγεθος των υδατικών πόρων που υπάρχουν στα νησιά μας και να κινδυνεύουμε να οδηγηθούμε σε πολύ καταστροφικές αποφάσεις.

Το πόσο σημαντική είναι η εκτίμηση του ορθού βροχομετρικού ύψους, μπορεί να το αντιληφθεί κανείς με τα επόμενα δύο διαγράμματα (Διάγραμμα 5,6)

Το Διάγραμμα 5 παρουσιάζει το μέγεθος του όγκου του νερού που απορρέει επιφανειακά και που κατείσδυει στο εσωτερικό της Σάμου, σε σχέση με τη βροχόπτωση, ενώ το Διάγραμμα 6 παρουσιάζει το έλλειμμα νερού στη φύση, σε σχέση με την τιμή των 800 χιλιοστών που ήταν το μέσο βροχομετρικό ύψος παλαιότερων εποχών. Το έλλειμμα αυτό σήμερα, αποτυπώνεται με την μορφή της ξηρασίας.



Διάγραμμα 5 : Επιφανειακή απορροή & κατείσδυση για το νησί της Σάμου («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)



Διάγραμμα 6 : Έλλειμμα νερού με τιμή αναφοράς τα 800mm («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Πως κατανέμεται το νερό της βροχής στο νησί της Σάμου: Πραγματική εξάτμιση 43%, κατεΐσδυση και επιφανειακή απορροή 57%. Παρόμοια ισχύουν και για τα άλλα νησιά.

	ΦΟΥΡΝΟΙ	ΙΚΑΡΙΑ	ΣΑΜΟΣ
ΕΚΤΑΣΗ	45.2 τετρ. χλμ.	255.4 τετρ. χλμ.	477.4 τετρ. χλμ.
ΟΓΚΟΣ ΒΡΟΧΗΣ ΠΟΥ ΔΕΧΕΤΑΙ ΤΟ ΝΗΣΙ	27.12 εκ.κ.μ.	153.24 εκ.κ.μ.	276.86 εκ. κ.μ.
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΠΟΡΡΟΗ	8 εκ.κ.μ.	69,7 εκ.κ.μ.	88.63 εκ. κ.μ.
ΚΑΤΕΥΣΔΥΣΗ	7.46 εκ.κ.μ.	20.66 εκ.κ.μ.	72.53 εκ. κ.μ.

Πίνακας 3 : Στοιχεία του υδρολογικού κύκλου για τα νησιά του νομού Σάμου («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Το νησί της Ικαρίας, επειδή αποτελείται στην μεγαλύτερη έκτασή του από στεγανά πετρώματα, παρουσιάζει μεγάλη επιφανειακή απορροή. Στη Σάμο αντίθετα, υπάρχουν σχετικά μεγάλοι υπόγειοι υδροφορείς αλλά και μεγάλη επιφανειακή απορροή (Πίνακας 3). Τα στοιχεία αυτά πρέπει να μας οδηγήσουν και στον τρόπο

που θα διαχειριστούμε το υδατικό δυναμικό των νησιών μας. Έτσι, στην μεν Ικαρία θα πρέπει να κατευθυνθεί η δράση προς την αξιοποίηση των επιφανειακών νερών με την κατασκευή ταμιευτήρων, δηλαδή εξωποτάμιων λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων, ενώ στη Σάμο, προς μια ισορροπημένη κατανομή σε έργα εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων αλλά και κατασκευή ταμιευτήρων. Η πρακτική την οποία ακολουθείται στο νομό ως τώρα, είναι μονοδιάστατη και αποτελεί προϊόν πολιτικών επιλογών : Μόνο κατασκευή ταμιευτήρων.

Η συλλογή του νερού σε έργα επιφανειακής αποθήκευσης, οδηγεί σε υποβάθμιση της ποιότητάς του, ενώ υπάρχουν και αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή τους.

	ΦΟΥΡΝΟΙ	ΙΚΑΡΙΑ	ΣΑΜΟΣ
Σύνολο ετήσιας Επιφανειακής Απορροής	8.000.000 κ.μ.	69.700.000 κ.μ.	88.630.000 κ.μ.
Ποσοστό εκμετάλλευσης	απόλυτο	2.3%	~0.5%
Ταμιευτήρες		Υπάρχοντες & σχεδιαζόμενοι, χωρητικότητας 1.562.850 κ.μ.	Θεοποιήτου & Βελανιδιάς, Συν. Χωρητικότητας 416.000 κ.μ.

Πίνακας 4 : Εκμετάλλευση επιφανειακών απορροών στο νομό Σάμου. («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

	ΦΟΥΡΝΟΙ	ΙΚΑΡΙΑ	ΣΑΜΟΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ	267.427 κ.μ.	2.538.029 κ.μ.	10.557.865 κ.μ.
ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ (Γεωτρήσεις-Πηγές)	253.450 κ.μ.	~2.958.572 κ.μ.	8.100.000 κ.μ.
ΕΤΗΣΙΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	ΑΡΝΗΤΙΚΟ	ΘΕΤΙΚΟ	ΑΡΝΗΤΙΚΟ

Πίνακας 5 : Το υδατικό ισοζύγιο των νησιών του νομού Σάμου («Αναπτυξιακό Συνέδριο Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008)

Το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο, όπως αυτό εμφανίζεται στον Πίνακα 5, για τη Σάμο και τους Φούρνους είναι αρνητικό, ενώ για την Ικαρία είναι θετικό⁵⁴.

⁵⁴ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλάκη Μιχαήλ Γεωλόγου

5.8 ΥΔΑΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΙ

Το έλλειμμα νερού όπως αυτό εμφανίζεται στο Διάγραμμα 6, σαν αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής, έχει αρχίσει να δημιουργεί σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα στα νησιά του νομού. Ταυτόχρονα, εμφανίζεται και άλλο ένα έλλειμμα, λόγω κακής διαχείρισης των ποσοτήτων νερού που διαθέτουν αυτά. Η διαχείριση του νερού πρέπει πάντοτε να γίνεται με σεβασμό στον κύκλο και στα συστήματα του νερού, με βασικά κριτήρια την εξοικονόμησή του, την ολοκληρωτική επεξεργασία του και την κοινή διαχείριση.

Η υδατική πολιτική πρέπει να έχει τους εξής στόχους :⁵⁵

- i. Να υπάρχει ποιοτική και ποσοτική επάρκεια του νερού.
 - ii. Προστασία και βελτίωση της ποιότητας του νερού.
- i. Ποσοτική επάρκεια. Τι πρέπει να γίνει για να έχουμε ποσοτική επάρκεια:

A) Εκσυγχρονισμός των δικτύων άρδευσης και ύδρευσης με σκοπό την μείωση των απωλειών.

Υπάρχουν απλές λύσεις για εξοικονόμηση νερού, αρκεί όμως να σκεφτούμε λογικά. Δεν είναι δυνατόν να υπάρχουν υδρευτικά δίκτυα με απώλειες της τάξης του 70%, όπως αυτό της πρωτεύουσας του νομού, και μετά να ισχυριζόμαστε ότι δεν έχουμε νερό, και να ψάχνουμε να βρούμε κι άλλες πηγές υδροδότησης, από τις οποίες θα πάρουμε μόνο το 30%. Ο εκσυγχρονισμός των δικτύων λοιπόν, θα σημαίνει πολύ μεγάλη μείωση των απωλειών του νερού, αλλά και περιορισμό της ανάγκης εξεύρεσης νέων υδατικών πόρων που με τις σημερινές συνθήκες είναι αδύνατον να εξευρεθούν.

B) Η χρήση των τοπικών υδροφορέων.

Έχει διαπιστωθεί τελευταία, μία τάση εγκατάλειψης όλων των παλαιών πρακτικών που συνίσταντο στην εκμετάλλευση των τοπικών υδροφορέων που εκφορτίζονταν σε μικροπηγές και που το νερό τους αποθηκεύονταν στις στέρνες. Σήμερα έχουμε

του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 6

⁵⁵ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 7

στραφεί σε μια γενικευμένη χρήση των μεγάλων αρδευτικών δικτύων, που οδηγεί στην εξάντληση των σημαντικότερων υδροφόρων σωμάτων. Γιατί τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται από χρήματα του κράτους και της Ε.Ε. και με τον τρόπο αυτό δεν χρειάζεται να επιδιορθώσουμε τις στέρνες στα κτήματά μας, με δικά μας χρήματα. Παρά ταύτα, πρέπει να επανέλθουμε στην παλιά πρακτική, αυτή της αξιοποίησης των τοπικών υδροφόρων στρωμάτων τόσο για την ύδρευση όσο και την άρδευση. Γιατί αφενός μεν δεν εξαντλούμε τους σημαντικότερους υδροφορείς των νησιών και αφετέρου γιατί έχουν πολύ μικρότερο κόστος. Μιλάμε για μικρότερα δίκτυα, τα οποία ελέγχονται πολύ πιο εύκολα και με μικρότερες απώλειες.

Γ) Αξιοποίηση των χειμερινών παροχών με έργα εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφορέων όπου αυτό είναι εφικτό, όπως στις περιοχές Μεσοκάμπου, Κάμπου Χώρας, Κάμπου Μαραθοκάμπου κ.λπ.

Δ) Υποχρεωτική κατασκευή ομβροδεξαμενών σε κάθε νεοαναγειρόμενη οικοδομή, αλλά και από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης, για την κάλυψη δευτερευουσών χρήσεων.

Ε) Πρέπει να γίνουν αναδασώσεις στις καμένες περιοχές.

Στ) Κατασκευή έργων ορεινής υδροοικονομίας όπως φράγματα ανάσχεσης, κορμοδεσίες και κλαδοπλέγματα, για να καθυστερήσουμε το νερό στην πορεία του προς στη θάλασσα και να του δώσουμε χρόνο να κατεισχύσει στα υπόγεια υδροφόρα στρώματα και να τα εμπλουτίσει.

Ζ) Να χορηγηθούν κίνητρα για την κατασκευή αναβαθμίδων, δηλαδή πεζουλιών, τα οποία σε τελική ανάλυση λειτουργούν και σαν αντιπλημμυρικά και αντιδιαβρωτικά έργα.

Η) Αξιοποίηση των υποθαλάσσιων πηγών γλυκού νερού. Έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη πολλών υποθαλάσσιων πηγών στο νησί της Σάμου αλλά και της Ικαρίας. Υπάρχουν τεχνικές δυνατότητες να εκμεταλλευθούμε τα νερά αυτά και να προσφέρουμε μία λύση στα προβλήματα νερού των Φούρνων και όχι μόνο.

Θ) Αφαλάτωση του νερού. Είναι μια υποχρεωτική εναλλακτική λύση για τα άνυδρα νησιά, η οποία όμως καταναλώνει πολύ ενέργεια και γι' αυτό τον λόγο θα πρέπει να στραφούμε προς την συνδυασμένη χρήση με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης με το μέγεθός τους αλλά και τον θόρυβο

λειτουργίας τους, προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα και δρουν ανασταλτικά σε περιοχές οι οποίες επενδύουν στην τουριστική ανάπτυξη.

ii. Προστασία και βελτίωση της ποιότητας του νερού.

A) Γενίκευση της ανακύκλωσης των υλικών.

Με την ανακύκλωση του νερού αλλά και των υπολοίπων υλών, εξοικονομείται νερό, και γενικότερα φυσικούς πόρους και ενέργεια.

B) Τα αστικά λύματα όπως επίσης και οι γεωργικές και οι κτηνοτροφικές δραστηριότητες επιβαρύνουν τους υπόγειους υδροφορείς. Γι' αυτό τον λόγο, ειδικά για την περίπτωση των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, πρέπει να εφαρμόζονται σχολαστικά οι διατάξεις του Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης.

Γ) Πρέπει να καθοριστούν ζώνες προστασίας των υπόγειων υδροφορέων της Σάμου, ειδικά εκεί όπου υπάρχουν καρστικά συστήματα, όπως είναι ο υδροφόρος των Βουρλιωτών και του Μεσοκάμπου, για να διασφαλιστεί η καλή ποιότητα του πόσιμου νερού. Δε είναι συμβατή η ύπαρξη στάβλων, βόθρων και άλλων ρυπογόνων δραστηριοτήτων κοντά σε υδρευτικές πηγές και γεωτρήσεις, όπως συμβαίνει σήμερα. Η ύπαρξη δάσους στις περιοχές αυτές, είναι ζωτικής σημασίας κι επιβάλλεται. Επίσης, στις περιοχές αυτές μπορεί κάλλιστα να εφαρμόζεται η βιολογική γεωργία και δε θα επιτρέπεται η βόσκηση.

Δ) Πρέπει να υπάρχει έλεγχος στις βιοτεχνικές δραστηριότητες που ρίχνουν ανεπεξέργαστα τα απόβλητά τους στα κοντινά ρέματα. Ανάμεσα σ' αυτές είναι οι κτηνοτροφικές μονάδες και τα ελαιουργεία.

Ε) Πρέπει να δοθεί έμφαση σ' ένα συστηματικό πρόγραμμα δειγματοληψιών νερού που θα περιλαμβάνει ένα πλήθος από παραμέτρους όπως βαρέα μέταλλα, διαλυμένο οργανικό άνθρακα, μικροβιακό φορτίο, οργανοφωσφορικά κ.λπ., ώστε να μπορούμε να έχουμε μια συνολική εικόνα για την ποιότητα του παρεχόμενου νερού και να γίνει μία επιδημιολογική έρευνα ούτως ώστε να συσχετιστούν τα ευρήματα με εκδηλούμενα στον τόπο μας νοσήματα, όπως για παράδειγμα, η ύπαρξη Αρσενικού, που έχει βρεθεί σε γεωτρήσεις της περιοχής Μυτιληνίων και λεκάνης Καρλοβάσου, με καρκινογενέσεις. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε περιοχές γεωργικής, βιομηχανικής και βιοτεχνικής δραστηριότητας, αλλά και όπου αλλού το επιβάλλουν

οι γεωλογικές συνθήκες.

5.9 ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ

i. Χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Υπάρχει πολύ στενή σχέση νερού και ενέργειας, διότι το νερό, για να αντληθεί, απαιτείται ενέργεια. Η ενέργεια όμως στα νησιά του Νομού είναι περιορισμένη και γι' αυτό θα πρέπει να προωθηθεί η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με τις οποίες επιτυγχάνεται ήπια εκμετάλλευση του υπόγειου δυναμικού, μία εκμετάλλευση η οποία δεν οδηγεί σε εξάντληση των υδατικών πόρων. Ταυτόχρονα, θα συμβάλει στη μείωση του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα, κύριου παράγοντα του φαινομένου του Θερμοκηπίου, που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για την κλιματική αλλαγή.

ii. Αναθεώρηση του χωροταξικού σχεδιασμού.

Ο νομός πρέπει να οδηγηθεί σε αυστηρό καθορισμό περιοχών οικιστικής ανάπτυξης, γιατί το κτίσιμο των σπιτιών ανάλογα με τις προσωπικές προτιμήσεις, θα έχει σαν συνέπεια την υπέρμετρη επέκταση των υδρευτικών δικτύων, γεγονός που σημαίνει περισσότερες απώλειες νερού, αλλά και υποβάθμιση των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων, λόγω ανυπαρξίας αποχετευτικών συστημάτων

iii. Σχεδιασμός βιολογικών καθαρισμών.

Σήμερα πλέον, είναι τεχνολογικά εφικτή η εκμετάλλευση του νερού των τριτοβάθμιων βιολογικών καθαρισμών τόσο στην άρδευση όσο επίσης και στον εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων. Εκεί όμως όπου δεν είναι δυνατή η κατασκευή βιολογικών καθαρισμών, μπορούν να δημιουργηθούν τεχνητοί υδρότοποι ενώ υπάρχουν και δυνατότητες βιολογικής επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων.

iv. Συγκρότηση ενιαίου φορέα διαχείρισης των υδατικών πόρων.

Η διαχείριση του υδατικού δυναμικού πρέπει να γίνεται κατά υδρολογικές λεκάνες. Δεν είναι δυνατόν για την ίδια λεκάνη να υπάρχουν δύο ή περισσότεροι φορείς διαχείρισης. Ο ορεινός όγκος Καρβούνη στη Σάμο για παράδειγμα, σήμερα διαχειρίζεται από τέσσερις Δήμους ενώ αυτός του Κέρκη, από δύο. Όλοι οι φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης πρέπει να αποφασίσουν από κοινού για μία ενιαία διαχείριση για όλες τις χρήσεις και για όλες τις υδρολογικές λεκάνες στο κάθε νησί του νομού μας⁵⁶.

Άλλες προτάσεις

- Σωστή στελέχωση των αρμόδιων υπηρεσιών του Νομού διότι η ελλιπής στελέχωση των υπηρεσιών αυτών και η διασπορά αρμοδιοτήτων αποτελεί τροχοπέδη για όλα όσα θα έπρεπε να γίνουν στον τομέα αυτό από την πλευρά του κράτους.
- Η αλλαγή νοοτροπίας από την εκάστοτε πολιτική ηγεσία του τόπου.

⁵⁶ Νομαρχική Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές.*, σελ. 9

5.10 ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΣΑΜΟΥ

Τα κυριότερα προβλήματα στη διαχείριση των υδάτινων πόρων των νησιών μας είναι :⁵⁷

- 1) Ο μεγάλος αριθμός των παράνομων γεωτρήσεων και πηγαδιών.
- 2) Ο ρόλος της αγροφυλακής με την ανεπάρκεια του προσωπικού της.
- 3) Ο ρόλος των Δήμων
 - i. Οι Δήμοι, αν και ήταν υπεύθυνοι για την τήρηση των όρων των αδειών αξιοποίησης υδατικών πόρων, σε κάποιες περιπτώσεις δεν έπαιξαν το ρόλο που τους επεφύλασσε η πολιτεία, γιατί αυτό θα είχε πολιτικό κόστος.
 - ii. Τα τέλη ύδρευσης αν και είναι ανταποδοτικά και θα έπρεπε να κατευθύνονται σε επισκευές και αντικαταστάσεις δικτύων, κατευθύνονται συνήθως σε άλλες δραστηριότητες, έξω από το σκοπό που έπρεπε να εξυπηρετούν, με αποτέλεσμα οι απώλειες να αυξάνονται και οι δήμοι να απαιτούν περισσότερο νερό, που όμως δεν υπάρχει.
 - iii. Επίσης ένα ακόμα λάθος των Δήμων είναι ότι παρεμβαίνουν στη διαχείριση του αρδευτικού νερού, εκεί όπου υπάρχει ΤΟΕΒ, γιατί θέλουν περισσότερο νερό. Επιδιώκουν δηλαδή να μετατραπεί το αρδευτικό νερό σε υδρευτικό, με σκοπό να γεμίσουν πισίνες ξενοδοχείων, για το πλύσιμο πλοίων, την λειτουργία πλυντηρίων αυτοκινήτων κ.λπ. γεγονός που αυξάνει τα έσοδά τους.
 - iv. Η λειτουργία των δύο υπαρχόντων ΤΟΕΒ (Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων). Η ανυπαρξία πόρων και το γεγονός ότι πολλές φορές, οι οργανισμοί αυτοί μετατρέπονται σε πεδία τοπικιστικών και πολιτικών

⁵⁷ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 10

αντιπαραθέσεων, αποτελούν προβλήματα που έχουν σοβαρές επιπτώσεις στη διαχείριση του αρδευτικού νερού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΕΝ ΕΝΕΡΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΣΑΜΟΥ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ

Το ΥΠΓΕ τα τελευταία χρόνια (1966 αρχικά) και κυρίως από το 1985, με τη βοήθεια της Ε.Ε., στράφηκε στη μελέτη και αξιοποίηση των επιφανειακών απορροών της χώρας με φράγματα και λιμνοδεξαμενές.

ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Οι λιμνοδεξαμενές είναι μικροί ταμιευτήρες επιφανειακών υδάτων, που κατασκευάζονται είτε μέσα στις κοίτες χειμάρρων (επιποτάμιες) είτε έξω από αυτές σε φυσικές ή τεχνητές λεκάνες κατάκλυσης (εξωποτάμιες).

Σήμερα με τον όρο «λιμνοδεξαμενή» αναφερόμαστε σε εξωποτάμιους ταμιευτήρες επιφανειακών νερών. Πρόκειται για λεκάνες κατάκλυσης που διαμορφώνονται εν μέρει με εκσκαφές και φράσσονται με ανάχωμα, το οποίο κατασκευάζεται σε επλεγμένη περιοχή με κατάλληλα μορφολογικά χαρακτηριστικά συνήθως αμφιθεατρικής μορφής.

Πρόκειται για σύνθετα έργα αποτελούμενα από τρία διακριτά τεχνικά έργα:⁵⁸

α) Το χώρο του ταμιευτήρα που διαμορφώνεται τεχνικά όπως προαναφέραμε. Η φυσική κοιλότητα που επιλέγεται για την κατασκευή του ταμιευτήρα της λιμνοδεξαμενής φράσσεται στα τμήματα όπου το φυσικό ανάγλυφο είναι χαμηλότερα από τη στέψη της λ/δ με ανάχωμα που κατασκευάζεται συνήθως από τα υλικά των εκσκαφών.

Συνήθως κατασκευάζεται ομογενές ανάχωμα, γενικά όμως ο τρόπος κατασκευής του αναχώματος είναι παρόμοιος με αυτόν των χωμάτων ή λιθόρριπτων φραγμάτων και ακολουθούνται οι ίδιες προδιαγραφές συμπύκνωσης, στράγγισης και

⁵⁸ Διημερίδα «Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων και περιβάλλον στις νησιωτικές περιοχές» Ρόδος 27-28 Μαΐου 2004. Ζαχαρίας Μορφόπουλος «Τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων», σελ. 1

σεισμικής απόκρισης με αυτά καν ελέγχεται η ποιότητα κατασκευής με επιτόπου εργαστήριο δοκιμών εδαφομηχανικής.

Η στεγανότητα δεν αποτελεί κυρίαρχο κριτήριο επιλογής μιας θέσης λόγω της ευρείας χρήσης των μεμβρανών. Η γεωμεμβράνη χρησιμοποιείται όταν το έδαφος δεν είναι στεγανό για την κάλυψη τόσο του πυθμένα όσο και των πρανών. Κατά κανόνα τοποθετείται πάνω σε ένα στρώμα γαιωδών υλικών (υπόστρωμα) κατάλληλης κοκκομετρικής σύνθεσης, και στη συνέχεια επικαλύπτεται με ένα στρώμα από τα ίδια υλικά στον πυθμένα και τα πρανή (επίστρωμα), οπότε έχουμε καλυμμένη λ/δ ή μόνο ο πυθμένας καλύπτεται με επίστρωμα και αφήνεται ακάλυπτη στα πρανή αφού αγκυρωθεί με βάρη για προστασία από τον άνεμο και τον κυματισμό οπότε έχουμε ακάλυπτη λ/δ. Το υλικό κατασκευής της γεωμεμβράνης μπορεί να είναι αναλόγως της χρήσης του νερού πολυμερισμένο πλαστικό, όπως ειδικά επεξεργασμένο PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο) ή το πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) απλού τύπου ή ενισχυμένο με γεώπλεγμα (διπλή μεμβράνη - COEX).

Επιπλέον έργα εντός της λιμνοδεξαμενής:

- Υπερχειλιστής ασφαλείας στο ανάχωμα.
- Υδροληψία στον πυθμένα.
- Εκκενωτής στο χαμηλότερο τοπογραφικά σημείο του πυθμένα.

Οι κλίσεις των εσωτερικών και εξωτερικών πρανών του αναχώματος εξαρτώνται εκτός από τα υλικά κατασκευής του και από το εάν έχουμε καλυμμένη ή ακάλυπτη μεμβράνη.

β) Το φράγμα εκτροπής - υδροληψίας στο χείμαρρο ή τους χείμαρρους των οποίων θα αξιοποιηθεί η απορροή.

Κατασκευάζεται σε υψηλότερο τοπογραφικά σημείο από τη στέψη της λ/δ . ώστε το νερό να έρχεται με τη βαρύτητα. Είναι υπερπηδητός αναβαθμός από οπλισμένο σκυρόδεμα , χαμηλού ύψους, με δυνατότητα πλευρικής απαγωγής του νερού συνήθως μέσω αύλακας που φέρει σχάρα.

Στο φράγμα εκτροπής προσαρμόζονται επίσης και τα έργα παγίδευσης φερτών υλών. Η δεξαμενή καθίζησης των λεπτόκοκκων φερτών υλών αποτελεί ιδιαίτερο τμήμα πριν από τον αγωγό μεταφοράς του νερού και εξοπλίζεται με πλέγμα ή φιλτροσωλήνα για τη συγκράτηση έξω από τον προσαγωγό υλικών που επιπέουν. Οι διαστάσεις εξαρτώνται από τον όγκο του απαγομένου νερού.

γ) Τον αγωγό μεταφοράς του νερού από το φράγμα εκτροπής - υδροληψίας έως τον ταμιευτήρα που ονομάζεται προσαγωγός.

Τα έργα κατασκευής του προσαγωγού γενικά δεν είναι σημαντικά και περιορίζονται στην εκσκαφή για την προστασία της διώρυγας ή του σωλήνα και τυχόν τεχνικά στις διασταυρώσεις με ρέματα. Αποφεύγεται κατά το δυνατόν η διέλευσή του από περιοχές κατολισθήσεων και καταπτώσεων. Επιδιώκεται πάντα η εξεύρεση της πλέον οικονομικής και τεχνικά απλής διαδρομής του έργου προσαγωγής του νερού.

Λόγω της απλότητας της κατασκευής της η εξωποτάμια λ/δ είναι οικονομικά συμφέρουσα για εφαρμογή σε μικρής έκτασης αρδευτικά δίκτυα ακόμη και για την ύδρευση ταυτόχρονα μικρών κοινοτήτων.

Από γεωτεχνικής πλευράς η λύση της λ/δ προσφέρεται για εφαρμογές σε ποικίλες γεωλογικές συνθήκες, ενώ και περιβαλλοντικά είναι αποδεκτή λόγω της περιορισμένης ανάγκης εκχέρσωσης περιοχών δανειοθαλάμων και της ασήμαντης επίδρασης στα οικοσυστήματα που υπάρχουν κατά μήκος των ποταμών καθώς και στις κατάντη περιοχές που τυχόν τροφοδοτούνται από τις απορροές του χειμάρρου⁵⁹.

ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Τα φράγματα είναι υδραυλικά έργα που κατασκευάζονται στις κοίτες ποταμών ή χειμάρρων προκειμένου να καταστεί δυνατή η αποθήκευση και η απόδοση σε χρήση επιφανειακών απορροών. Τα θέματα άρδευσης και ύδρευσης μπορούν να επιλυθούν με την κατασκευή (φραγμάτων ενώ και η αξιοποίησή τους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα αποδοτική.

Ανάλογα με τα υλικά κατασκευής και τη γεωμετρία τους τα φράγματα διακρίνονται σε εύκαμπτα, άκαμπτα, μικτά ή σύνθετα. Τα εύκαμπτα κατασκευάζονται από γαιώδη υλικά (αργίλους, άμμους, κροκάλες κλπ) και τεμάχια βράχων και διακρίνονται κυρίως σε χωμάτινα και λιθόρριπα. Τα

⁵⁹ Δημερίδα «Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων και περιβάλλον στις νησιωτικές περιοχές» Ρόδος 27-28 Μαΐου 2004 .Ζιχαρίας Μορφόπουλος «Τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων», σελ. 2

άκαμπτα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα και διακρίνονται σε βαρύτητας και τοξωτά. Τα μικτά τέλος αποτελούν συνδυασμό των δυο προηγούμενων τύπων. Τα περισσότερα φράγματα του ΥΠ.ΓΕ είναι χωμάτινα ή λιθόρριπα και ολίγα βαρύτητας (RCC).⁶⁰

Τα χωμάτινα φράγματα θεωρούνται πιο εύκολα στην κατασκευή τους. Μπορούν να κατασκευαστούν σε οποιαδήποτε μορφής κοιλάδα και δεν απαιτούν εξαιρετικής ποιότητας εδάφη θεμελίωσης. Κατασκευάζονται από γαιώδη υλικά της ευρύτερης περιοχής, τα οποία διαστρώνονται κατά ζώνες από διαβαθμισμένο υλικό. Στο κέντρο συνήθως κατασκευάζεται από αργλικό υλικό ένας αδιαπέρατος πυρήνας και ακολουθούν οι εξωτερικές ζώνες που εξασφαλίζουν την ευστάθεια του έργου και συνιστούν το κύριο σώμα του φράγματος. Οι ζώνες αυτές είναι:

- η μεταβατική, πάχους 3 - 4 μ., αμέσως μετά τον πυρήνα, που συνίσταται από φίλτρο διαβαθμισμένου αμμοχάλικου (φίλτρο).
- η ζώνη από χονδρόκοκκα υλικά (κροκάλες, χάλικες) με κλίση πρανών που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του υλικού, τις συνθήκες ροής, την ποιότητα του εδάφους, τη θέση του αδιαπέρατου πυρήνα και τη σεισμικότητα της περιοχής (κελύφη) Κάτω από την τάφρο του πυρήνα ή γενικά όπου θεμελιώνεται το φράγμα κατασκευάζεται το διάφραγμα στεγανοποίησης του φράγματος (π.χ τσιμεντοενέσεις).

Τα λιθόρριπα φράγματα είναι απλουστευμένης μορφής χωμάτινα φράγματα. Το κύριο σώμα του φράγματος συνίσταται από χονδρόκοκκα υλικά, συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης ώστε να συμπυκνώνονται, ποτάμιας ή βραχώδους προέλευσης από δανειοθαλάμους (λατομεία) της γύρω περιοχής. Η ευστάθειά τους εξαρτάται από τη κατασκευή του κυρίου σώματος του φράγματος. Το αδιαπέρατο στοιχείο του φράγματος μπορεί να είναι αργλικός πυρήνας ή πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα ανάντη. Το διάφραγμα στεγανοποίησης γίνεται κάτω από τον αργλικό πυρήνα ή κάτω από τη πλίνθο όπου στηρίζεται η ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα.

Τα φράγματα βαρύτητας τύπου RCC (Rolled Compacted Concrete) με ενσωματωμένο υπερχειλιστή είναι νέας τεχνολογίας, καταλαμβάνουν μικρότερο όγκο από τα προαναφερθέντα και κατασκευάζονταν σχετικά γρήγορα. Η κατασκευή τους

⁶⁰ Διημερίδα «Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων και περιβάλλον στις νησιωτικές περιοχές» Ρόδος 27-28 Μαΐου 2004. Ζαχαρίας Μορφόπουλος «Τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων», σελ 2-3

όμως απαιτεί βραχώδες υπόβαθρο και διαθέσιμα υλικά λατομείου καλής μηχανικής αντοχής, κάτι που δεν είναι πάντα εφικτό.

Βασικά κριτήρια για την επιλογή της θέσης ενός φράγματος αποτελούν η υδατοστεγανότητα της λεκάνης κατάκλυσης, η αντοχή του εδάφους θεμελίωσης, και η ύπαρξη κατάλληλων υλικών για την κατασκευή του αναχώματος.

Η χωρητικότητα του ταμιευτήρα εξαρτάται από την επιλογή του ύψους του φράγματος, τις μορφολογικές κλίσεις των πρανών και της κοίτης του χειμάρρου ή ποταμού και την υδρολογία της λεκάνης απορροής.

Βασικό έργο στις περιπτώσεις των φραγμάτων είναι ο υπερχειλιστής που κατασκευάζεται από ισχυρό οπλισμένο σκυρόδεμα και γι' αυτό το λόγο απορροφά σημαντικό τμήμα του προϋπολογισμού του έργου. Η κατασκευή υπερχειλιστή απαιτείται στις περιπτώσεις χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων ενώ στα φράγματα βαρύτητας τύπου RCC ενσωματώνεται στο σώμα του φράγματος και δεν αποτελεί ξεχωριστό έργο.⁶¹

Η μελέτη και η κατασκευή φραγμάτων αποτελεί εξειδικευμένη εργασία που διέπεται από ειδική νομοθεσία όσο αφορά τη διαδικασία και τις τεχνικές προδιαγραφές που εφαρμόζονται. Γι' αυτό η υλοποίηση τέτοιων έργων είναι χρονοβόρα και εξαρτάται πολύ και από τις τοπικές συνθήκες. Η συμπεριφορά του φράγματος και του ταμιευτήρα πρέπει να παρακολουθείται με ειδικά όργανα καθ' όλο το στάδιο κατασκευής και λειτουργίας του.

Η κατασκευή μεγάλων ταμιευτήρων επιφανειακών υδάτων είναι σίγουρο ότι επιτρέπει την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ύδατος και επομένως την διάθεση «φθηνού» νερού για την κάλυψη των αναγκών πολλαπλής χρήσης όπως ύδρευση, άρδευση, τουρισμός κλπ. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι οι μορφολογικές συνθήκες δεν είναι πάντα τόσο ευνοϊκές για το σχεδιασμό μεγάλων φραγμάτων και επίσης χρειάζονται μεγάλα ποσά χρηματοδότησης και αρκετά χρόνια για την κατασκευή τους. Το θέμα του κόστους δημιουργίας των έργων ταμίευσης νερού είναι πρωταρχικής σημασίας και συνήθως και αυτό που ερευνάται πιο λεπτομερώς πριν αποφασιστεί η κατασκευή του.

Πριν αποφασιστεί η κατασκευή ενός μέρους Ταμίευσης νερού, θα πρέπει να

⁶¹ Διημερίδα «Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων και περιβάλλον στις νησιωτικές περιοχές» Ρόδος 27-28 Μαΐου 2004 .Ζαχαρίας Μορφόπουλος «Τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και τροφίμων», σελ. 3

έχει προϋπολογιστεί το κόστος του και η ωφέλειά του καθώς επίσης και η προβλεπόμενη από τη νομοθεσία άδεια κατασκευής του έργου. Στα κριτήρια του φορέα πρέπει να συνεκτιμάται το κόστος για τα έργα μεταφοράς του νερού, το κόστος λειτουργίας, το ποσοστό των αρδευόμενων εκτάσεων στην περιοχή και πολλά άλλα.

6.1.1 Ταμιευτήρες που έχουν κατασκευαστεί στην Ικαρία

Φράγμα Πεζίου Ραχών Ικαρίας⁶² : Είναι ένα χωμάτινο φράγμα με αργιλικό πυρήνα, ωφέλιμου όγκου 785.000 κ.μ. με ύψος αναχώματος 29 μ. και επιφάνεια ταμιευτήρα 100.000 τ.μ. Η πηγή τροφοδοσίας του είναι ο Χείμαρρος Χάλαρη. Το έργο περατώθηκε το 1995 και η δαπάνη κατασκευής του είναι 4.223.000 ευρώ.



Εικόνα 41: φράγμα Πεζίου Ραχών Ικαρίας
<http://www.archipelago.gr/el/Home/PhotoGallery/tabid/186/xmmid/559/xmid/4>

Το έργο αποτελείται από :

- το φράγμα με το πρόφραγμα
- τον υπερχειλιστή ασφαλείας του φράγματος
- την διώρυγα φυγής του υπερχειλιστή
- τα έργα εκτροπής, εκκένωσης και υδροληψίας με δύο χωριστές υδροληψίες, άρδευσης και ύδρευσης.

Το έργο περιλαμβάνει :

⁶² Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισηγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές.* σελ. 11

- Δίκτυο μεταφοράς 200.000 κ.μ. νερού ετησίως για ύδρευση, συνολικού μήκους σωλήνων περί τα 9.000 μ., την κατασκευή δύο δεξαμενών, χωρητικότητας 400 κ.μ. η καθεμία και την κατασκευή Μονάδας Επεξεργασίας Νερού (ταχυδιυλιστήριο).
- Δίκτυο μεταφοράς 585.000 κ.μ. νερού ετησίως για άρδευση, συνολικού μήκους σωλήνων περί τα 11.500 μ. Άρδευόμενη έκταση 1600 στρ. στις περιοχές Αγ. Δημήτριος, Αγ. Πολύκαρπος, Προφ. Ηλίας και Τραγοστάσι.

Λιμνοδεξαμενή Χριστού Αγ. Κηρύκου Ικαρίας⁶³ : Το έργο περατώθηκε το 2001 Είναι



μία εξωποτάμια λιμνοδεξαμενή με ακάλυπτη μεμβράνη, ωφέλιμου όγκου 80.000 κ.μ. Η τροφοδοσία του έργου γίνεται από 2 υδροληψίες σε ρέματα της πλαγιάς Χριστού και η δαπάνη κατασκευής του είναι 1.146.900€.

Εικόνα 42: λιμνοδεξαμενή Χριστού Αγ.Κηρύκου Ικαρίας
<http://www.archipelago.gr>

6.1.2 Ταμιευτήρες που έχουν κατασκευαστεί στη Σάμο

1) Λιμνοδεξαμενή Θεοποιήτου⁶⁴ : Είναι μία εξωποτάμια λιμνοδεξαμενή με καλυμμένη μεμβράνη. Η κατασκευή της ολοκληρώθηκε το 1995 και η δαπάνη κατασκευής της είναι 732.200 €. Η υδροληψία γίνεται από τον Χείμαρρο Γιάννο που είναι παραπόταμο του ρέματος Μυτιληνιών.

⁶³ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 11



Εικόνα 43:Λιμνοδεξαμενή Θεοποιήτου Σάμου

Η χωρητικότητα της δεξαμενής είναι 150.000 κ.μ., από τα οποία τα 30.000 κ.μ προορίζονται για ύδρευση και τα 120.000 κ.μ. για άρδευση.

- 2) Λιμνοδεξαμενή Βελανιδιάς⁶⁴ : Πρόκειται για εξωποτάμια λιμνοδεξαμενή με καλυμμένη μεμβράνη. Η κατασκευή της άρχισε το 1992 και τελείωσε το 1995.



Εικόνα 44:Λιμνοδεξαμενή Βελανιδιάς . άποψη από Μαραθόκαμπο Σάμου
Κωνσταντίνα Συμεωνίδου 21/4/2009

Το κόστος κατασκευής έφθασε τα 2.479.800 €. Έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 266.000 κ.μ. και διαθέτει 2 υδροληψίες. Το νερό της προορίζεται για ύδρευση (100.000 κ.μ) και για άρδευση (166.000 κ.μ.)

⁶⁴ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 11

⁶⁵ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 11

6.2 ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

6.2.1 Γενικά

Στον τομέα της γεωργίας, θα πρέπει να εφαρμοστούν νέες τεχνολογικές λύσεις στην άρδευση, με πολιτική αποθάρρυνσης των αρδεύσεων με κατάκλυση, με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης νερού. Τούτο θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση υδρομετρητών και την τιμολόγηση του αρδευτικού νερού. Η κατάκλυση, όταν χρησιμοποιείται, έχει απόδοση 50%, ενώ η τεχνητή βροχή και η στάγδην άρδευση, έχουν πολύ μεγαλύτερη. Επίσης, με την υπόγεια άρδευση με σταγόνες, μπορεί να γίνει εκμετάλλευση ακόμη και των λυμάτων των τριτοβάθμιων βιολογικών καθαρισμών, εξοικονομώντας μεγάλες ποσότητες νερού.

Στα συλλογικά δίκτυα, το νερό παρέχεται στους αγρότες δωρεάν (κατά κανόνα), πράγμα που έχει και σοβαρές αρνητικές συνέπειες. Η μη καταμέτρηση και τιμολόγηση του νερού οδηγεί στη σπάταλη χρήση του. Θα ήταν πολύ προτιμότερο ένα σύστημα, όπου η κατανάλωση νερού θα καταγραφόταν και θα τιμολογούνταν στη βάση του όγκου νερού που χρησιμοποιήθηκε από κάθε καταναλωτή, ενώ στη συνέχεια θα μπορούσε να επιδοτηθεί η χρήση του νερού σε άλλη βάση, π.χ. την καλλιεργούμενη έκταση. Με αυτό τον τρόπο θα παρεχόταν ένα σοβαρό κίνητρο εξοικονόμησης νερού.

Σε πολλές περιοχές, οι γεωργικές δραστηριότητες που συναρτώνται με τη διαχείριση του νερού, και έχουν ήδη προξενήσει σημαντικές, δύσκολα επανορθώσιμες και συχνά ανεπανόρθωτες βλάβες στους υδροφορείς. Συγκεκριμένα προκάλεσαν προβλήματα τριών κύριων τύπων:

- Ποσοτική υποβάθμιση από υπερεκμετάλλευση: Πρόκειται για μεγάλης κλίμακας ταπείνωση της στάθμης των υδροφορέων, που προκλήθηκε από υπεράντληση και πέρα από την μείωση των διαθέσιμων αποθεμάτων και την επιβάρυνση του ενεργειακού και οικονομικού ισοζυγίου, είχε και άλλες παράπλευρες συνέπειες, όπως τις καθιζήσεις εδαφών.

- Ποιοτική υποβάθμιση από υπερεκμετάλλευση: Πρόκειται για ποιοτική καταστροφή μεγάλων τμημάτων παράκτιων υδροφορέων λόγω εισχώρησης θαλασσινού νερού στην ξηρά (υφαλμύριση).

- Ποιοτική υποβάθμιση από ρύπανση. Πρόκειται για εκτεταμένη διάσπαρτη ρύπανση από τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Παραδοσιακά, τα υπόγεια νερά στη χώρα μας ήταν τα πλέον κατάλληλα για ύδρευση λόγω της πολύ καλής ποιοτικής κατάστασής τους. Σήμερα αυτό έχει αντιστραφεί, εκτός από τους ορεινούς υδροφορείς, σε περιοχές που δεν υπάρχουν γεωργικές χρήσεις γης.

Σήμερα, πάρα πολλές εκτάσεις μετατρέπονται σε αρδεύσιμες, με αντικειμενικό σκοπό την αύξηση της παραγωγής. Βλέπουμε στα νησιά του νομού να εκριζώνονται οι ντόπιες ελιές και να αντικαθίστανται με αρδευόμενες. Βλέπουμε επίσης πάρα πολλούς αμπελουργούς να επιδιώκουν την άρδευση του μοσχάτου, σε μια προσπάθεια να αυξήσουν την παραγωγή. Αυτό μοιραία οδηγεί σε υποβάθμιση του προϊόντος και μείωση φυσικά της ανταγωνιστικότητάς του.

Πρέπει πλέον να υπάρξει προσαρμογή στις νέες συνθήκες, όπου το νερό αναμένεται να είναι λιγότερο από αυτό που ως τώρα υπήρχε, και μέσα από τον αναπτυξιακό σχεδιασμό του νομού να προωθηθεί η επιλογή λιγότερο υδροβόρων καλλιεργειών, με στροφή προς τις ξηρικές ποικιλίες, σύμφωνα με όσα προτείνονται και στον Κώδικα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και με ταυτόχρονη αναδιάρθρωση του πρωτογενή τομέα προς προϊόντα με μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν μπορεί να μετατραπεί ολόκληρο το νησί σε αρδευόμενη έκταση. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι οι παλαιότεροι είχαν αυστηρά καθορίσει σε κάθε χωριό τις αρδευόμενες περιοχές, αν και οι βροχές ήταν πολύ περισσότερες και συνελώς είχαν στη διάθεσή τους περισσότερο νερό.

Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε ότι απαιτείται αλλαγή του μοντέλου ανάπτυξης που κυριαρχεί παγκόσμια. Σήμερα που τα νερά εξαντλούνται, όλο αυτό το μοντέλο μοιραία θα ανατραπεί και θα οδηγηθεί η περιοχή σε αδιέξοδα αν δεν είναι οι ντόπιοι επαρκώς προετοιμασμένοι. Από την εντατικοποίηση της παραγωγής, πρέπει να οδηγηθούν στην ήπια εκμετάλλευση της γης και των φυσικών πόρων.

Επίσης όλοι γνωρίζουμε για την κατάχρηση που γίνεται τόσο στα φυτοφάρμακα όσο και στα λιπάσματα, που αναπόφευκτα οδηγεί σε υποβάθμιση των

υπόγειων νερών, στην εξαφάνιση πολλών ωφέλιμων οργανισμών που προστατεύουν τις καλλιέργειες και τελικά στην υποβάθμιση του εδάφους. Πρέπει αντ' αυτών, να προωθηθεί η βιολογική γεωργία.

Σε ότι ειδικότερα αφορά τη ρύπανση, η λύση που φαίνεται ότι μπορεί να οδηγήσει σε αειφορία είναι οι βιολογικές καλλιέργειες, οι οποίες, πέραν του περιορισμού της ρύπανσης, παράγουν προϊόντα υψηλότερης ποιότητας και παρέχουν μεγαλύτερη διατροφική ασφάλεια. Χρειάζονται όμως, αναλογικά, μεγαλύτερες καλλιεργήσιμες εκτάσεις και περισσότερη ανθρώπινη εργασία με συνέπεια αυξημένο κόστος παραγωγής. Η Ελλάδα, σε σύγκριση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες, βρίσκεται πίσω στο ποσοστό των εκτάσεων βιολογικών καλλιεργειών (περίπου 1% της καλλιεργήσιμης γης). Το μεγαλύτερο ποσοστό συγκεντρώνεται στους Νομούς Λακωνίας, Λέσβου και Αχαΐας, με την ελιά να έχει την πρώτη θέση στα σχετικά προϊόντα (55%). Από τα ως τώρα δεδομένα προκύπτει, ωστόσο, ότι ελληνικό καταναλωτικό κοινό ανταποκρίνεται θετικά στα βιολογικά προϊόντα και είναι πρόθυμο να καταβάλει το επιπλέον κόστος. Οι σημαντικές εισαγωγές βιολογικών προϊόντων από άλλες ευρωπαϊκές χώρες δείχνουν ότι σήμερα το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης βιολογικών προϊόντων είναι αρνητικό.

Παραδοσιακά, η γεωργία ήταν μια δραστηριότητα αειφορική, αφού η ενεργειακή της τροφοδοσία γινόταν με δέσμευση ηλιακής ενέργειας, μέσα από τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης των φυτών. Αυτό άρχισε να αλλάζει μετά το 1950 με αποτέλεσμα σήμερα η γεωργία και τα προϊόντα της (δηλαδή τα τρόφιμα) να τροφοδοτούνται ενεργειακά και από πετρέλαιο (κυρίως για την παραγωγή λιπασμάτων, την κίνηση των αγροτικών μηχανημάτων και τις μεταφορές των προϊόντων). Τα αδιέξοδα αυτής της, ολοφάνερα αντί-αειφορικής, πολιτικής έχουν ήδη γίνει αντιληπτά και έχουν υπάρξει αντιδράσεις για την αντιστροφή του φαύλου αυτού κύκλου.

Οι βιολογικές καλλιέργειες που προαναφέρθηκαν, οι οποίες αποφεύγουν τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, και η υποκατάσταση των υπόγειων νερών με επιφανειακά, τα οποία κατά κανόνα ταμιεύονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα (με αποτέλεσμα την παραγωγή, αντί της κατανάλωσης ενέργειας) είναι δύο λύσεις που συμβάλλουν στην ενεργειακή αειφορία της γεωργίας. Όμως τη λύση της πλήρους αντιστροφής του φαύλου ενεργειακού κύκλου τη δίνει βιοενεργειακή καλλιέργεια. Με την παραγωγή βιοκαυσίμων η γεωργία, αντί να είναι καταναλωτής ενέργειας,

μπορεί να γίνει παραγωγός ενέργειας.

Χωρίς αμφιβολία, οποιαδήποτε πρόοδος στον αγροτικό τομέα και τη σχέση του με το νερό προϋποθέτει σημαντική ενίσχυση της οργάνωσης των αγροτών και υπέρβαση του σημερινού μοντέλου των ΟΕΒ, το οποίο, παρόλη την αναμφισβήτητη ιστορική συμβολή του, δεν ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες. Ένα σύγχρονο μοντέλο οργάνωσης, θα είναι αναγκαστικά πιο απαιτητικό ως προς την οικονομική του διάσταση, ώστε να οδηγήσει σε οικονομικά εύρωστους οργανισμούς που θα έχουν την ευθύνη της συντήρησης και αναβάθμισης των υφιστάμενων υποδομών και της ανάπτυξης νέων, καθώς και της διαχείρισης του νερού, αλλά και ως την τεχνολογική και εκπαιδευτική του διάσταση, ώστε να είναι σε θέση να αφομοιώνει τις νέες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις και να εκπαιδεύει τους αγρότες στην εφαρμογή τους. Απαραίτητη για τη διαχειριστική διάσταση είναι η ανάπτυξη και τήρηση γεωγραφικών βάσεων δεδομένων με τα πλήρη στοιχεία των καλλιεργειών, των χρησιμοποιούμενων πόρων, με έμφαση στο νερό, και της παραγωγής.

6.2.2 Εγγειοβελτιωτικά έργα στη Σάμο

ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΜΠΟΥ ΧΩΡΑΣ

Περιελάμβανε αρχικά αρδευτικό δίκτυο ανοικτών διωρύγων μήκους 18.200 μ. Το δίκτυο αυτό έπαυσε να λειτουργεί και σήμερα έχει αντικατασταθεί από υπόγειο σωληνωτό δίκτυο υψηλής πίεσης που κατασκευάστηκε στο διάστημα 1989 έως 1993 και υδροδοτείται από τις γεωτρήσεις Νεροτρουβιάς, τις γεωτρήσεις περιοχής Ιμβράσου και τις πηγές του ρέματος Ιμβράσου. Συνολικό μήκος δικτύου μεταφοράς νερού άρδευσης 7630 μ⁶⁶.

Δεξαμενές ημερήσιας αναρρύθμισης :

⁶⁶ Νομαρχική Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλάκη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχικής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 16

-Ιμβράσου : έτος κατασκευής 1989, χωρητικότητας 6.500 κ.μ.

-Νεροτρουβιάς : έτος κατασκευής 1992, χωρητικότητας 8.000 κ.μ νερού

Κατά την περίοδο σχεδιασμού των αρδευτικών δικτύων από το Υπ. Γεωργίας, προβλεπόταν η τροφοδοσία τους από γεωτρήσεις κατά κύριο λόγο και σε μικρότερο βαθμό με βαρύτητα, από επιφανειακά νερά.

Το υψηλό κόστος των αντλήσεων αλλά και η μη επαρκής, διαθέσιμη παροχή των γεωτρήσεων ανάγκασαν τον ΤΟΕΒ Κάμπου Χώρας και το Τμήμα Εγγείων Βελτιώσεων της Νομαρχίας Σάμου να στραφούν προς την αξιοποίηση των επιφανειακών νερών. Εξάλλου η ανώτερη ποιότητα των υπόγειων υδάτων τα κάνει πλέον χρήσιμα για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών που προηγούνται κατά χρήση και μόνο η περίσσειά τους απεφασίσθη να χρησιμοποιείται για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών.

ΤΟΕΒ ΚΑΜΠΟΥ ΧΩΡΑΣ.

Ο ΤΟΕΒ Κάμπου Χώρας έχει 1700 εγγεγραμμένα μέλη. Περιοχή δικαιοδοσίας του είναι ένα τμήμα του Κάμπου Χώρας, έκτασης 7.200 στρ. σε σύνολο 12.000 στρ. συνολικής έκτασής του. Επίσης ο Οργανισμός διαθέτει Γραμματειακή υποστήριξη και 1-2 υδρονομείς.⁶⁷

ΤΟΕΒ ΚΑΡΛΟΒΑΣΟΥ

Έχει συνολικά 275 μέλη. Δεν διαθέτει διοικητικό ή άλλου είδους προσωπικό για την λειτουργία του. Και έχει στη δικαιοδοσία του τις Περιοχές του Δ/Δ Καρλοβασιών, Κονταϊκών, Υδρούσας και Κοντακαϊκών. Το αρδευτικό δίκτυο είναι

⁶⁷ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές.* σελ. 17

ανοικτό επενδεδυμένο και κλειστό χαμηλής πίεσης και αρδεύει συνολικά 2.000 στρ. Πηγές υδροδότησης είναι οι πηγές Χατζημανώληδες, το ρέμα Αγίας Ειρήνης και η γεώτρηση Αγίας Αικατερίνης⁶⁸.

• Κονταίικα – Υδρούσα :

Καθαρή αρδεύσιμη έκταση 1350 στρ.

Έναρξη κατασκευής δικτύου : 1984

Περάτωση κατασκευής δικτύου : 1991

• Κοντακαίικα :

Καθαρή αρδεύσιμη έκταση 700 στρ.

Έναρξη κατασκευής δικτύου : 1987

Περάτωση κατασκευής δικτύου : 1989

ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΣΟΚΑΜΠΟΥ ΒΑΘΕΟΣ

Φορέας Διοίκησης του δικτύου είναι ο Δήμος Βαθέος. Το έργο ξεκίνησε το 1989 και περατώθηκε το 1991. Πρόκειται για κλειστό υψηλής πίεσης αρδευτικό δίκτυο.

Η καθαρή αρδεύσιμη έκταση είναι 2400 στρ. και υδροδοτείται από τις Γεωτρήσεις Αϊ Λαρ και Βλύχας, παροχής 144 κ.μ./ωρ.⁶⁹

⁶⁸ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ 17

⁶⁹ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ 18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΈΡΓΑ ΠΟΥ ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΣΑΜΟΥ

7.1 ΈΡΓΑ ΠΟΥ ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΣΑΜΟ

Έργα των οποίων οι μελέτες έχουν ολοκληρωθεί και ήδη έχουν εγκριθεί από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, είναι τα εξής :

- i. ΦΡΑΓΜΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΡΕΜΑΤΟΣ ΚΑΡΛΟΒΑΣΟΥ:⁷⁰ Το εν λόγω έργο θα τροφοδοτείται με νερό από μία υδρολογική λεκάνη της οποίας η έκταση είναι 11,20 τετρ. χιλιόμετρα και η οποία αποδίδει με βάση τη μέση βροχόπτωση της τελευταίας εικοσαετίας 7,28 εκατ. κυβ. μέτρα νερό ετησίως. Το έργο φράγματος στη θέση «Κοκκινόης» στο μεγάλο Ρέμα Καρλοβάσου, ύψους 28 μ., θα έχει χωρητικότητα 700.000 κ.μ. και κόστος 3.668.400 ευρώ με κόστος ανά κυβικό μέτρο παραγομένου ύδατος τα 5,24 ευρώ.

Το έργο, σύμφωνα με την αναγνωριστική μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό του τότε Υπουργείου Γεωργίας από τους Μαντζιάρα-Μπουρτζίκο-Παπακωνσταντίνου το 1991, αποβλέπει στην άρδευση 500 στρ. γεωργικής γης της ευρύτερης περιοχής Καρλοβάσου με χρήση 300.000 κυβικών μέτρων νερού και στην κάλυψη μέρους των υδρευτικών αναγκών του Δήμου Καρλοβασιών (διάθεση 213.000 κ.μ. νερού στην ύδρευση).

Στην περίπτωση του φράγματος Μεγάλου Ρέματος Καρλοβάσου, αυτό θα μπορεί να δρα αντιπλημμυρικά, αφού κατά την διάρκεια του χειμώνα τουλάχιστο μία με δυο φορές τον χρόνο το ρέμα πλημμυρίζει και δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στη ζωή των κατοίκων του Καρλοβάσου. Η λειτουργία του έργου θα βοηθήσει στην μείωση της ποσότητας της αργίλου που καθιζάνει στην λεκάνη λιμένος Καρλοβάσου, εξαιτίας της οποίας δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα στον

⁷⁰ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαηλάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 12

ελλιμενισμό σκαφών αλλά και θα δώσει την δυνατότητα για ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη της ήδη ανεπτυγμένης αγγειοπλαστικής και πλινθοποιίας που εκμεταλλεύεται την ιλύ του ποταμιού του Μεγάλου Ρέματος.

Το έργο αυτό, σύμφωνα με τις προτάσεις των μελετητών Μαντζιάρου-Μπουρτζικό –Παπακωνσταντίνου οι οποίοι προέβησαν σε αξιολόγηση των έργων που προτείνονταν για την περιοχή, χαρακτηρίστηκε σαν βασικό έργο ανάπτυξης της περιοχής αλλά δεν συνεχίστηκε και έχει ζητηθεί η ανάκληση της κατασκευής του από τοπικούς πολιτικούς παράγοντες γιατί προβλέπει την απαλλοτρίωση 90 στρ. γεωργικής γης.

- ii. ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΡΟΥΣΣΑΣ⁷¹. Τον Ιούνιο του 1993 και μετά από αναγνώριση της ευρύτερης περιοχής των οικισμών Υδρούσσας, Κονταϊκών και Κοντακαϊκών από τους μελετητές Μαντζιάρου-Μπουρτζικό – Παπακωνσταντίνου στα πλαίσια αναγνωριστικής μελέτης που εκπονήθηκε για λογαριασμό του τότε Υπουργείου Γεωργίας για τον εντοπισμό κατάλληλων θέσεων για κατασκευή φραγμάτων στα ρέματα «Αγίας Ειρήνης» και «Χατζημανώληδες», επελέγη τελικά η κατασκευή της εξωποτάμιας Λιμνοδεξαμενής Υδρούσσα II, στην θέση «Γεωργαρά», χωρητικότητας 440.000 κ.μ. για την άρδευση 830 στρ. γεωργικής γης της ευρύτερης περιοχής Καρλοβάσου.

Το εν λόγω έργο θα τροφοδοτείται με νερό από μία υδρολογική λεκάνη της οποίας η έκταση είναι 27 τετρ. χιλιόμετρα και η οποία αποδίδει με βάση τη μέση βροχόπτωση της εικοσαετίας, 17,55 εκατ. κυβ. μέτρα νερό ετησίως.

Το κόστος του έργου υπολογίστηκε από τις υπηρεσίες του Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων σε 4.548.000 ευρώ και το κόστος του παραγόμενου ύδατος είναι 10,34 ευρώ ανά κυβικό μέτρο νερού.

Η Μελέτη Προέγκρισης Χωροθέτησης για το συγκεκριμένο έργο Λιμνοδεξαμενής Υδρούσσα II, στην θέση «Γεωργαρά» υπεβλήθη τον Νοέμβριο του 1994 από τους μελετητές και εγκρίθηκε με την Απόφαση με αρ. πρωτ. 18887 /

⁷¹ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαηλάκη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*. σελ. 13

16.1.96 από τη Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ. Στη συνέχεια υπεβλήθη η β' φάση της ΜΠΕ, τον Αύγουστο του 1996.

Έχει ζητηθεί η ανάκληση της κατασκευής του από τοπικούς πολιτικούς παράγοντες, γιατί προβλέπει την απαλλοτρίωση 50 στρ. βοσκότοπων και γεωργικής γης.

iii. ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΚΑΡΒΟΥΝΗ⁷²

Το Υπουργείο Γεωργίας ενέκρινε με την απόφασή του με αρ. ΒΔΣΑ4/73.2/15.9.1997 τη συνέχιση της προαναφερόμενης μελέτης Υδρούσσα ΙΙ, στην θέση «Γεωργαρά», με την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης του Φράγματος Καρβούνη νήσου Σάμου. Η μελέτη των χαρακτηριστικών του έργου μας δείχνει ότι επρόκειτο για ένα πολύ ακριβό έργο σε σχέση με τα επιδιωκόμενα οφέλη. Εξαιτίας τεχνικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων που διαπιστώθηκαν, η μελέτη του έργου έχει διακοπεί. Το ύψος του φράγματος είναι 36 μ. και η χωρητικότητά του 850.000 κ.μ.

Το όρος της Αμπέλου (Καρβούνη) έχει καταγραφεί το 1995 από το ΕΚΒΥ και περιλαμβάνεται στα προγράμματα CORINE και στο NATURA 2000 με κωδ. GR 4120002 (Κατηγορία Β). Βάσει της ειδικής χωροταξικής μελέτης της Σάμου, βρίσκεται σε περιοχή Β προστασίας της φύσης (δηλαδή περιοχή προστασίας της φύσης). Και είναι από τις λίγες περιοχές που δεν καταστράφηκαν από τις φωτιές του καλοκαιριού του 2000 με αποτέλεσμα η προστασία τους να έχει ιδιαίτερη βαρύτητα αφού πρόκειται για την επιβίωση δασικών ειδών σημαντικών σε ευρωπαϊκή κλίμακα.

Από τα δύο σημαντικότερα δάση του νησιού, το ένα που κάλυπτε την

⁷² Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισηγήση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ- Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*. σελ. 14

περιοχή Μπουρνιάς Σπαθαραίων, με τραχεία πεύκη, κήκε ολοσχερώς. Το δεύτερο, αυτό του Καρβούνη, αποτελούμενο από Μαύρη πεύκη στην κεντρική του περιοχή και τραχεία πεύκη στην περιφέρειά του, κήκε κατά το μεγαλύτερο μέρος του και αυτό που έχει απομείνει είναι το ΒΔ τμήμα του στο οποίο περιλαμβάνεται και η περιοχή του σχεδιαζόμενου φράγματος Καρβούνη.

Από τα 135 στρ. περίπου που θα καλυφθούν από τα έργα του φράγματος, την δεξαμενή και τους δρόμους προσπέλασης, το μεγαλύτερο ποσοστό είναι δασική έκταση που ευρίσκεται σε καθεστώς προστασίας. Η κατασκευή του έργου θα σημάνει απώλεια 135 στρ. πολύτιμου δάσους.

Από τη σύγκριση των τεχνικών χαρακτηριστικών των έργων που έχουν προταθεί για την περιοχή και του κόστους κατασκευής τους, προκύπτει ότι με την ταυτόχρονη κατασκευή της Λιμνοδεξαμενής Υδρούσας και του Φράγματος Μεγάλου Ρέματος αποθηκεύονται 1.140.000 κ.μ. νερού με συνολικό κόστος 8.216.000 ευρώ ενώ με το έργο του Φράγματος Καρβούνη αποθηκεύονται 850.000 κ.μ. με συνολικό κόστος 18.928.000 ευρώ. Είναι προφανές ότι το φράγμα Καρβούνη αποτελεί ένα ασύμφορο έργο αφού θα διαχειριστεί μόνο το ένα πέμπτο περίπου της λεκάνης απορροής του ρέματος Φούρνων, με πολύ υψηλό κόστος κατασκευής.

ΕΡΓΟ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΥ ΘΑ ΚΑΤΑΛΗΦΘΕΙ	ΚΟΣΤΟΣ Σε ευρώ
ΛΙΜΝ/ΝΗ ΥΔΡΟΥΣΑΣ	440.000 κ.μ.	ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ ΚΥΡΙΩΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟ ΜΕΡΟΣ ΚΑΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗΣ	4.548.000
ΦΡΑΓΜΑ ΚΑΡΛΟΒΑΣΟΥ	700.000 κ.μ.	ΜΙΚΡΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΙΕΡΓΗΣΙΜΗΣ ΓΗΣ	3.668.400
ΣΥΝΟΛΟ	1.140.000 κ.μ.		8.216.400
ΦΡΑΓΜΑ ΚΑΡΒΟΥΝΗ	850.000 κ.μ.	ΔΑΣΟΣ-ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ NATURA	18.928.800

Πίνακας 6 Συγκριτικός πίνακας των προτεινόμενων ταμιευτήρων περιοχής Καρλοβάσου (Νομαρχιακή Αυτιδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές., σελ. 15)

Άλλες προτάσεις που εξετάζονται:⁷³

1) Κατασκευή δεξαμενής αναρρύθμισης της πηγής Μάνας Κοκκαριού : Η πηγή Μάνα, με διαπιστωμένη παροχή τουλάχιστον 200 κ.μ. ωριαίος την Άνοιξη, αξιοποιείται σε ελάχιστο βαθμό. Με την παροχή αυτή, σε διάστημα 100 ημερών, υπολογίζεται ότι ποσότητα 480.000 κ.μ. νερού χάνονται στη θάλασσα.

Το καλοκαίρι και για 100 ημέρες, από την πόλη της Σάμου και το Δ.Δ. Βαθέος λείπουν περί τα 2.502 κ.μ. νερού ημερησίως από το Κοκκάρι, δηλαδή υπάρχει έλλειμμα 250.200 κ.μ. ετησίως.

Η χωρητικότητά της λιμνοδεξαμενής μπορεί να είναι της τάξης των 500.000 κ.μ. Η δεξαμενή αυτή θα αποθηκεύει τα χειμέρια νερά και θα τα αξιοποιεί την εποχή που θα τα χρειαζόμαστε, δηλαδή το καλοκαίρι, ενώ θα πάψουν οι αντλήσεις από τον ήδη υφαλμυρισμένο υδροφόρο του Μεσοκάμπου.

2) Κατασκευή φράγματος Κακορέματος στο Δημ. Διαμέρισμα Αγίου Κωνσταντίνου, χωρητικότητας 1.000.000 κ.μ. νερού, για την κάλυψη των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών ολόκληρου του Δήμου Βαθέος.

Από μετρήσεις στον χείμαρρο διαπιστώθηκε παροχή 600 κ.μ. ωριαίος κατά την άνοιξη, ποσότητα που σήμερα καταλήγει στην θάλασσα. Έτσι, για 100 ημέρες, η απολήψιμη ποσότητα νερού είναι της τάξης των 1.440.000 κ.μ. αν και διαπιστώθηκε ότι το ρέμα αυτό έχει δυνατότητα να γεμίσει ταμειυτήρα της τάξης των 3.000.000 κ.μ. νερού αφού η παροχή αυτή διατηρείται για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

3) Κατασκευή ταμειυτήρα στον Αμφύλσο, στην περιοχή Πύργου. Με το έργο αυτό θα επιλυθούν τα προβλήματα ύδατος του Δήμου Μαραθοκάμπου αλλά και περιοχών του Δήμου Πυθαγορείου.

4) Κατασκευή φράγματος στην περιοχή Κάμπος του δ/δ Μαραθοκάμπου, επί του ρέματος Μελέτη

5) Αξιοποίηση των πηγών Ίμβρασου.

⁷³ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισηγήση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ- Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ. 13

7.2 ΈΡΓΑ ΠΟΥ ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΚΑΡΙΑ

- i. Φράγμα στα Αρνοπέζια⁷⁴, ωφέλιμης χωρητικότητας 290.000 κ.μ.

Τα εξής μικρά φράγματα που σχεδιάζονται στην Ικαρία, συνολικής χωρητικότητας 133.850 έως 192.850 κ.μ., αναμένεται να καλύψουν αρδευτικές ανάγκες των περιοχών τους :

ΘΕΣΗ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ (m)	ΜΗΚΟΣ ΣΤΕΨΗΣ (m)	ΧΩΡΙΤΙΚΟΤΗΤΑ (m ³)
ΛΥΔΙ – ΕΥΔΗΛΟΥ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	12.6	95	14.930
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ ΕΥΔΗΛΟΥ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	12.10	52	13700
ΠΙΛΑΤΑΝΩΠΗ ΕΥΔΗΛΟΥ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	13.60	45	12.220
ΜΗΛΙΟΝΓΑΣ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	6	35	10.000
ΟΤΕΣ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	10-16	77-90	80-139.000
ΛΑΨΑΧΑΔΕΣ	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	8	33	3.000

Πίνακας 7 Πίνακας των προτεινόμενων ταμιευτήρων στην Ικαρία

{Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές.}

- ii. Για την περιοχή του Δήμου Αγίου Κηρύκου Ικαρίας, προτείνεται η κατασκευή δύο φραγμάτων, στις περιοχές «Περδίκι» και «Θέρμα».⁷⁵

Συνολικά, κατασκευάζονται ή σχεδιάζονται να κατασκευαστούν στην Ικαρία, ταμιευτήρες συνολικής χωρητικότητας 423.850 έως 482.850 κ.μ.

⁷⁴ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές., σελ 12

⁷⁵ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές., σελ 12

7.3 ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΙΚΑΡΙΑ

Η διαχείριση των υδατικών πόρων συναρτάται άμεσα με πολλές πτυχές της διαχείρισης ενέργειας και συγκεκριμένα με την παραγωγή, την αποθήκευση και την κατανάλωση ενέργειας. Εύκολα μπορεί κανείς να αντιληφθεί την άμεση σχέση της



Εικόνα 45 : αιολικό πάρκο
<http://www.diktioaigaiou.gr/contents/about.php?kid=62&action=show&ml=4&l>

αναφορά στη σχέση του νερού με την ενέργεια.

Σε αντίθεση με την άμεση ηλιακή ενέργεια που η τεχνολογία εκμετάλλευσής της είναι στα σπάργανα, η υδροηλεκτρική, που αποτελεί έμμεση-παράγωγη μορφή της πρώτης, ξεκίνησε να εφαρμόζεται σε υδροηλεκτρικά έργα (ΥΗΕ) μεγάλης κλίμακας από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Την τελευταία δεκαετία οι τεχνολογικές εξελίξεις επέτρεψαν τη μαζική εμπορική αξιοποίηση και της αιολικής ενέργειας.

Μειονεκτήματα της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι η σημαντική αρχική επένδυση που προϋποθέτει, λόγω των μεγάλης κλίμακας έργων, και οι σημαντικές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη δημιουργία τεχνητής λίμνης και την κατάκλυση μεγάλων εκτάσεων, τη διακοπή της συνέχειας του ποτάμιου οικοσυστήματος και τη διακοπή της τροφοδοσίας των κατάντη εκτάσεων με φερτές ύλες. Όμως τα πλεονεκτήματά της υπερανισταθμίζουν τα μειονεκτήματα στο πλείστο των περιπτώσεων. Στα πλεονεκτήματα συγκαταλέγονται το γεγονός ότι αποτελεί καθαρή ανανεώσιμη ενέργεια με μηδενικό κόστος καυσίμου και μηδενικές εκπομπές ρύπων, οι θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη δημιουργία λιμνών

διαχείρισης νερού με την ενέργεια: χωρίς ενεργειακούς περιορισμούς δεν θα υπήρχε πρόβλημα νερού (π.χ. όλα τα υδατικά ελλείμματα θα μπορούσαν να καλυφθούν με αφαλάτωση). Την περίοδο που διανύουμε πραγματοποιούνται σημαντικές ανακατατάξεις στο ενεργειακό τοπίο, οι οποίες αναμφιβόλως θα ενταθούν στις επόμενες δεκαετίες. Κατά συνέπεια, δεν μπορεί να γίνει προγραμματισμός της διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων χωρίς

και νέων οικοσυστημάτων, η ευελιξία των μονάδων ενεργειακής μετατροπής που επιτρέπουν τη χρήση της υδροηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των αιχμών της ζήτησης, η προστασία από πλημμύρες των κατάντη περιοχών και η ρύθμιση των εισροών που επιτρέπει την αξιοποίηση του νερού και για άλλες επιπρόσθετες χρήσεις ταυτοχρόνως. Κατά συνέπεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια εναρμονίζεται με την αρχή της αειφορίας⁷⁶.

Στην Ικαρία κατασκευάζεται το πρώτο στην Ευρώπη «πράσινο» εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας, με τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Το έργο ξεκίνησε τον Ιούνιο 2008 με την επίσημη εγκατάσταση της ENET, της εταιρίας δηλαδή που έχει αναλάβει την υλοποίηση του στην περιοχή Πέζι του δήμου Ραχών. Η σύμβαση που έχει υπογραφεί με τη ΔΕΗ αναφέρει ότι το έργο θα πρέπει να παραδοθεί σε 18 μήνες,



Εικόνα 46: πλάκα θεμελίωσης Υβριδικού οικολογικού εργοστασίου Ικαρίας <http://www.ikarianstudies.org/biblio4.asp>

όμως σύμφωνα με την γνώμη των ειδικών, θα πάρει λίγο παραπάνω από τα δυο χρόνια. Το έργο θα κοστίσει 20 εκατ. ευρώ, με την Ε.Ε. να χρηματοδοτεί τα 3,5 εκατ. και την ΔΕΗ τα 16,5 εκατ. ευρώ, ενώ γίνονται προσπάθειες για ένταξη χρηματοδότησής του (τουλάχιστον ενός ακόμα σκέλους του) στο Δ' ΚΠΣ.

Το έργο είναι σύνθετο, αποτελείται από δυο σταθμούς υδροστροβίλων, ένα αιολικό πάρκο (με 4 ανεμογεννήτριες των 600 KW, με δυνατότητα τοποθέτησης και άλλων τεσσάρων ανεμογεννητριών στο μέλλον), δύο δεξαμενές (μικρά φράγματα στην Άνω και Κάτω Προεισπέρα) των 80.000 κυβικών μέτρων κ.μ. και ένα μεγάλο αντλιοστάσιο στην Κάτω Προεισπέρα). Από το φράγμα του Πεζίου με την χωρητικότητα του 1 εκατ. κυβικών μέτρων (κ.μ.) νερού (έχει μετρηθεί ότι από την παραπάνω περιοχή το χειμώνα χύνονται στη θάλασσα 7 με 8 εκατ. κ.μ.), αυτά τα νερά λοιπόν, τα παίρνουμε με υπερχειλίση και θέτουμε σε λειτουργία τους υδροστροβίλους, υπάρχει ένας κοντά στο φράγμα της τάξεως του 1 MW και δυο στην Κάτω Προεισπέρα των 1,55 MW έκαστος (συνολική ισχύς 4,1 MW). Η λειτουργία

⁷⁶ Εταιρία Ικαριακών μελετών . Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα , τριμηνιαία έκδοση Ιανουάριος – Μάρτιος 2009 , Αρ. φύλλου 7, έτος 4ον σελ. 13

του έχει ως εξής: τον Χειμώνα από το Πέζι με υπερχειλίση θα γεμίζει η πάνω δεξαμενή και θα κινεί το μικρό υδροστρόβιλο, στην συνέχεια θα κατηφορίζει με αγωγό στην κάτω δεξαμενή όπου θα κινεί τους άλλους δυο.⁷⁷

Η πρωτοτυπία του έργου βρίσκεται στην αναστρεψιμότητα, δηλαδή, από τις



Εικόνα 46:μοτίβο εργοστασίου
http://page1.bhc.gr/bhc/periodiko-bhc/periodiko-36/images/36_8.jpg

15 Απριλίου μέχρι 15 Οκτωβρίου οπότε το νερό του φράγματος θα δίδεται για άρδευση και ύδρευση δεν θα πηγαίνει νερό στους υδροστρόβιλους. Η πάνω δεξαμενή των 80.000 κ.μ. θα έχει γεμίσει με νερό, αυτό θα κατεβαίνει στην κάτω δεξαμενή θα παράγει ρεύμα μέσω των υδροστρόβιλων και το βράδυ που

η Ικαρία δεν θα χρειάζεται τόση ισχύ (όσο την ημέρα) οι ανεμογεννήτριες θα κινούν τις

αντλίες του αντλιοστασίου (στην κάτω δεξαμενή) και θα ανεβάζουν το νερό στην πάνω και έτσι θα διαγράφεται ένας κύκλος με μικρές απώλειες.

Το καλοκαίρι που η κατανάλωση ενέργειας μεγαλώνει (3,5 με 4 MW το χειμώνα, 9 με 10 MW το καλοκαίρι) η παραγωγή θα συμπληρώνεται από τις μηχανές του εργοστασίου στον Αγ. Κήρυκο. Το έργο εκτός από τα χωματουργικά, τα κτηριακά, τους αγωγούς νερού, τις ανεμογεννήτριες, τους υδροστρόβιλους, το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει και το skanda, ένα αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα που εγκαθίσταται στο εργοστάσιο της ΔΕΗ στον Αγ. Κήρυκο και με μια οπτική ίνα θα δίνει εντολές σε όλους τους σταθμούς παραγωγής για την άμεση λειτουργία τους⁷⁸.

Στόχος του Υβριδικού είναι να καλύπτονται οι ανάγκες σε ηλεκτρικό ρεύμα 100% κατά τους χειμερινούς μήνες και το καλοκαίρι στο 70%. Το έργο είναι ερευνητικό και αν πετύχει θα μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα νησιά.

⁷⁷Εταιρία Ικριακικών μελετών , Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα , τριμηνιαία έκδοση Ιανουάριος – Μάρτιος 2009 . Αρ. φύλλου 7, έτος 4ον σελ. 13

⁷⁸ http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_2_25/10/2008_289774

7.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΘΕΡΜΩΝ ΙΑΜΑΤΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ

Η Ικαρία είναι γνωστή από την αρχαιότητα και για τις θερμές με θεραπευτικές ιδιότητες πηγές της. Κοντά στον Αγ. Κήρυκο υπάρχουν ενδείξεις λουτρόπολης από τους αρχαίους χρόνους. Οι Θερμαίοι ήταν περήφανοι για τις σημαντικές ιαματικές πηγές και μετονομάστηκαν προσωρινά "Ασκληπιοί" και η πόλη τους "Ασκληπειείο".



Εικόνα 48: Θέρμα Ικαρίας
<http://www.ikarianstudies.org/biblio4.asp>

Όμως, και σήμερα η Ικαρία είναι γνωστή για τον ιαματικό χαρακτήρα των θερμών πηγών

της, που βρίσκονται κυρίως στις ΝΑ ακτές και αναβλύζουν από ρηξιγενείς δομές:

- i. Παράκτιες πηγές Απόλλωνα, Αρτέμιδος, Κράτσα, Παμφίλη, Σπηλαίου, Λουμακιά κ.ά., με θερμοκρασίες έως 55°C, στην περιοχή των Θέρμων,
- ii. Πηγές "Θερό Λευκάδος", με 58-59°C, Πηγή Ασκληπιού, με 40,3°C, στο ανατολικό άκρο του Αγ. Κήρυκου, αλλά και πηγές μέσα στην πόλη
- iii. Θερμές αναβλύσεις στη ΒΑ πλευρά του νησιού, στο αεροδρόμιο (πηγές Αγ. Κυριακής και Αρμυρίδας), με 35-37°C Το νερό των πηγών είναι χλωριονατριούχο, αφού αποτελεί προϊόν ανάμιξης μεταξύ θαλασσινού και μετεωρικού νερού, με συμμετοχή του πρώτου σε ποσοστό 50-90%. Οι τιμές της θερμοκρασίας και της χημικής του σύστασης, ακόμα και της παροχής των πηγών εξαρτώνται από τις ιδιαίτερες γεωλογικές, λιθολογικές και τεκτονικές συνθήκες.⁷⁹

Μέχρι σήμερα, τα γεωθερμικά νερά της Ικαρίας αξιοποιούνται μόνο για ιαματική και λουτροθεραπευτική χρήση. Τα θερμά νερά της Ικαρίας όμως μπορούν να τύχουν καλύτερης και πιο ορθολογικής εκμετάλλευσης, συμβάλλοντας περισσότερο στην ανάπτυξη του νησιού, πιο συγκεκριμένα, με την αξιοποίηση του

⁷⁹ « Εταιρία Ικαριακών μελετών ». Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. εξαμηνιαία έκδοση Ιούλιος – Δεκέμβριος 2008. Αρ Φύλλον 5. έτος 3^ο σελ. 20

ενεργειακού φορτίου των θερμομεταλλικών νερών σε κατάλληλες ξενοδοχειακές και λουτροθεραπευτικές μονάδες, οι οποίες θα θερμαίνονται πλήρως και στο διάστημα των ψυχρών μηνών του έτους, επιμηκύνοντας την περίοδο του ιαματικού τουρισμού στο νησί καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Από τις θερμότερες πηγές θα μπορούσαν επίσης να γίνουν και άλλες ενδιαφέρουσες ενεργειακές χρήσεις, κλιμακωτά, όπως π.χ. θέρμανση θερμοκηπίων. Με τον τρόπο αυτό θα δοθεί διέξοδος και στο πρόβλημα της απασχόλησης, με δυνατότητα συγκράτησης του πληθυσμού και κατά το χειμώνα. Επίσης, μπορεί να γίνει συνδυασμός θέρμανσης ξενοδοχειακών χώρων και χρήσης του νερού σε πισίνες ή εγκαταστάσεις spa. Με τον τρόπο αυτό η θερμική ενέργεια των νερών των πηγών Θέρμων, που χάνεται σήμερα στη θάλασσα, θα μπορούσε να δώσει ένα επί πλέον σημαντικό όφελος.

Συγκεκριμένα από τους φορείς της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης προτείνεται να γίνουν οι ακόλουθες ενέργειες:⁸⁰

1. Αναγνώριση το ταχύτερο δυνατόν των ιαματικών πηγών με τη διαδικασία της Υ.Α.16655/22-12-06 (Φ.Ε.Κ. 1932/τ.Β_/29-12-06), όπως προβλέπει ο Ν.3498/2006.

2. Ανάπτυξη και χρονική διεύρυνση του ιαματικού τουρισμού. Οι παράκτιες αναβλύσεις προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας νέων χώρων αναψυχής, καλύτερων και περισσότερων ξενοδοχείων, που θα λειτουργούν και το χειμώνα και θα απευθύνονται σε όλες τις ηλικίες.

3. Αξιοποίηση του ενεργειακού φορτίου σε υφιστάμενες ξενοδοχειακές μονάδες ή μεγάλα κτίρια του Αγ. Κηρύκου και των Θέρμων, αλλά και σε νέες σύνθετες και μοντέρνες μονάδες, με θέρμανση δωματίων, κοινοχρήστων χώρων, πισινών, ατομικών και ομαδικών λουτήρων, τζακούζι, κλπ.

4. Δημιουργία μικρών θερμοκηπιακών μονάδων σε διαθέσιμες ομαλές επιφάνειες. Η δυνατότητα αξιοποίησης του περισσεύοντος θερμοενεργειακού φορτίου των θερμών πηγών θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την ενασχόληση κατοίκων του νησιού με την εντατική γεωργία.

5. Εξέταση της δυνατότητας αξιοποίησης της άφθονης θερμικής ενέργειας σε ιχθυοκαλλιέργειες. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα νερά σε διαδοχική χρήση, δηλ. μετά από τη θέρμανση των θερμοκηπίων ή των

⁸⁰ « Εταιρία Ιαματικών μελετών », Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. εξαμηνιαία έκδοση Ιούλιος – Δεκέμβριος 2008. Αρ Φύλλου 5. έτος 3^ο σελ 21

τουριστικών μονάδων⁶. Σύνταξη μελέτης σκοπιμότητας για την εκτίμηση και την αξιοποίηση του συνόλου της γεωθερμικής ενέργειας των θερμών πηγών στην Ικαρία, που θα δώσει σαφέστερη εικόνα καθώς και όλα τα στοιχεία για την οικονομική, αναπτυξιακή και κοινωνική διάσταση και προοπτική του όλου θέματος.

Σε μια εποχή ενεργειακής ένδειας και ακρίβειας, είναι κρίμα να πετάγεται στη θάλασσα μια ανανεώσιμη και καθαρή μορφή ενέργειας, όπως η γεωθερμική, που θα μπορούσε να βοηθήσει στην ανάπτυξη της Ικαρίας και στη βελτίωση των συνθηκών ζωής των κατοίκων και των επισκεπτών της⁸¹.

7.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΝΗΣΙΑ ΤΩΝ ΦΟΥΡΝΩΝ

Θα πρέπει οι δράσεις να στραφούν στην αποθήκευση των νερών μέσω φραγμάτων και λοιπών έργων αποθήκευσης όπως ταμιευτήρες και δεξαμενές. Με τον τρόπο αυτό θα αποθηκευτούν υδάτινες μάζες χειμερινών νερών που χάνονται κάθε χρόνο στην θάλασσα, θα επιτευχθεί η αντιμετώπιση φαινομένων λειψυδρίας και θα γίνει εμπλουτισμός των υπογείων υδροφορέων.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω θα πρέπει να γίνει χρηματοδότηση των κατάλληλων μελετών που απαιτούνται για την ωρίμανση των έργων (τεχνικές, περιβαλλοντικές κλπ ή συμπλήρωση των ήδη υπαρχόντων μελετών.

Συγκεκριμένα αναγνωριστική μελέτη που έγινε από το Υπουργείο Γεωργίας για την αντιμετώπιση του ελλείμματος νερού στα νησιά των Φούρνων προτείνει την κατασκευή δύο μικρών λιμνοδεξαμενών συνολικής χωρητικότητας 50.000 κ.μ., στη Χρυσομηλιά και στο Καμάρι. Υπολογίζεται ότι με την κατασκευή αυτών των δύο λιμνοδεξαμενών, θα μειωθούν σημαντικά τα ελλείμματα νερού στα νησιά των Φούρνων.⁸²

Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος είναι :

⁸¹ Εταιρία Ικαριακών μελετών. Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. εξαμηνιαία έκδοση Ιούλιος – Δεκέμβριος 2008. Αρ Φύλλου 5, έτος 3^ο σελ 22

⁸² Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαλάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου, 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*, σελ 15

- Η κατασκευή ομβροδεξαμενών για την συγκέντρωση των όμβριων υδάτων.
- Η λύση της αφαλάτωσης, με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών.
- Η μεταφορά νερού από την Ικαρία ή από την Σάμο με υποθαλάσσιο αγωγό.
- Η κατασκευή τριτοβάθμιων βιολογικών καθαρισμών και η αξιοποίηση των νερών στην γεωργία.

7.6 ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΙΚΑΡΙΑ

Τα προβλήματα νερού στην Ικαρία δεν οφείλονται στην έλλειψη του φυσικού πόρου αλλά είναι προβλήματα διαχείρισής του. Επιβάλλεται λοιπόν η κατασκευή ταμιευτήρων για την συγκέντρωση του νερού και διαχείρισή του κατά την ξηρή εποχή, όταν οι ανάγκες είναι αυξημένες. Το έλλειμμα νερού που εμφανίζεται κατά τους θερινούς μήνες, σχετίζεται με την ανισοκατανομή της ζήτησης νερού για ύδρευση και άρδευση (καλοκαίρι μεγαλύτερες ανάγκες και αύξηση πληθυσμού λόγω τουρισμού). Το εμφανιζόμενο αυτό εποχιακό έλλειμμα νερού αποτελεί τροχοπέδη για την αναπτυξιακή πορεία του νησιού, διότι αναστέλλει την τουριστική ανάπτυξη αλλά και την τοπική μικρής κλίμακας αγροτική εκμετάλλευση, που ενισχύει το εισόδημα των κατοίκων του νησιού.⁸³

Επίσης μεγάλο πρόβλημα για το νησί αποτελεί και η ποιότητα του νερού, που οφείλεται σε γεωλογικούς παράγοντες (Υψηλή περιεκτικότητα σε Fe, Mg). Η κατασκευή βιολογικών καθαρισμών και η αξιοποίηση των αστικών λυμάτων στην άρδευση αποτελούν κι εδώ λύσεις που θα πρέπει να εξεταστούν.

⁸³ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου. «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου». Σάμος 2008. Εισήγηση του Μιχαηλάδη Μιχαήλ. Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου. 5^η ενότητα: *Ενέργεια, υδάτινοι πόροι, μεταφορές και υποδομές*. σελ. 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΡΛΟΒΑΣΙΟΥ

Ειδική μνεία χρειάζεται για τα έργα υδρεύσεως στο Δήμο Καρλοβασιού, λόγω των ιδιαιτεροτήτων της περιοχής, οι οποίες απασχολούν έως σήμερα τις αρμόδιες υπηρεσίες.

8.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το πρόβλημα της υδρεύσεως των οικισμών που αποτελούν το Δήμο Καρλοβασιού έχει απασχολήσει από μακρού τις Δημοτικές Αρχές, κατά καιρούς έχουν κατασκευασθεί αξιόλογα έργα υδροληψίας, μεταφοράς και διανομής.



Εικόνα 47: πηγή νερού
<http://www.archipelago.gr>

Μέχρι το 1978 η ύδρευση βασιζόταν στην εκμετάλλευση της πηγής Στέρνας, η παροχή της οποίας δεν επαρκούσε ούτε για τις βασικές ανάγκες των οικισμών. Μεγάλο μέρος του πληθυσμού στους οικισμούς Νέο Καρλόβασι, Μεσαίο Καρλόβασι και Λιμάνι υδρευόταν από πηγάδια μέσα στα

όρια της κατοικημένης περιοχής, υποκείμενες σε κινδύνους μόλυνσεως από τα νερά των βόθρων των σπιτιών.

Το δίκτυο διανομής όμως παρουσίαζε και άλλα σοβαρά μειονεκτήματα όπως:

- Η άνιση διανομή του νερού λόγω της κακής συνδέσεως του σωληνωτού αγωγού
- Η ανομοιόμορφη διανομή του νερού λόγω της μορφολογίας του εδάφους, που ευνοούσε τις χαμηλότερες περιοχές έναντι των υψηλότερων
- Η ανεπάρκεια της διαμέτρου των περισσότερων δευτερευουσών διακλαδώσεων του δικτύου διανομής.

8.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΩΣ ΝΕΡΟΥ

Τα έργα αυτά περιλαμβάνουν:⁸⁴

α) Έργα υδροληψίας της πηγής Αγίου Παντελεήμονα, που βρίσκεται σε απόσταση 2.300 m περίπου νοτιοδυτικά της Κοινότητας Λέκα και σε υψόμετρο +235 m περίπου. Η υδροληψία συνίσταται σε υδρομάστευση κατά μήκος του πρανούς εμφανίσεως της πηγής και συγκέντρωση των απορροών σε επιμήκη δεξαμενή, από την οποία, μέσω ανεξάρτητων αγωγών υδροδοτούνται το Καρλόβασι και οι κοινότητες Λέκα και Καστανιά. Οι χειρισμοί γίνονται μέσω δικλίδων τοποθετημένων σε φρεάτια στην περίμετρο της δεξαμενής.

β) Αγωγός μεταφοράς συνολικού μήκους 4.590 m, από την υδροληψία Αγίας Παρασκευής μέχρι τη δεξαμενή αποθηκείσεως στη θέση "Άγιος Τρύφωνας".

Από το συνολικό μήκος των 4.590 m:

- Τα 1.902 m είναι διαμέτρου 150 mm από χυτοσιδηρούς σωλήνες
- Τα 1.173 m είναι διαμέτρου 150 mm από σωλήνες PVC
- Τα υπόλοιπα 1.515 m είναι διαμέτρου 100 mm από χυτοσιδηρούς σωλήνες

γ) Τη δεξαμενή αποθηκείσεως στη θέση "Άγιος Τρύφωνας", χωρητικότητας 150 m³, από δύο θαλάμους χωρητικότητας 75 m³ ο καθένας. Το υψόμετρο εκροής είναι +101,0 m.

δ) Δεύτερη δεξαμενή αποθηκείσεως, που κατασκευάστηκε μεταγενέστερα (1970) στην τοποθεσία "Άγιος Γεώργιος". Και η δεξαμενή αυτή έχει χωρητικότητα 150 m³ και αποτελείται από δύο θαλάμους των 75 m³ ο καθένας. Το υψόμετρο εκροής είναι +146,0 m.

ε) Αγωγός μεταφοράς, μήκους 2.500 m περίπου, από την υδροληψία μέχρι την παραπάνω δεξαμενή. Ο αγωγός αυτός διασυνδέεται με τον αγωγό υδροδοτήσεως της δεξαμενής Αγίου Τρύφωνα με σύστημα δικλίδων στην Κοινότητα Λέκα, σε τρόπο που να είναι δυνατή η τροφοδότηση κάθε μιας από τις δεξαμενές και από τους δύο αγωγούς μεταφοράς.

⁸⁴ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ 9

στ) Μικρή δεξαμενή πιεζοθραύσεως, χωρητικότητας 50 m^3 , που έχει κατασκευασθεί κατάντη της δεξαμενής Αγίου Γεωργίου σε υψόμετρο +120 m, για την εξυπηρέτηση των χαμηλών περιοχών.

8.3 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΝΕΡΟΥ

Η διανομή του νερού με το υφιστάμενο σύστημα ύδρευσης πραγματοποιείται ως εξής:⁸⁵

α) Από τη δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα, από την οποία αρχικά τροφοδοτείται όλο το Καρλόβασι, σήμερα τροφοδοτείται το Νέο Καρλόβασι και ο Όρμος Καρλοβασιού.

β) Από τη δεξαμενή Αγίου Γεωργίου υδροδοτείται το Παλαιό Καρλόβασι, με αγωγό PVC διαμέτρου 90 mm.

γ) Από την ίδια δεξαμενή, με παρεμβολή της πιεζοθραυστικής δεξαμενής, υδροδοτείται η προβληματική περιοχή Κοτρώνι, και οι περιοχές Μεσαιού Καρλοβασιού και Λιμανιού, εκτός από το τετράμηνο Ιουνίου – Σεπτεμβρίου, που οι περιοχές αυτές απομονώνονται και ολόκληρη η περιοχή διοχετεύεται στην περιοχή Κοτρώνι.

δ) Μέσω αντλιοστασίου (Α₁) τροφοδοτούνται από τη δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα, με παροχή της τάξεως των $25 \text{ m}^3/\text{hr}$ και μανομετρικό ύψος 125 m περίπου, διάφορες κρατικές εγκαταστάσεις (στρατόπεδα).

ε) Από δεύτερο αντλιοστάσιο (Α₂) που έχει κατασκευασθεί κοντά στην υδροληψία Αγίου Παντελεήμονα υδροδοτείται, μέσω αγωγού από σιδηροσωλήνα διαμέτρου 70 mm η κοινότητα Καστανιάς, με παροχή περίπου $100 \text{ m}^3/24\text{ωρο}$.

⁸⁵ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 10

Τα δίκτυα διανομής μέσα στους οικισμούς αποτελούνται κατά το μεγαλύτερο μέρος από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες διαμέτρου 60 έως 150 mm. Ορισμένες μόνο σωληνώσεις αποτελούνται από σωλήνες PVC διαμέτρου 63 mm.

8.4 ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ

Ο αριθμός των παροχών που σήμερα συνδέονται με το δίκτυο του Δήμου ανέρχονται σε 2.500 έως 3.000 περίπου, αυξανόμενος, σύμφωνα με τα στοιχεία του Δήμου κατά 50 συνδέσεις το χρόνο κατά μέσο όρο.

Αφετέρου, οι σημερινές δυνατότητες της υδροληψίας Αγίου Παντελεήμονα είναι όπως ελέγχθη, 1.700 m³/24ωρο, από τα οποία χορηγούνται:

- Στην κοινότητα Λέκα 120 m³/24ωρο
- Στην κοινότητα Καστανιά 100 m³/24ωρο
- Η μέγιστη επομένως παροχή που χορηγείται στο Δήμο Καρλοβασίου είναι 1.480 m³/24ωρο

Η ποσότητα του νερού που χορηγείται ετησίως εκτιμάται από τις Υπηρεσίες του Δήμου σε 300.000 έως 350.000 m³, που αντιστοιχεί σύμφωνα με τα παραπάνω στο 55-65% της δυναμικότητας των εγκαταστάσεων. Είναι προφανές ότι μέρος της καταναλώσεως διαφεύγει από τον έλεγχο του Δήμου, αλλά και ότι εν πάση περιπτώσει ο μέσος συντελεστής χρησιμοποίησης του δικτύου είναι χαμηλός, κυρίως λόγω της μεγάλης διαφοράς καταναλώσεως μεταξύ θερινής και χειμερινής περιόδου.⁸⁶

⁸⁶ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Γεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων, Σάμος Αύγουστος 2001 σελ 11

8.5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ

Τα κυριότερα προβλήματα υδρεύσεως που αντιμετωπίζει σήμερα η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Καρλοβασίου στην ύδρευση της πόλεως μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:⁸⁷

α) Η σημερινή δυναμικότητα των διαθέσιμων υδάτινων πόρων είναι ανεπαρκής προκειμένου να ανταποκριθεί στη ζήτηση κατά τους θερινούς κυρίως μήνες. Η ζήτηση αυτή προβλέπεται ότι θα αυξηθεί στο μέλλον, και λόγω των αυξημένων απαιτήσεων του μόνιμου πληθυσμού και λόγω αυξήσεως του εποχιακού πληθυσμού κατά τη θερινή περίοδο.

β) Η διαθέσιμη χωρητικότητα των δεξαμενών αποθηκείσεως, είναι ανεπαρκής για την ομαλή λειτουργία του δικτύου διανομής. Η συνολική διαθέσιμη χωρητικότητα, περιλαμβανομένης της μικρής πιεζοθραυστικής δεξαμενής, ανέρχεται σε 350 m³, περίπου στα 25% της μέγιστης διαθέσιμης ημερήσιας παροχής έναντι του 35 – 40% που συνήθως γίνεται δεκτό σαν ελάχιστη αποθήκευση. Το πρόβλημα είναι οξύτερο στην περιοχή του Νέου Καρλοβασίου, όπου η δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα (150 m³) είναι απόλυτα ανεπαρκής για την κάλυψη των διακυμάνσεων της καταναλώσεως.

γ) Το εσωτερικό δίκτυο παρουσιάζει απώλειες, που δεν διαπιστώνονται πάντοτε εγκαίρως γιατί οι Τεχνικές Υπηρεσίες του Δήμου δεν είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα όργανα εντοπισμού των απωλειών, που θα επιτρέπουν την άμεση επέμβαση.

δ) Το δίκτυο διανομής είναι ακτινωτό και εξ αυτού του λόγου παρουσιάζει πρόσθετα προβλήματα, επιπλέον δε έχει κατασκευαστεί σταδιακά από το 1956, χωρίς ενιαίο σχεδιασμό. Ιδιαίτερα προβλήματα εμφανίζονται στις περιοχές Κοτρώνη, Ποτάμι, Καναπιτσέικα, Αγιάνης, σε μεγάλο μέρος του Μεσαίου Καρλοβασίου και στην περιοχή του Δημαρχείου.

ε) Οι χαμηλές περιοχές, κατά μήκος της παραλίας, έχουν σοβαρά προβλήματα λόγω υψηλούς πιέσεως, ιδίως κατά τους χειμερινούς μήνες.

⁸⁷ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 12

στ) Οι υψηλές περιοχές ανατολικά, ανάντη του Όρμου (Βιγλίτσα) στερούνται νερού ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

8.6 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ

Μια ιδιομορφία του προβλήματος υδρεύσεως του Καρλοβάσου αποτελεί η μεγάλη αύξηση της ζήτησεως νερού κατά τη θερινή περίοδο λόγω της παρουσίας σημαντικού αριθμού τουριστών και παραθεριστών.

Ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού, σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, για την τελευταία δεκαετία υπολογίζεται σε 6.000 κατοίκους. Στον ανωτέρω μόνιμο πληθυσμό του οικισμού θα πρέπει να συμπεριληφθούν κατά την εκτίμηση του πληθυσμού σχεδιασμού των υπό μελέτη έργων και οι εποχιακοί κάτοικοι. Οι εποχιακοί κάτοικοι διαχωρίζονται σε παρεπιδημούντες και σε κατόχους εξοχικών κατοικιών, τις οποίες επισκέπτονται μόνον τους μήνες των διακοπών. Οι παρεπιδημούντες εκτιμώνται σήμερα σε 3.000 κλίνες και ο αριθμός τους αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον. Οι κάτοικοι των εξοχικών κατοικιών εκτιμώνται σήμερα σε 700 την περίοδο της θερινής αιχμής και αναμένεται στο μέλλον να αυξηθούν επίσης. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου που έχει έδρα στο Καρλόβασι, έχει συμβάλει σημαντικά στην αύξηση του πληθυσμού.

Ο συνολικός πληθυσμός κατά την περίοδο της θερινής αιχμής παρούσας φάσης διαμορφώνεται ανά οικιστικό συγκρότημα όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Οικισμός	Πληθυσμός
Νέο Καρλόβασι	4.0000
Όρμος Καρλοβάσου	1.2000
Λεπροκομείο	1500
Μεσαίο Καρλόβασι	1.7000
Λιμάνι	1.4000

Παλαιό Καρλόβασι	4000
Ποτάμι	1500
Σύνολο	9.0000

Πίνακας 8: συνολικός πληθυσμός κατά την περίοδο της θερινής αιχμής στο Καρλόβασι («Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΙΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών, Σάμος Αύγουστος 2001)

Η πρόβλεψη επάρκειας των διαφόρων έργων, γίνεται για χρονικά διαστήματα:

- 20 ετών για τον μηχανολογικό εξοπλισμό και τις δεξαμενές
- 30 ετών για το δίκτυο ύδρευσης

8.7 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

Οι υδατικοί πόροι της περιοχής, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ύδρευση του Καρλοβασιού, ερευνήθηκαν στα πλαίσια παλαιότερης μελέτης σε αναγνωριστικό στάδιο από τον καθηγητή κ. Παύλο Μαρίνο. Σύμφωνα λοιπόν με τη σχετική έκθεση του κ. Μαρίνου οι υδροφόροι σχηματισμοί που παρουσιάζουν ενδιαφέρον είναι:

- Τα μάρμαρα της περιοχής Κοσμαδαίων – Νικολούδες – Αγίου Παντελεήμονα, στις παρυφές του όρου Κερκετέα. Εκδήλωση αυτού του υδροφορέα αποτελεί και η υπό εκμετάλλευση πηγή Αγίου Παντελεήμονα
- Τα μάρμαρα της περιοχής Πλάκα και οι πηγές Αγίας Παρασκευής
- Οι υδροφόροι σχηματισμοί της ευρύτερης περιοχής Υδρούσα.

Η πιο σημαντική από τις πηγές αυτές είναι η πηγή Αγίου Παντελεήμονα, που έχει συλληφθεί και χρησιμοποιείται σήμερα για την ύδρευση του Καρλοβασιού. Η πηγή εμφανίζεται σε υψόμετρο +235 m περίπου, με παροχή της τάξεως των 1.700m³/24ωρο (περίπου 20lt/sec) με μικρές, κατά πληροφορίες, διακυμάνσεις της παροχής κατά τη διάρκεια του έτους και από έτος σε έτος. Από την παροχή αυτή τα 220 m³/24ωρο διατίθενται για την ύδρευση των Κοινοτήτων Λέκα και Καστανιάς και

τα υπόλοιπα $1.480 \text{ m}^3/24\omega\rho\omicron$ (17,0 lt/sec) είναι διαθέσιμα για την ύδρευση του Καρλοβασιού⁸⁸.

Το έργο υδροληψίας της πηγής Αγίου Παντελεήμονα έχει κατασκευασθεί επιτυχώς και λειτουργεί ικανοποιητικά, όπως δε αναπτύσσεται στην υδρογεωλογική έκθεση, δεν υπάρχουν δυνατότητες επεμβάσεως με πρόσθετα έργα για την αύξηση της συλλαμβανόμενης παροχής. Αντικείμενο πιο λεπτομερούς εξετάσεως πρέπει να αποτελέσει μόνο το θέμα της προστασίας από μολύνσεις των υπογείων νερών των μαρμάρων που κατευθύνονται στην πηγή.

8.8 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΡΛΟΒΑΣΙΩΝ

Η προτεινόμενη διάταξη του εσωτερικού δικτύου υδρεύσεως βασίζεται στο διαχωρισμό του δικτύου σε ζώνες. Ο διαχωρισμός αυτός είναι απαραίτητος λόγω των υφιστάμενων μεγάλων υψομετρικών διαφορών μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της περιοχής της μελέτης και της ανάγκης περιορισμού των διακυμάνσεων της πίεσεως λειτουργίας του δικτύου.

Με βάση τα παραπάνω, η περιοχή έχει χωρισθεί σε τρεις ζώνες ως εξής:⁸⁹

α. Την υψηλή ζώνη, που περιλαμβάνει το Παλαιό Καρλόβασι, εκτάσεως περίπου 10 εκταρίων, μεταξύ των υψομετρικών καμπύλων +70,0 m και +110,0 m.

β. Τη μεσαία ζώνη, συνολικής εκτάσεως 40,90 εκταρίων, μεταξύ των υψομετρικών καμπύλων +70,0 m και +20,0 m που περιλαμβάνει κυρίως το Νέο Καρλόβασι (35 εκτάρια) καθώς και το Μεσαίο Καρλόβασι (οικισμός Κοτρώνη 3,75 εκτάρια) και μικρή περιοχή ανάντη του Όρμου (Βιγλίτσα 2,13 εκτάρια).

γ. Τη χαμηλή ζώνη, κάτω της υψομετρικής καμπύλης +20,0 m, συνολικής εκτάσεως 217,69 εκταρίων. Αποτελείται από δύο ανεξάρτητα τμήματα, το ανατολικό,

⁸⁸ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών, Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 19

⁸⁹ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών, Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 22

εκτάσεως 142,89 εκτάρια και το δυτικό, στο οποίο περιλαμβάνονται οι περιοχές Λιμανίου και Ποταμίου, εκτάσεως 74,8 εκτάρια.

Από τις ζώνες αυτές:

- Η υψηλή ζώνη θα εξυπηρετείται από την υφιστάμενη δεξαμενή Αγίου Γεωργίου.
- Στη μεσαία ζώνη η περιοχή Νέου Καρλοβασίου θα εξυπηρετείται από την υφιστάμενη δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα και την προτεινόμενη νέα δεξαμενή στην ίδια θέση. Η περιοχή Μεσαιίου Καρλοβασίου θα εξυπηρετείται από την υφιστάμενη δεξαμενή Αγίου Γεωργίου, μέσω της δεξαμενής πιεζοθραύσεως.
- Η χαμηλή ζώνη θα εξυπηρετείται από τις προτεινόμενες δύο νέες δεξαμενές.

Τα προτεινόμενα έργα που προβλέπεται να κατασκευαστούν με την παρούσα εργολαβία περιλαμβάνουν:

- Την κατασκευή της νέας δεξαμενής Αγίου Τρύφωνα (Δ1), χωρητικότητας 350 m³, και την διασύνδεση της με την υφιστάμενη ώστε να λειτουργούν σαν μία ενιαία δεξαμενή.
- Την αναμόρφωση του συστήματος υδροδοτήσεως της δεξαμενής Αγίου Γεωργίου (Δ3) και τη νέα διασύνδεση με την υφιστάμενη δεξαμενή πιεζοθραύσεως (Δ4).
- Την κατασκευή των δύο δεξαμενών χαμηλής ζώνης (ανατολικής και δυτικής, Δ2 και Δ5 αντίστοιχα) χωρητικότητας 400 m³ η κάθε μία, από τις οποίες η πρώτη προβλέπεται στην περιοχή Νέου Καρλοβασίου, ανάντη του Κέντρου Υγείας Καρλοβάσου, η δεύτερη στο ύψωμα ανάντη της περιοχής του Μεσαιίου Καρλοβάσου (δρόμος προς Λέκα). Οι δύο δεξαμενές κατασκευάζονται με υψόμετρο εκροής +60,0 m και +55,0 m αντίστοιχα.
- Την διασύνδεση της δεξαμενής ανατολικής χαμηλής ζώνης (Δ2) της περιοχής Νέου Καρλοβασίου, με το σύστημα των δύο δεξαμενών Αγίου Τρύφωνα (Δ1). Η διασύνδεση προβλέπεται με αγωγό διαμέτρου 160 mm, μήκους περίπου 880 m, παροχτευτικότητας ίσης προς τη μέγιστη ημερήσια ωριαία παροχή που απαιτείται για τη χαμηλή ζώνη στην τελική φάση λειτουργίας των έργων (14,6 l/sec).
- Την διασύνδεση της δεξαμενής Αγίου Τρύφωνα (Δ1) με την περιοχή Βιγλίτσα μεσαίας ζώνης Όρμου. Η διασύνδεση προβλέπεται με αγωγό διαμέτρου 90 mm, μήκους περίπου 1395 m, σε συνέχεια του αγωγού διασύνδεσης της δεξαμενής Αγίου Τρύφωνα με την δεξαμενή Δ2.
- Την αναμόρφωση και αντικατάσταση του υφιστάμενου εσωτερικού δικτύου διανομής της περιοχής Βιγλίτσα.

- Την αναμόρφωση και αντικατάσταση του υφιστάμενου εσωτερικού δικτύου διανομής των οικιστικών συγκροτημάτων Νέου, Μεσαίου, Όρμου και Λιμανιού Καρλοβάσου καθώς και του οικισμού Κοτρώνι, ώστε αφενός μεν να διαχωριστεί σε ζώνες, αφετέρου να δημιουργηθούν κλειστές διατάξεις (βρόχοι) αντί των σημερινών ακτινωτών, καθώς και την επέκτασή του. Τη διασύνδεση των δύο νέων δεξαμενών της χαμηλής ζώνης Δ2 και Δ5 με αγωγούς διαμέτρων 110 mm έως 200 mm.
- Την κατασκευή αντλιοστασίου υδροδότησης της υψηλής ζώνης ανάντη του οικισμού Κοτρώνι κατά μήκος του δρόμου προς Λέκα, η οποία παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη, μέχρι υψόμετρο +75,00m.

Τα δίκτυα των τριών ζωνών θα διασυνδέονται μεταξύ των ώστε να είναι δυνατή σε περίπτωση ανάγκης η τροφοδότηση του κάθε δικτύου από το υπερκείμενο⁹⁰.

8.9 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΕΩΣ

8.9.1 Σκοπιμότητα των δεξαμενών

Ο ρόλος των δεξαμενών αποσκοπεί στην υλοποίηση των παρακάτω:⁹¹

1. Στην 24ωρη εξισορρόπηση του εξωτερικού υδραγωγείου και εσωτερικού υδραγωγείου. Αυτό γίνεται γιατί δεν πρέπει να σπαταλάται το νερό που συλλέγεται τη νύχτα και σε περιόδους μη αιχμής. Οι δεξαμενές επιτρέπουν την αποθήκευση του νερού κατά τη διάρκεια των ωρών χαμηλής κατανάλωσης από τον οικισμό (κυρίως βραδινές ώρες) και την απόδοση αυτού τις ώρες υψηλής κατανάλωσης. Η επιλογή του 24ώρου ως βάση για τον σχεδιασμό γίνεται με βάση το κριτήριο ότι η διακύμανση της κατανάλωσης του νερού είναι ίδια κάθε μέρα (24 ώρες).

⁹⁰ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών, Σάμος Αύγουστος 2001 σελ 23

⁹¹ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών, Σάμος Αύγουστος 2001 σελ 24

2. Εξασφάλιση παροχής σε περιπτώσεις πυρκαγιάς.
3. Σε περίπτωση βλάβης του εξωτερικού δικτύου ο οικισμός αποκτά κάποια αυτονομία λίγων ωρών μέχρι να γίνουν οι κατάλληλες επισκευές. Κατ' αυτό τον τρόπο εμποδίζεται το συχνό άδειασμα των σωλήνων του δικτύου και η εισαγωγή αέρα σ' αυτό.
4. Απόδοση ομοιόμορφης και χαμηλής πίεσης στο δίκτυο ύδρευσης.
5. Συντελούν στην απομάκρυνση των φερτών υλών με την κατακάθιση αυτών στις δεξαμενές.
6. Δυνατότητα ελέγχου και επιθεώρησης της ποιότητας του νερού.
7. Δυνατότητα τοποθέτησης φίλτρων και χλωρίωσης του νερού.

8.9.2 Προτεινόμενο σύστημα δεξαμενών

Η λειτουργία του προτεινομένου εσωτερικού δικτύου υδρεύσεως βασίζεται σε σύστημα δεξαμενών αποθηκεύσεως στις οποίες πραγματοποιείται εξίσωση της συνεχούς χορηγούμενης παροχής προς τις διακυμάνσεις της καταναλώσεως, ειδικότερα:⁹²

α. Το δίκτυο υψηλής ζώνης (Παλαιό Καρλόβασι), υδροδοτείται από την υφιστάμενη δεξαμενή Αγίου Γεωργίου. Από την ίδια δεξαμενή, μέσω της επίσης υφιστάμενης δεξαμενής πιεζοθραύσεως, υδροδοτείται ο οικισμός Κοτρώνη, που αποτελεί τμήμα της μεσαίας ζώνης (δυτική μεσαία ζώνη).

β. Το δίκτυο ανατολικής μεσαίας ζώνης, που περιλαμβάνει βασικά το Νέο Καρλόβασι και τη μεσαία περιοχή του Όρμου, υδροδοτείται από την υφιστάμενη δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα, ύστερα από συμπλήρωση της χωρητικότητας της.

γ. Η χαμηλή ζώνη, που διαχωρίζεται σε ανατολική και δυτική, υδροδοτείται από δύο νέες δεξαμενές, από τις οποίες:

- Η ανατολική δεξαμενή υδροδοτείται από τη δεξαμενή Αγίου Τρύφωνα, με παρεμβολή βαλβίδας υποβιβασμού της πίεσεως.

⁹² «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 25

- Η δυτική δεξαμενή υδροδοτείται από τη δεξαμενή Αγίου Γεωργίου, επίσης με παρεμβολή βαλβίδας υποβιβασμού της πίεσεως.

δ. Η περιοχή “Ποτάμι”, που αποτελεί τμήμα της δυτικής χαμηλής ζώνης, εξυπηρετείται από την δεξαμενή της δυτικής χαμηλής ζώνης.

8.9.3 Εκλογή της χωρητικότητας των δεξαμενών

Ο έλεγχος της επάρκειας της χωρητικότητας των υφιστάμενων δεξαμενών και ο υπολογισμός της απαιτούμενης χωρητικότητας των νέων προτεινόμενων έργων, έγινε με βάση:⁹³

α. Την ημερήσια εξίσωση μεταξύ της συνεχούς παροχής, που διοχετεύεται από τα εξωτερικά έργα υδρεύσεως και των διακυμάνσεων της καταναλώσεως κατά τη διάρκεια του 24ωρου.

β. Τη δημιουργία προσθέτου αποθέματος για την αντιμετώπιση πυρκαγιάς, ίσου με την κατανάλωση δύο πυροσβεστικών κρουνών παροχής εκάστου 5lt/sec επί δύο ώρες συνεχούς λειτουργίας.

8.9.4 Κατασκευαστικά στοιχεία δεξαμενών

Οι προτεινόμενες δεξαμενές θεμελιώνονται πάνω σε βραχώδες έδαφος αποτελούμενο από τραβερτινοειδείς, παχυστρωματώδεις ασβεστολίθους μεγάλης φέρουσας ικανότητας.

Οι προτεινόμενες δεξαμενές περιλαμβάνουν θαλάμους νερού και θάλαμο δικλείδων, από τον οποίο είναι επισκέψιμοι οι θάλαμοι νερού. Ο θάλαμος δικλείδων αποτελείται από υπόγειο τμήμα στο οποίο είναι τοποθετημένες οι δικλείδες και τα λοιπά εξαρτήματα και ισόγειο στο οποίο είναι τοποθετημένοι τα εξαρτήματα χειρισμού των δικλείδων και τα όργανα ενδείξεων στάθμης, παροχής κ.λπ. Στις μεγάλες δεξαμενές ο θάλαμος δικλείδων κατασκευάζεται σε επαφή με τους θαλάμους

⁹³ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Π. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 26

νερού αλλά αυτοτελώς, για την αντιμετώπιση διαφορετικών καθιζήσεων μεταξύ των δύο τμημάτων του έργου, που υπόκεινται σε διαφορετικές φορτίσεις.

Οι κατασκευές προβλέπονται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το εσωτερικό των θαλάμων νερού καθώς και η εξωτερική επιφάνεια της πλάκας επικαλύψεως, επαλείφεται με πατητή τσιμεντοκονία αναλογίας 650 kgf τσιμέντου ανά m³ κονίας. Οι θάλαμοι νερού επιχώνονται με προϊόντα εκσκαφής. Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος στους θαλάμους δικλίδων παραμένουν χωρίς επίχρισμα, εκτός από το δάπεδο του θαλάμου χειρισμών που θα επιστρωθεί με πλακάκια μεγάλης αντοχής. Προβλέπεται σιδηρά πόρτα, σιδηρά υαλοστάσια και σιδηρές κλίμακες καθόδου στους θαλάμους νερού και στο χώρο των δικλίδων. Το δώμα των δικλίδων θα μονωθεί με κισσηρόδεμα και κίσσηρη και θα επιστρωθεί με πλάκες τσιμέντου. Οι σωληνώσεις μέσα στο χώρο των δεξαμενών θα είναι από χαλυβδοσωλήνες και χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, ανεξάρτητα από τις διαμέτρους των σωλήνων για ευχέρεια στις συνδέσεις των σωλήνων με τα ειδικά τεμάχια και τα εξαρτήματα.⁹⁴

8.9.5 Λειτουργία του συστήματος των δεξαμενών

Σε όλες τις προτεινόμενες νέες δεξαμενές προβλέπεται σύστημα εισροής – εκροής χωριστό για κάθε θάλαμο νερού, σε τρόπο που να είναι δυνατή, με κατάλληλο χωρισμό δικλίδων, η απομόνωση κάθε θαλάμου για καθαρισμό ή συντήρηση, χωρίς εξ αυτού να διακόπτεται η λειτουργία του δικτύου. Υπάρχει ακόμη η δυνατότητα υδροδοτήσεως του δικτύου απευθείας από την υδροληψία, με πλήρη απομόνωση της δεξαμενής. Επίσης κάθε θάλαμος νερού έχει δική του διάταξη εκκενώσεως και υπερχειλίσεως.

Η εκβολή της σωληνώσεως εισροής γίνεται κατά κανόνα στον αντιμετρικό ως προς την εκροή σημείο του θαλάμου νερού, ώστε να εξασφαλίζεται η κυκλοφορία του νερού μέσα στο θάλαμο. Επίσης προβλέπεται μετρητής παροχής σε όλες τις εκροές προς την κατανάλωση.

Ειδικά στις δύο δεξαμενές χαμηλής ζώνης προβλέπεται επιπλέον:

⁹⁴ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Π. ΒΑΣΙΛΕΪΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΙΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ 31

- Βαλβίδα υποβιβασμού της πίεσεως, στην είσοδο του αγωγού μεταφοράς του νερού από την υπερκείμενη δεξαμενή
- Πλωτήρας διακοπής της εισροής μόλις το νερό φθάσει την ανώτατη στάθμη⁹⁵.

⁹⁵ «Αντικατάσταση Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης Καρλοβάσου» Τεχνική έκθεση Π. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασιών. Σάμος Αύγουστος 2001 σελ. 32

Κεφάλαιο 9 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα δεδομένα που έχουν καταγράψει μέσα από την πορεία του χρόνου τα ανθρώπινα μέσα για τη διαχείριση του νερού στην περιοχή του Νομού Σάμου χρειάζεται να σημειωθούν ορισμένα καταληκτικά συμπεράσματα.

Πρωτίστως, χρειάζεται αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης των υδάτινων αποθεμάτων κατά άτομο. Με σωστή εκπαίδευση του πληθυσμού και κατάρτιση όσον αφορά τις πηγές υδάτινου δυναμικού, την ορθολογιστική χρήση καθώς και τη σωστή αντιμετώπιση για αποφυγή περαιτέρω έλλειψης, η κατάχρηση και παράλογη σπατάλη του νερού θα μειωθεί σημαντικά. Στα πλαίσια αυτής της εκπαίδευσης και συνδρομής του πληθυσμού με σεβασμό στο νερό, μπορούν να επανέλθουν σε χρήση πρακτικές διαχείρισης ύδατος ‘ξεπερασμένες’ αλλά ακόμα και σήμερα χρήσιμες, ιδιαίτερα τους ξηρούς μήνες, όπως για παράδειγμα οι οικιακές στέρνες και οι οικιακές δεξαμενές. Οι κάτοικοι περιοχών που πλήγονται άμεσα από την έλλειψη νερού τους ξηρούς μήνες είναι όχι μόνο σε θέση αλλά έχουν τα κατάλληλα κίνητρα να διαδώσουν και να υπερασπιστούν τη σημασία και αναγκαιότητα της σωστής διαχείρισης νερού, ακόμα και αν αυτό σημαίνει ότι πηγαίνουν ‘τεχνολογικά όπισθεν’. Οι γενιές που έζησαν με τις βρύσες των χωριών είναι ακόμα ανάμεσα στον πληθυσμό των νησιών του Νομού και είναι σε θέση να συνδράμουν σε ένα τέτοιο εγχείρημα. Με το μεμονωμένο άτομο στο μέρος της ορθολογιστικής χρήσης νερού, εγχειρήματα που θα αποφέρουν μακροχρόνια απόδοση στη διατήρηση των υδάτινων αποθηκών, όπως η αναδάσωση, περνούν πλέον από τη σφαίρα της απλώς ορθής (και ορισμένες φορές δυσνόητης ή και κουραστικής) συμπεριφοράς στα πλαίσια καθημερινών πρακτικών, υπερασπιζόμενες αυτόματα από τα κατά τόπους συμφέροντα. Το βασικό στοιχείο στην πρακτική που βασίζεται στο άτομο είναι η άρνηση οποιασδήποτε συμφεροντολογικής ανέχειας και η διάδοση της συλλογικά ορθής διαχείρισης όλων των φυσικών πόρων, ιδιαιτέρως του νερού. Όταν γίνει αυτό, η ποσότητα του νερού μπορεί να μην είναι μεγαλύτερη στο σύνολο μιας περιοχής αλλά σίγουρα η ποιότητα θα είναι αυξημένη, αφού θα είναι επαρκές και πολύτιμο ταυτόχρονα, χωρίς σπατάλες και άλλες πρακτικές που φανερώνουν έλλειψη σεβασμού του υπόλοιπου πληθυσμού.

Το επόμενο σημαντικό βήμα που χρειάζεται να παρθεί αφορά τις οργανωμένες υπηρεσίες και τον τομέα της τοπικής αυτοδιοίκησης: χρειάζεται παρέμβαση σε όλα τα έργα διαχείρισης νερού που δεν αποδίδουν για αποκατάσταση,

σχεδιασμός νέων έργων ανάλογα με τις ανάγκες του ήδη υπάρχοντος πληθυσμού και, βασικότερα, πρόληψη ελλείψεων με βάση τα οικοδομήματα που σχεδιάζονται από τους κατοίκους. Η τοπική αυτοδιοίκηση πρέπει να παραμένει συνοδοιπόρος του πολίτη, σεβόμενη τις καθημερινές ανάγκες αλλά παράλληλα να αποτελεί αρωγό για εγχειρήματα που απειλούν να διαταράξουν τις λεπτές ισορροπίες των υδάτινων (και όχι μόνο) πόρων σε μια περιοχή. Για παράδειγμα, νέες εγκαταστάσεις τουριστικών θέρετρων σε περιοχές με ήδη υπάρχον έλλειμμα νερού τους ξηρούς μήνες θα επέφεραν επιβάρυνση στη διαχείριση του ύδατος της περιοχής (ύδρευση, αναψυχή, απολύμανση). Σε τέτοια εγχειρήματα, η τοπική αυτοδιοίκηση μπορεί να παρέμβει ώστε να υπάρχει πρόληψη του προβλήματος, είτε με νέα έργα διαχείρισης ύδατος, είτε με υπαγόρευση περιορισμών στους επιχειρηματίες που απειλούν την ισορροπία των υδάτινων αποθηκών. Παράλληλα, η τουριστική εκμετάλλευση μιας περιοχής θα έπρεπε να προωθηθεί μέσα από τα όργανα τοπικών φορέων προς εναλλακτικές μορφές που παρέχουν τη δυνατότητα εισροής χρημάτων αλλά με ελάχιστες επιβαρύνσεις στο υδατικό δυναμικό, για παράδειγμα αγροτουρισμός. Τα κίνητρα και οι διευκολύνσεις των επιχειρηματιών θα ωθήσουν όχι μόνο τη διαχείριση ύδατος σε ευμενή επίπεδα αλλά θα προσδώσουν και μία ανάσα στο περιβάλλον τους ιδιαίτερα βεβαρυσμένους ξηρούς μήνες. Στα πλαίσια των κινήτρων αυτών αλλά και γενικότερα μιας ορθολογιστικής τακτικής διαχείρισης ύδατος η τοπική αυτοδιοίκηση θα μπορούσε να ξεκινήσει ανακατανομή και επαναδιαπραγμάτευση της τιμολόγησης του ύδατος καθώς και σωστότερη και αποδοτικότερη διαχείριση των τελών ύδρευσης.

Τέλος, η τοπική αυτοδιοίκηση θα έπρεπε να εφαρμόσει τακτικότερα και πιο σκληρά τους νόμους που αφορούν υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων και να πατάξει πρακτικές όπως οι παράνομες γεωτρήσεις και η υπέρμετρη και παράνομη χρήση λιπασμάτων. Στο πλαίσιο αυτό, των παράνομων τακτικών, θα πρέπει να ενταχθούν και επιτροπές για την πάταξη της διαφθοράς ακόμα και μέσα στα ίδια τα όργανα της τοπικής αυτοδιοίκησης, για την αποσάθρωση των μονοδιάστατων πρακτικών επιλογών, όπως για παράδειγμα οι ταμιευτήρες.

Με την ατομική πρακτική και την οργανωμένη τοπική αυτοδιοίκηση στο πλευρό της διαχείρισης υδάτινων πόρων, μπορούμε να ελπίζουμε και να προετοιμαζόμαστε για έργα μεγάλων διαστάσεων (τόσο κυριολεκτικά όσο και μεταφορικά) που θα φέρουν νέο αέρα στην ενεργειακή κατάσταση των νησιών της χώρας. Αρχόμενη από την ανακύκλωση διαφόρων πηγών ενέργειας, σε μια εποχή ενεργειακής ένδειας, η σκέψη της ανακύκλωσης του νερού είναι σημαντική όσο και

αναγκαία. Με την ανέγερση εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού 3^{ης} και 4^{ης} γενιάς σε νησιωτικές περιοχές, ο όρος ανακύκλωση ύδατος περνάει στην καθημερινή πρακτική της ανανέωσης του δυναμικού των υδάτινων αποθηκών και αφορά τόσο τη διατήρηση των υπαρχόντων αυτών αποθηκών σε υψηλά επίπεδα όσο και την αδιαπραγμάτευτα ανεκτίμητη συνεισφορά στη διατήρηση αμόλυντων των θαλασσιών (και όχι μόνο) δεξαμενών. Επίσης, οι ενεργειακοί πόροι των νησιών θα μοιάζουν σε μεγάλο ποσοστό ανανεώσιμοι με τη χρήση του υδάτινου στοιχείου στα υβριδικά εργοστάσια, όπως αυτό της Ικαρίας, και θα δοθεί το παράδειγμα της απεξάρτησης από τις κλασικές (και πλέον απειλούμενες) μορφές ενέργειας.

Τέλος, ειδική μνεία πρέπει να αποδοθεί στις οικολογικές διαστάσεις των έργων διαχείρισης υδάτινων πόρων και των αιφόρων πρακτικών που τις αφορούν. Σε μια εποχή δαρβινιστικής εξιλέωσης, τα είδη χλωρίδας και πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση αφορούν όλους, γιατί η αλυσίδα της ζωής δεν κάνει διακρίσεις: το σπάσιμο ενός κρίκου δημιουργεί καταρράκτη αλλαγών στον τρόπο επιβίωσης των υπολοίπων. Τα ενδημικά είδη της περιοχής υποβάλλονται σε αέναη επίθεση τόσο από φυσικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες, όσο και από την ανθρώπινη παρέμβαση. Το υδάτινο δυναμικό, που από τη φύση θεωρείται δεδομένο, βρίσκεται υπό την πίεση των ανθρωπίνων αναγκών και απειλεί με την έλλειψή του τη ζωή των φυτών και των ζώων στα νησιά. Οι επιβαρύνσεις στη γεωργία και την κτηνοτροφία (οι οποίες πιέζονται ήδη από την έλλειψη ύδατος) είναι σημαντικές και αυξανόμενες με την πάροδο του χρόνου, στην προσπάθεια της φύσης για εδραίωση κάποιας ισορροπίας. Τα ενδιαιτήματα των ζώων συνεχώς απειλούνται και η επακόλουθη μετακίνηση πληθυσμού άγριας πανίδας απειλείται περαιτέρω από την ανθρώπινη προκατάληψη. Όμως, η επιβίωση του ανθρώπου είναι τόσο άμεσα συνυφασμένη με αυτήν της πανίδας και χλωρίδας που τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα αυτής της ανισορροπίας στο υδατικό δυναμικό (περισσότερα για τον άνθρωπο, όσα περισσέψουν για τη φύση) δε θα είναι επιζήμια τόσο στη φύση εν συνόλω αλλά στον άνθρωπο, μιας και το τεχνικό ενδιαίτημα όπου ζει δεν θα είναι πλέον τόσο καλά καθορισμένο και ελεγχόμενο. Η λύση έγκειται στην ενσωμάτωση οικολογικότερων και συντηρητικότερων πρακτικών διαχείρισης ύδατος, στην ακολουθία Ευρωπαϊκών και Παγκοσμίων οδηγιών (π.χ. Natura 2000) για την διατήρηση των ενδημικών ειδών καθώς και στην άμεση και συστηματική περίθαλψη των οικοτόπων.

Οι οικολογικές διαστάσεις, όμως, των αιφόρων πρακτικών διαχείρισης υδάτινων πόρων δεν αφορούν μόνο τον μικρόκοσμο των ενδημικών ειδών και της

οικολογικής συνείδησης των κατοίκων των νήσων. Αφορά σε παγκόσμια κλίμακα την συνολική κλιματική αλλαγή, η οποία μας επηρεάζει όλους και για την οποία, αν και χρειάζονται μέτρα για την μετρίαση του φαινομένου από όλους, οι άμεσες πρακτικές αντιμετώπισης αφορούν κυρίως στο νερό. Η απώλεια υδάτινου δυναμικού από τους πόλους με την επακόλουθη ανύψωση της στάθμης του νερού των θαλασσών, η αύξηση της συνολικής θερμοκρασίας της γης, συνεπαγόμενη με την εξάτμιση ποσοτήτων ύδατος και η αλλαγή της διάρκειας και της έντασης των ξηρών μηνών σε όλες σχεδόν τις κλιματικές ζώνες οδηγούν σε ανεξέλεγκτες απώλειες υδατικού δυναμικού και απαιτούν άμεσες τεχνικές διαχείρισης των εναπομεινάντων αποθηκών ύδατος. Οι χειρότερες προγνωστικές χρονοδιαγραμμάτων ακραίων υδατικών απωλειών δεν είναι ούτε ενδεικτικές ούτε και χρήσιμες. Απαιτείται αλλαγή στον τρόπο νόησης και διαπραγματεύσεως του όρου 'ύδωρ' πριν καν αρχίσουμε να εξετάζουμε τα αποτελέσματα του χειρότερου σεναρίου. Το λογότυπο της ΕΥΔΑΠ 'το νερό είναι ζωή, μην το σπαταλάς', διακοσμεί τους λογαριασμούς που στέλνει στους κατοίκους Αθηνών εδώ και δεκαετίες. Όμως, η μαζική ενημέρωση χωρίς την επακόλουθη εγκαθίδρυση φορέων που θα προτείνουν έργα στοχευόμενα στην κλιματική αλλαγή, με στόχο τη διατήρηση ύδατος, είναι απρόσφορη. Έργα διαχείρισης ύδατος που θα αποδώσουν νερό στις επερχόμενες γενιές, οι οποίες θα αντιμετωπίσουν στο μεγαλύτερο βαθμό την κλιματική αλλαγή που εμείς μόλις τώρα κατανοούμε ότι όντως υφίσταται, είναι ο ορισμός και η καλύτερη απόδοση του όρου αιεφόρες πρακτικές διαχείρισης ύδατος.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Μέσα από τη μελέτη και διερεύνηση των αιφώρων πρακτικών διαχείρισης υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου, παρατηρήσαμε εξελικτικές διαδικασίες στα έργα του ανθρώπινου πληθυσμού, που δηλώνουν έμπρακτα την ανάγκη για οργανωμένες πρακτικές στη διαχείριση του υδατικού δυναμικού. Τα μεμονωμένα έργα και οι αυτόνομες κινήσεις δεν οδήγησαν σε πρόσφορες απολαβές, γεγονός που ναι μεν δε διαφεύγει της προσοχής της πολιτειακής αρχής, αλλά δεν είναι κινητήρια δύναμη στο βαθμό που θα έπρεπε.

Η ανάγκη για ριζικές αλλαγές, στα πλαίσια της πολιτιστικής και ενεργειακής κληρονομιάς της γενιάς μας, είναι προφανής. Χρειαζόμαστε άμεσα νέες ιδέες και ικανούς υποκινητές για μια καινούρια μάχη ενάντια στην αέναη πάλη του χρόνου που φέρνει συνεχώς ελλείψεις υδατικού δυναμικού. Η πρώτη κίνηση είναι η ορθολογική και εκτεταμένη μελέτη των διαφόρων έργων διαχείρισης υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου, κάτι στο οποίο ελπίζω να συνέβαλε η παρούσα εργασία. Οι επόμενες κινήσεις αφορούν κυρίως στην αντιμετώπιση των υπαρχόντων προβλημάτων του Νομού, μελετώντας τα μέσα αποτελέσματα (επιζήμια ή μη) που επέφεραν οι επιλύσεις παρομοίων προβλημάτων από τις παλαιότερες γενιές. Η γεωλογική φύση της περιοχής δεν αλλάζει, αλλάζει όμως το ανθρώπινο δυναμικό, πράγμα το οποίο οδήγησε στην μείωση των αποθεμάτων ύδατος όχι μόνο στην περιοχή αλλά και παγκόσμια. Με προσαρμογή των γνώσεών μας πάνω στο αντικείμενο της διαχείρισης ύδατος, που μετράει πολλές χιλιετίες ζωής, θα υπάρξει όχι μόνο λύση τώρα αλλά γερές βάσεις για μείωση των προβλημάτων των επόμενων γενεών. Η αιφώρα πολιτική στο θέμα των υδάτινων πόρων πρέπει επιτέλους να αποκτήσει υλική και όχι μόνο πνευματική εννοιολογική σημασία.

Το τελικό συμπέρασμα είναι ελπιδοφόρο. Η ατέρμονη προσαρμοστική ικανότητα των τεχνολόγων του αντικειμένου δείχνει ότι οι πόροι, οι γνώσεις και η ύλη υπάρχουν για να φτιάξουμε μια υδρολογικώς αυτόρκτη περιοχή. Η ελπίδα έγκειται στην εφαρμογή της ικανότητας αυτής, για να γίνει αυτή η ελπίδα πραγματικότητα και ευχή για ένα υδροφόρο μέλλον κτήμα όλων μας.

Βιβλιογραφία

1. Βασιλική Γιαννούλη, Σαμιακές Μελέτες Τόμος τρίτος 1997-1998, Πνευματικό Ίδρυμα Σάμου “Νικόλαος Δημητρίου”, Αθήνα 1999
2. Δημερίδα «Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων και περιβάλλον στις νησιωτικές περιοχές» Ρόδος 27-28 Μαΐου 2004
3. Εταιρία Ικαριακών μελετών , Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα . τριμηνιαία έκδοση Ιανουάριος – Μάρτιος 2009 , Αρ. φύλλου 7, έτος 4ον
-Εταιρία Ικαριακών μελετών, Αστική εταιρία μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. εξαμηνιαία έκδοση Ιούλιος – Δεκέμβριος 2008, Αρ Φύλλου 5, έτος 3ον
4. Νικόλαος Δημητρίου, Λαογραφικά της Σάμου Β' Τόμος , Αθήνα 1986
5. Νίκος Σ. Σεβαστόπουλος, ‘Σάμος. Μια αναδρομή στην ιστορία της 1360 π.Χ. – 1943 μ.Χ.’, Ιδιωτική Έκδοση, Αθήνα 2004
6. Νομαρχιακή Αυτιδιοίκηση Σάμου, «Αναπτυξιακό Συνέδριο Νομού Σάμου για την ορθολογική διαχείριση των Υδάτινων πόρων στο Νομό Σάμου», Σάμος 2008. Εισηγήση του Μιχαλιάδη Μιχαήλ, Γεωλόγου του Τμήματος Υδροοικονομίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Σάμου
7. Περιοδικό Απόπλους Έτος 2ο, τεύχος 6-7, φθινόπωρο Σάμος 1991
-Περιοδικό Απόπλους Έτος 14, τεύχος 28. Σάμος χειμώνας 2003
Οι νερόμυλοι της Σάμου, Αφιέρωμα
8. Τεχνική έκθεση Η. ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ – Ε. ΠΑΝΟΥ – ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ για τον Δήμο Καρλοβασίων, Σάμος Αύγουστος 2001
9. Τηλαύγης Δημητρίου, ‘Το Ρωμαϊκό Υδραγωγείο της Σάμου’, πνευματικό ίδρυμα Σάμου “Νικόλαος Δημητρίου”, Αθήνα 2003

10. Βιβλιογραφικές αναφορές από το διαδίκτυο:

http://aegaio.blogspot.com/2008/07/6-1036_01.html
<http://el.wikipedia.org/wiki/Ικαρία>
<http://el.wikipedia.org/wiki/Σάμος>
http://el.wikipedia.org/wiki/Φούρνοι_Ικαρίας
http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%AF%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%BF_%CF%8C%CF%81%CF%85%CE%B3%CE%BC%CE%B1
<http://en.wikipedia.org/wiki/Samiopoula>
http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28002b_el.htm
http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Tunnel_of_Efpalinos
http://dide.sam.sch.gr/periv_ekp/SAMOS_P_E/Vrises/vrises_ormou.htm
<http://diocles.civil.duth.gr/links/home/database/samos/pr44a1.pdf>
<http://dilazdialog.blogspot.com/2008/06/god-poseidon.html>
http://grmath4.phpnet.us/mathimatikoi/thalis_m.htm
http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_2_25/10/2008_289774
http://page1.bhc.gr/bhc/periodiko-bhc/periodiko-36/images/36_8.jpg
<http://11gym-acharn.att.sch.gr/waterblampez.htm>
http://7gym-laris.lar.sch.gr/place.php?place_id=58
<http://www.archipelago.gr>
<http://www.archipelago.gr/el/Home/PhotoGallery/tabid/186/xmmid/559/xmid/405/xmview/2/Default.aspx>
<http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/655.pdf>
http://www.arxaiologia.gr/assets/media/PDF/migrated/95_30-34.pdf
http://www.culture.gr/h/3/gh352.jsp?obj_id=2366
<http://www.diktioaigaiou.gr/contents/about.php?kid=62&action=show&ml=4&lang=1>
<http://www.dpgr.gr/forum/index.php?threadid=4073%3Bstart=285>
http://www.geotop.gr/artman/publish/article_96.shtml
<http://www.greece.org/samians/Samosgeogrgr.htm>
http://www.greekamericannewsagency.com/gana/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=29&Itemid=57&limit=22&limitstart=110
<http://www.ikarianstudies.org/biblio4.asp>
http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_1_04/08/2008_1287563
<http://www.momgoesgreen.com/category/global-warming/>
<http://www.photooftheday.gr/photos/119670988427890300.jpg>

http://www.samos-caves.com/index.php?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=32
<http://www.samosportal.gr/pages/chartis.php>
http://www.travel-to-samos.com/place.php?place_id=58
<http://www.vaftisigr.gr/mystirio.html>
<http://www.watersave.gr/site/images/stories/PDFs/05ekp.pdf>