

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ABSTRACT.....	2
Εισαγωγή.....	3
Κεφάλαιο: 1	5
1.1 Κλίμα και γεωγραφική θέση της Κύπρου	5
1.2 Παρούσα κατάσταση του νερού στην Κύπρο	10
1.3 Κατάσταση υδατικών πόρων στην Κύπρο	13
1.4 Σύνδεση κλιματολογίας που επικρατεί στην Κύπρο με την κατάσταση των υδροφορέων.....	28
Κεφάλαιο 2 - Τι έχει γίνει μέχρι σήμερα;	31
Εισαγωγή.....	31
2.1 Υδατική Ανάπτυξη.....	31
2.2 Έργα Αξιοποίησης Επιφανειακών Υδάτων	34
2.2.1 Φράγματα	34
2.2.1.2 Τύποι φραγμάτων.....	35
2.2.2 Φράγματα της Κύπρου.....	41
2.2.3 Εξωποτάμιας Λιμνοδεξαμενές	55
2.2.4 Διυλιστήρια Νερού	58
2.2.4.1 Εγκαταστάσεις Διυλιστηρίων Πόσιμου Νερού.....	63
2.3 Μεγάλα Υδατικά Έργα	66
2.4 Σύγχρονες Μεθοδοι.....	78
2.4.1 Συστήματα Αφαλάτωσης	78
2.4.2 Επεξεργασία Οικιακών Λυμάτων και Βιομηχανικών Αποβλήτων.....	85
Κεφάλαιο 3-Αποτελεσματικότητα προτεινόμενων μεθοδολογιών	96
Κεφάλαιο: 4-Μελλοντικές Δράσεις	105
Επίλογος.....	111
Βιβλιογραφία.....	112

ABSTRACT

The review of surface and groundwater resources of Cyprus is the subject of this dissertation. Its aim is to emphasize the water shortage problem that thorns Cyprus for a lot of years. It is presented that multiple surface and underground projects were made in the context of water policy since the independence of the island, and also the effectiveness of these projects. Future measures are referred, designed to use every aqueous resource of the island and also other measures for saving water that is so important for Cyprus.

Εισαγωγή

Αντικείμενο της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανασκόπηση του νερού στην Κύπρο. Το νερό, είναι ένα από τα πολυτιμότερα αγαθά στον πλανήτη μας, εφόσον είναι απαραίτητο για ζωτικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. Από το νερό που υπάρχει στη γη, μόνο το 3% μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο, εφόσον το υπόλοιπο είναι αλμυρό, αρά και μη πόσιμο. Οι μεγαλύτερες ποσότητες πόσιμου νερού που βρίσκονται στη γη, ανακαλύπτονται στους πόλους αυτής υπό μορφή πάγου. Το διαθέσιμο μάλιστα αυτό νερό, βρίσκεται άνισα κατανομημένο στη γη κι έτσι πολλές είναι οι περιοχές εκείνες που παρουσιάζουν προβλήματα έλλειψης πόσιμου νερού. Μια από τις περιοχές της γης η οποία αντιμετωπίζει πρόβλημα λειψυδρίας, είναι και η υπό μελέτη χώρα, δηλαδή η Κύπρος. Όπως θα αναλυθεί στη συγκεκριμένη εργασία, η Κύπρος συγκαταλέγεται στις ξηρές και ημίξηρες περιοχές του πλανήτη. Η χαμηλή βροχόπτωση που παρατηρείται στο νησί, αλλά και η υψηλή εξάτμιση, δημιουργούν στην Κύπρο την συνεχή ανάγκη παροχής ικανοποιητικών ποσοτήτων νερού.

Στο πρώτο κεφάλαιο, θα γίνει αναφορά στο κλίμα που επικρατεί στο νησί αλλά και στη γεωγραφική του θέση, η οποία όπως είναι φυσικό επηρεάζει το πρώτο. Επιπλέον, θα αναλυθεί η κατάσταση στην οποία βρίσκεται τώρα το νερό στην Κύπρο, δηλαδή οι βροχοπτώσεις καθώς και πόσο είναι το διαθέσιμο νερό που υπάρχει στα φράγματα της Κύπρου σήμερα. Στη συνέχεια θα αναλυθεί η κατάσταση των υδατικών πόρων του νησιού και θα παρουσιαστεί η σύνδεση ανάμεσα στην κλιματολογία της Κύπρου και στην κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι υδροφορείς.

Επιπλέον, στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, θα γίνει εκτενής αναφορά στις προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα από τις εκάστοτε κυβερνήσεις της Κύπρου για την επίλυση του υδατικού προβλήματος με το οποίο έρχεται αντιμέτωπο το νησί. Θα παρουσιαστούν τα επιφανειακά έργα που έγιναν, όπως είναι τα φράγματα και οι λιμνοδεξαμενές, τα υπόγεια έργα όπως είναι οι γεωτρήσεις, οι σήραγγες και οι αγωγοί, οι σύγχρονες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την μετατροπή του θαλάσσιου νερού σε πόσιμο και άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στην Κύπρο για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες του πληθυσμού σε νερό, όπως είναι η μεταφορά νερού από άλλες χώρες στην Κύπρο με τη βοήθεια πλοίων.

Στο τρίτο κεφάλαιο, θα δοθεί έμφαση στην αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθοδολογιών και θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που οι μέθοδοι, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν από τις εκάστοτε κυβερνήσεις, επέφεραν για την επίλυση του προβλήματος.

Το επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθεί στις μελλοντικές δράσεις οι οποίες αναμένεται να πραγματοποιηθούν στο νησί, όπως είναι το «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού» το οποίο αναμένεται να εφαρμόσει η Κυπριακή Δημοκρατία, όπως και οι υπόλοιπες χώρες μέλη

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επιπλέον θα γίνει αναφορά και επεξήγηση του τρόπου λειτουργίας του «Νόμος που τροποποιεί τους περί της εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον έργα από νόμους του 2005 και 2007», αλλά και άλλων δράσεων που αναμένεται να ακολουθήσει η κυβέρνηση της Κύπρου για την προσπάθεια εξοικονόμησης νερού. Κ. Ανδρέου & Δ. Σάββα

Κεφάλαιο: 1

1.1 Κλίμα και γεωγραφική θέση της Κύπρου

Στο παρόν κεφάλαιο, θα γίνει αναφορά της γεωγραφικής θέσης της Κύπρου και του κλίματος που επικρατεί στο νησί. Η γεωγραφική θέση της Κύπρου, όπως θα γίνει εκτενής ανάλυση στη συνέχεια της εργασίας που ακολουθεί, επηρεάζει κατά πολύ το κλίμα αυτής. Επιπλέον, το κλίμα της, αν και είναι Μεσογειακό εφόσον έχει όλα τα χαρακτηριστικά Μεσογειακού κλίματος, τα τελευταία χρόνια, παρουσιάζει πολλές αλλαγές, οι οποίες οδηγούν σιγά – σιγά σε ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζει το νησί, την ανομβρία και κατ' επέκταση στην ξηρασία.

Η Κύπρος, βρίσκεται πολύ κοντά στις χώρες της Εγγύς Ανατολής. Βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της Μεσογείου θάλασσας. Η θέση της, χαρακτηρίζεται συχνά ως «στρατηγική», εφόσον βρίσκεται στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων. Η έκτασή της, φθάνει τα 9251 km². Το 47% της έκτασης του νησιού αποτελεί καλλιεργήσιμη γη και το 19% καλύπτεται από δάση. Επιπλέον, το 34% της έκτασης της Κύπρου αποτελεί ακαλλιεργήτη γη. Η θέση του νησιού είναι ιδιαίτερης σημασίας, αφού εξυπηρετεί στρατηγικούς σκοπούς όπως είναι ο έλεγχος αεροπορικών και ναυσιπλοϊκών οδών και η διακίνηση ανθρώπων και πρώτων υλών. Βρίσκεται βόρεια της διώρυγας του Σουέζ και αποτελεί την πλησιέστερη πρόσβαση της Ευρώπης στη Μ. Ανατολή όπου βρίσκονται τα μεγαλύτερα κοιτάσματα πετρελαίου στον κόσμο. Επιπλέον, είναι συγκοινωνιακός κόμβος των αερομεταφορών μεταξύ Ευρώπης και Ασίας. Το νησί, κατά μέσο όρο βρίσκεται σε βόρειο γεωγραφικό πλάτος 35° και ανατολικό γεωγραφικό μήκος 33°. Η θέση που έχει η Κύπρος στην ανατολική Μεσόγειο, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Η Κύπρος, χωρίζεται σε τέσσερεις φυσικές περιοχές, οι οποίες είναι οι εξής:

- **Η οροσειρά του Τροόδου**, η οποία βρίσκεται στο κεντρικοδυτικό μέρος του νησιού και η ψηλότερη βουνοκορυφή της που είναι ο Όλυμπος, έχει ύψος 1,951 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Στο Τροόδος, διακρίνονται δύο υποπεριοχές με βάση τα πετρώματα που τις συνθέτουν. Οι υποπεριοχές αυτές, είναι οι ακόλουθες: ο κεντρικός πυρήνας και το λοφώδες τοπίο γύρω από την οροσειρά. Ο κεντρικός πυρήνας, αποτελείται από πυριγενή πετρώματα. Εξαιτίας της αποσάθρωσης και της διάβρωσης που παρουσιάζονται στο Τρόδος, υπάρχουν απότομες κλιτύες, οι οποίες έχουν σαν αποτέλεσμα τα νερά που ρέουν στην περιοχή να δρουν πολύ έντονα στο έδαφος και να

δημιουργούνται κοιλάδες και φαράγγια. Η οροσειρά του Τροόδους, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν στην Κύπρο, πράγμα το οποίο θα αναλυθεί στη συνέχεια του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στις νοτιοδυτικές προσήνεμες περιοχές του Τροόδους, αυξάνεται από 450 χιλιοστόμετρα στους πρόποδες 1,100 χιλιοστόμετρα στην κορυφή του Ολύμπου. Στις υπήνεμες πλαγίες η βροχόπτωση ελαττώνεται σταθερά και κατεβαίνει προς τα βόρεια και τα ανατολικά με τιμές μεταξύ 300 και 350 χιλιοστόμετρα στην κεντρική πεδιάδα και τις πεδινές νοτιοανατολικές περιοχές.

- **Η οροσειρά του Πενταδακτύλου** η οποία εκτείνεται κατά μήκος των βόρειων ακτών της Κύπρου. Καταλαμβάνει την περιοχή του νησιού που εκτείνεται από το ακρωτήριο Κορμακίτη μέχρι το ακρωτήριο του Αποστόλου Αντρέα. Η υψηλότερη κορυφή του Πενταδακτύλου είναι ο Κυπαρισσόβουνος, ο οποίος φθάνει μέχρι τα 1024 μέτρα σε ύψος. Όπως και η οροσειρά του Τροόδους, έτσι και ο Πενταδάκτυλος παρουσιάζει απότομες κλιτύες. Από την οροσειρά ρέουν ποταμοί, οι οποίοι λόγω του προσανατολισμού της οροσειράς, κατευθύνονται είτε βόρεια είτε νότια. Η οροσειρά του Πενταδακτύλου, προκαλεί σχετικά μικρή αύξηση στη βροχόπτωση που φθάνει στα 550 χιλιοστόμετρα στις κορυφογραμμές της.
- **Η πεδιάδα της Μεσαορίας**, η οποία βρίσκεται μεταξύ των οροσειρών του Τροόδους και του Πενταδακτύλου και έχει σχετικά χαμηλό υψόμετρο. Το σημερινό τοπίο στην κεντρική πεδιάδα, διαμορφώθηκε σε μεγάλο βαθμό από τους ποταμούς.
- **Οι παράλιες πεδιάδες και κοιλάδες** που βρίσκονται κατά μήκος των ακτών. Χαρακτηριστικό των πεδιάδων, είναι η παρουσία εκτεταμένων προσχώσεων από τη δράση των ποταμών, που διαπλάτυναν και τις πεδιάδες.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του νησιού, καθορίζονται από τις δύο μεγάλες οροσειρές στις οποίες έγινε αναφορά, τις οροσειρές του Πενταδακτύλου και του Τροόδους.

Γεωλογικά η Κύπρος χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες:

α) τη ζώνη Πενταδακτύλου (ή Κερύνειας). Η ζώνη Πενταδακτύλου, είναι η βορειότερη γεωλογική ζώνη του νησιού. Είναι μια στενή και κρημνώδης οροσειρά η οποία αναδύεται απότομα από το περιβάλλον ανάγλυφο. Εκτείνεται από τον Κορμακίτη στα δυτικά μέχρι τον Απ. Ανδρέα στα ανατολικά. Έχει υψόμετρο κορυφών μεταξύ 700 και 1024 μέτρων. Είναι ένα τεκτονικό πολύπλοκο σύνολο από ιζηματογενή και σε περιορισμένο βαθμό μεταμορφωσιγενή και πυριγενή πετρώματα Περμίου μέχρι πρόσφατης ηλικίας.

β) τη ζώνη Τροόδους (ή Οφιόλιθος Τροόδους). Αποτελεί το γεωλογικό πυρήνα της Κύπρου. Εμφανίζεται σε δύο περιοχές, στην κύρια μάζα της οροσειράς του Τροόδους και στην περιοχή του Δάσους Λεμεσού και Ακαπνούς στα νότια της οροσειράς με χαρακτηριστικό

επίμηκες και θολωτό σχήμα (δόμος). Υπάρχουν επίσης και μικρότερες εμφανίσεις του στη χερσόνησο του Ακάμα και στην περιοχή του χωριού Τρούλλοι. Η στρωματογραφική σειρά του Οφιόλιθου Τροόδους, αποτελείται από τα εξής πετρώματα: Πλουτώνια, Φλεβικά, Ηφαιστειακά και Χημικά Ιζήματα.

γ) τη ζώνη Μαμωνιών (ή Σύμπλεγμα Μαμωνιών). Αποτελεί μια ξεχωριστή και τεκτονικά πολύπλοκη συγκέντρωση εκρηξιγενών, ιζηματογενών και μεταμορφωμένων πετρωμάτων. Βρίσκονται μόνο στο νότιο τμήμα της Κύπρου και κυρίως στο νοτιοδυτικό τμήμα της επαρχίας Πάφου.

δ) τη ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων. Καλύπτει κυρίως την περιοχή μεταξύ των ζωνών Πενταδακτύλου και Τροόδους (Μεσαορία), καθώς επίσης και το νότιο τμήμα του νησιού. Αποτελείται από μπεντονίτες ηφαιστειοκλαστικά, μάργες, κρητίδες, κερατόλιθους, ασβεστόλιθους, ασβεστολιθικούς ψαμμίτες, εβαπορίτες και κλαστικά ιζήματα.

Γεωλογικός χωρισμός της Κύπρου ¹

Επεξήγηση χάρτη

Καφέ χρώμα: ζώνη Πενταδακτύλου.

Μωβ χρώμα: ζώνη Μαμωνιών.

Μπλε χρώμα: ζώνη Τροόδους.

Μπεζ: ζώνη των αυτόχθονων ιζηματογενών πετρωμάτων.

Κύρια χαρακτηριστικά του Μεσογειακού κλίματος και κατ' επέκταση του κλίματος που επικρατεί στο νησί, είναι ζεστά και ξηρά καλοκαίρια και οι βροχεροί και ήπιοι χειμώνες. Η γενική όμως αυτή κατάσταση που παρατηρείται στο νησί, διαφοροποιείται από τόπο σε τόπο, από δύο σημαντικούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής: το ανάγλυφο που έχει την ιδιότητα να ελαττώνει τη θερμοκρασία κατά 5°C περίπου κάθε 1,000 μέτρα ύψος και η επίδραση της θάλασσας που έχει σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη πιο δροσερού καλοκαιριού και σχετικά πιο ήπιου χειμώνα στις παράλιες περιοχές της Κύπρου και ειδικότερα στις δυτικές.

Το καλοκαίρι στην Κύπρο, ξεκινά περίπου από τα μέσα Μαΐου και τελειώνει στα μέσα περίπου Σεπτεμβρίου. Εξαιτίας της θέσης που κατέχει η Κύπρος στην ανατολική Μεσόγειο, επηρεάζεται την εποχή αυτή από θερμές, ξηρές μάζες αέρα από τη Μέση Ανατολή. Αποτέλεσμα του επηρεασμού αυτού, είναι το πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζει η Κύπρος, που είναι η ξηρασία. Ο χειμώνας από την άλλη, αρχίζει από τον μήνα Νοέμβριο και συνεχίζεται μέχρι τον Φεβρουάριο. Την εποχή αυτή, πραγματοποιούνται διαταραχές της ατμόσφαιρας, οι λεγόμενες «υφέσεις»². Οι «υφέσεις» αυτές προέρχονται από τον Ατλαντικό Ωκεανό και είναι αυτές που είναι υπεύθυνες για τη βροχόπτωση στο νησί. Όταν οι «υφέσεις» συναντήσουν τον θερμό, υγρό αέρα της Μεσογείου, δημιουργούν μέτωπα τα οποία φέρνουν βροχόπτωση στην περιοχή της λεκάνης της Μεσογείου. Μερικές φορές, ψυχρές, αέριες μάζες προερχόμενες από τον βορρά χαμηλώνουν τις θερμοκρασίες που επικρατούν και προκαλούν χιονοπτώσεις στις ψηλότερες κορυφές της οροσειράς του Τροόδους. Η Κύπρος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα επηρεάζεται από το πέρασμα των υφέσεων αυτών και των μετώπων που κινούνται στην περιοχή της

¹ Πηγή: Τμήμα Γεωλογικών Επισκοπήσεων Κύπρου.

² «υφέσεις» είναι συστήματα ανέμων που στο κέντρο τους επικρατεί χαμηλή πίεση.

Μεσογείου θάλασσας και τα οποία κατευθύνονται από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Αυτές οι καιρικές διαταραχές που παρατηρούνται, έχουν διάρκεια από μία μέχρι τρεις ημέρες κάθε φορά και είναι αυτές που είναι υπεύθυνες για τις μεγαλύτερες ποσότητες βροχής που παρατηρούνται στο νησί.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, το Τρόδος, είναι σημαντικό στη διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών της Κύπρου, αφού αποτελεί φυσικό φράγμα και εξαναγκάζει τους υγρούς νοτιοδυτικούς ανέμους που συνήθως επηρεάζουν την Κύπρο σε ανοδική κίνηση. Αυτοί, ψύχονται και δίνουν ορογραφικές βροχές, κυρίως στο δυτικό τμήμα του νησιού. Το ανατολικό τμήμα της Κύπρου, δέχεται πολύ λιγότερες βροχές. Ενδιάμεσα των μηνών που προαναφέρθηκαν, επικρατούν η Άνοιξη και το Φθινόπωρο. Το Φθινόπωρο και η Άνοιξη στην Κύπρο, έχουν πολύ περιορισμένη διάρκεια. Το ανάγλυφο της ξηράς του νησιού, έχει σημαντική επιρροή στην κατανομή της βροχόπτωσης στην περιοχή.

Η μέση ετήσια βροχόπτωση στην Κύπρο, υπολογίζεται περίπου 503 χιλιοστά με εύρος από 300 χιλιοστά στις κεντρικές πεδιάδες και τα νοτιοανατολικά παράλια, μέχρι 1.100 χιλιοστά στην οροσειρά του Τροόδου και 550 χιλιοστά στην οροσειρά του Πενταδακτύλου. Στην Κύπρο, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, παρατηρείται ανομοιομορφία στην κατανομή της βροχόπτωσης. Μια ανομοιομορφία η οποία είναι γεωγραφική αλλά και διαχρονική. Στην περίπτωση της Κύπρου μάλιστα, παρατηρούνται σε συχνά χρονικά διαστήματα ανομβρίες οι οποίες μπορούν να έχουν και διάρκεια δύο και τριών χρόνων.

Στην περίπτωση της υπό εξέταση χώρας, χαλάζι πέφτει κατά μέσο όρο 2 έως 3 φορές το χρόνο στις πεδινές περιοχές και μέχρι 10 φορές το χρόνο στις ορεινές, συνήθως κατά τους μήνες μεταξύ Νοέμβρη και Μαΐου. Σοβαρές χαλαζοπτώσεις, είναι πιθανόν να συμβούν από τον μήνα Δεκέμβριο μέχρι τον Απρίλιο. Είναι πολύ πιθανόν όμως να υπάρξουν χαλαζοπτώσεις και κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και στην περίπτωση αυτή, είναι πιο επικίνδυνες επειδή προκαλούν ζημιές στις καλλιέργειες.

Καταιγίδες από την άλλη, παρατηρούνται πιο σπάνια από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, συμβαίνουν όμως κατά μέσο όρο 4 μέχρι 5 μέρες σε κάθε μήνα από τον Οκτώβριο μέχρι τον Ιανουάριο και σε 2 μέχρι 3 μέρες από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Μάιο.

Αντίθετα, η ηλιοφάνεια στο νησί φθάνει τις 276 μέρες ετήσια. Έτσι σημειώνονται ψηλές θερμοκρασίες, ακόμα και κατά την περίοδο των χειμερινών μηνών. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, καταγράφεται στους 36°C στις κεντρικές πεδιάδες και στους 27°C στο Τρόδος. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία τον μήνα Ιανουάριο, πέφτει στους 5°C στις πεδιάδες και 0°C στην οροσειρά του Τροόδου. Εξαιτίας της μεγάλης διάρκειας της ηλιοφάνειας που υπάρχει, η ξηρασία και η διαρκής κίνηση του αέρα, οδηγούν

στην εξατμισοδιαπνοή μεγάλων ποσοτήτων νερού. Η ποσότητα του νερού αυτού που εξατμίζεται, αντιστοιχεί στο 80% του βρόχινου νερού.

Κατά τη διάρκεια του 21^{ου} αιώνα, η βροχόπτωση στην Κύπρο, παρουσίασε πτωτική τάση και η θερμοκρασία ανοδική τάση. Η ολιγομβρία και ανομβρία, τα τελευταία χρόνια, παρουσίασαν αυξητικές τάσεις και οι ξηροθερμικές συνθήκες στην χώρα, επιδεινώθηκαν. Η ελάττωση που παρατηρήθηκε τα τελευταία αυτά χρόνια, στην ποσότητα της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης είναι σημαντική. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η μέση ετήσια βροχόπτωση στην Κύπρο, έχει σημειώσει ελάττωση και ενώ παλαιότερα έφθανε τα 503 χιλιοστόμετρα, τα τελευταία χρόνια μειώθηκε και φθάνει στα 463 χιλιοστόμετρα. Από την άλλη μεριά, η θερμοκρασία στο νησί, παρουσιάζει αυξητικές τάσεις, τόσο στις πόλεις όσο και στην ύπαιθρο. Παρ' όλα αυτά, στις πόλεις παρατηρούνται υψηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με την ύπαιθρο λόγω της μεγάλης αστικοποίησης που παρατηρείται. Το γεγονός όμως ότι παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας και στη ύπαιθρο, είναι ενδεικτικό της γενικής αύξησης της θερμοκρασίας στην Κύπρο.

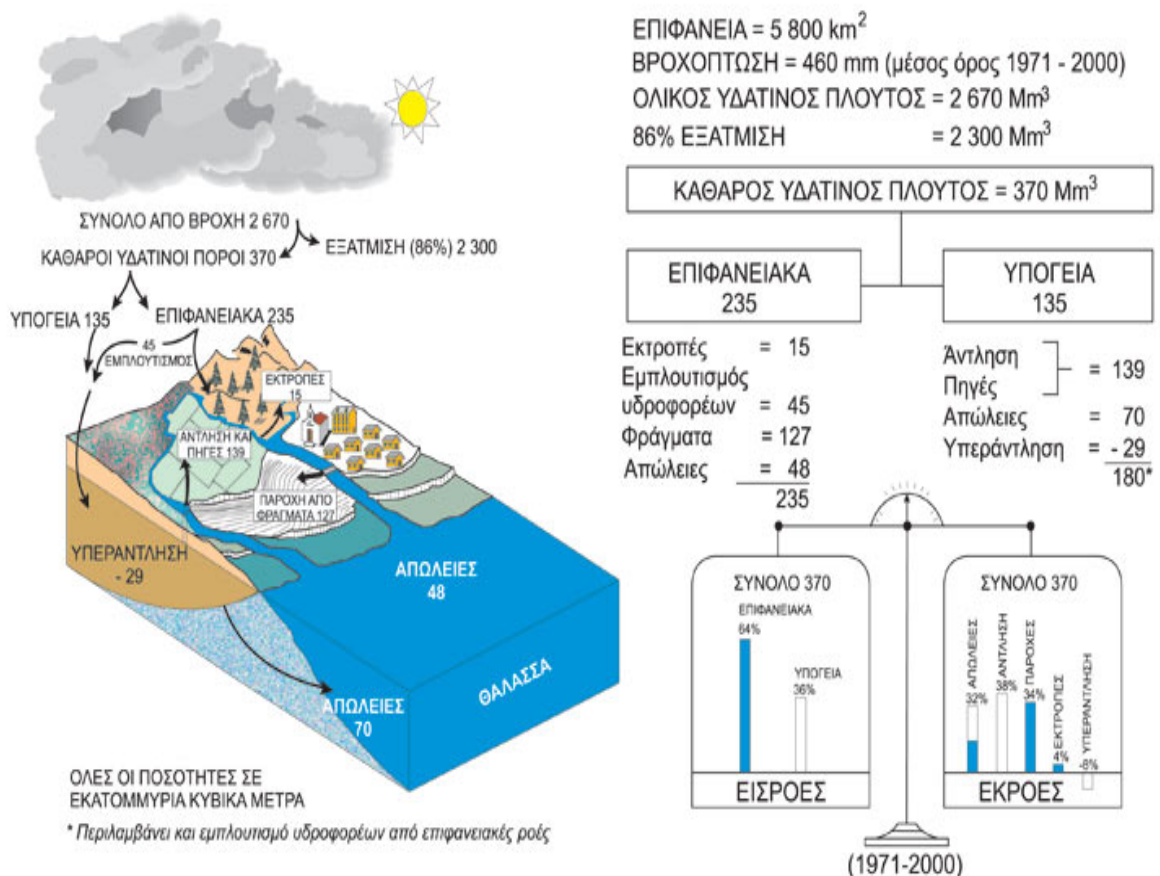
1.2 Παρούσα κατάσταση του νερού στην Κύπρο

Η Κύπρος, δεν διαθέτει αφθονία υδάτινων πόρων. Οι ποσότητες νερού που διατίθενται, προέρχονται κυρίως από τη βροχή. Οι λόγοι για τους οποίους οι υδάτινοι πόροι είναι τόσο πενιχροί, έχουν αναφερθεί πιο πάνω αλλά θα γίνει και στο συγκεκριμένο κεφάλαιο μια συνοπτική αναφορά. Λόγω του ότι η βροχόπτωση, περιορίζεται εξαιτίας των κλιματικών συνθηκών στους μήνες από Νοέμβριο μέχρι και Μάρτιο, επειδή η βροχόπτωση δεν κατανέμεται γεωγραφικά ομοιόμορφα και εξαιτίας της ύπαρξης μεγάλων περιόδων ανομβρίας δύο και τριών χρόνων που παρατηρούνται στο νησί οι υδάτινοι πόροι του, είναι περιορισμένοι. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί το διαθέσιμο νερό το οποίο βρίσκεται στα υδατικά συστήματα (ποταμοί, λίμνες, συστήματα υπόγειων υδάτων, φράγματα κ.α) της Κύπρου σήμερα αλλά και σε σχέση με προηγούμενα χρόνια.

Τα αποθέματα νερού, σε παγκόσμιο επίπεδο, έχουν μειωθεί σημαντικά σε σύγκριση με προηγούμενες δεκαετίες. Το νερό, εξαντλείται συνεχώς, ενώ παράλληλα η αλόγιστη κατανάλωσή του, αυξάνεται ραγδαία. Το υδατικό ισοζύγιο κάθε χώρας, επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν αλλά και από την κατανάλωσή του. Σε κάθε χώρα, καταμετρά τις εισροές και τις εκροές νερού και μπορεί να βοηθήσει την εκάστοτε χώρα στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διαχειρίζεται το διαθέσιμο νερό. Στην Κύπρο, η κατανάλωση νερού για διάφορες χρήσεις όπως είναι η βιοτεχνική, η οικιακή – αστική, η βιομηχανική, και η αρδευτική – αγροτική χρήση του, αυξάνεται με πολύ γοργούς ρυθμούς. Η ζήτηση νερού ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι πολύ μεγάλη,

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία
 ενώ η διαθεσιμότητά του από τη φύση είναι ελάχιστη. Υπάρχει μια αντιστρόφος ανάλογη σχέση ανάμεσα σε ζήτηση και προσφορά. Ο ενδοετήσιος κύκλος ζήτησης νερού, είναι ακριβώς αντίστροφος με αυτόν της διαθεσιμότητας. Επιπλέον, στην Κύπρο σε πολλές περιοχές με χαμηλό υδατικό δυναμικό παρατηρείται μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα, συνεπώς και μεγάλη ζήτηση νερού. Αντίθετα, σε περιοχές όπου υπάρχει μεγαλύτερο υδατικό δυναμικό υπάρχει μικρότερη ζήτηση νερού. Η συνολική βροχόπτωση που παρατηρείται στην Κύπρο, δεν είναι σε θέση να ικανοποιήσει τις ποσοτικές ανάγκες ολόκληρου του πληθυσμού της χώρας σε πόσιμο νερό. Το υδατικό ισοζύγιο για ολόκληρη τη Κύπρο, το οποίο ετοιμάστηκε με βάση τα υδρολογικά στοιχεία που συνελέγησαν κυρίως πριν από το 1970 και το οποίο θεωρήθηκε σαν βάση για τον σχεδιασμό των μεγάλων έργων υδατικής ανάπτυξης δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ



Στο ισοζύγιο αυτό, το υδατικό εισόδημα βασίζεται πλήρως στη βροχόπτωση, η μέση τιμή της οποίας θεωρείται ότι είναι 500 χιλ. για ολόκληρη την Κύπρο. Για την έκταση της Κύπρου που είναι 9251 τετρ. χιλιόμετρα η βροχόπτωση αυτή αντιστοιχεί με 4000 ΕΚΜ νερού. Υποθέτοντας ότι 80% της ποσότητας αυτής επιστρέφει στην ατμόσφαιρα μέσω

εξατμισοδιαπνοής τότε οι διαθέσιμες προς εκμετάλλευση ποσότητες είναι 900 ΕΚΜ από τα οποία 600 ΕΚΜ αντιπροσωπεύουν επιφανειακές απορροές και 300 ΕΚΜ εμπλουτισμό των υδροφορέων. Από τις επιφανειακές ροές 150 ΕΚΜ αντιπροσωπεύουν άρδευση μέσω εκτροπών, 190 ΕΚΜ αποθήκευση στα φράγματα και 260 ΕΚΜ ροές στη θάλασσα. Από τα υπόγεια νερά, θεωρείται ότι 70 ΕΚΜ καταλήγουν στη θάλασσα ενώ 270 ΕΚΜ αντλούνται για σκοπούς άρδευσης και ύδρευσης δημιουργώντας έτσι ένα ετήσιο έλλειμμα (υπεράντληση) της τάξης των 40 ΕΚΜ τον χρόνο.

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στις ποσότητες νερού που υπάρχουν σήμερα στα φράγματα της Κύπρου. Στην Κύπρο, κατασκευάστηκαν φράγματα συγκέντρωσης νερού λόγω του προβλήματος της ξηρασίας που παρατηρείται στο νησί. Με τη δημιουργία των φραγμάτων, επιδιώκεται η αύξηση των υδάτινων αποθεμάτων και η προώθηση της ορθολογικής τους χρησιμοποίησης. Το νερό που αποθηκεύεται στα φράγματα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αρδευτικούς σκοπούς αλλά και για οικιακή χρήση. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα φράγματα της Κύπρου, η χωρητικότητά τους, αλλά και η αποθηκευμένη ποσότητα νερού που υπάρχει σε αυτά μέχρι την 24^η Νοεμβρίου 2008. Επιπλέον, στον δεύτερο σχεδιάγραμμα που παρουσιάζεται, είναι καταχωρημένη η αποθήκευση νερού στα φράγματα που καταμετρήθηκε κατά την τελευταία εικοσαετία (γραφικά).

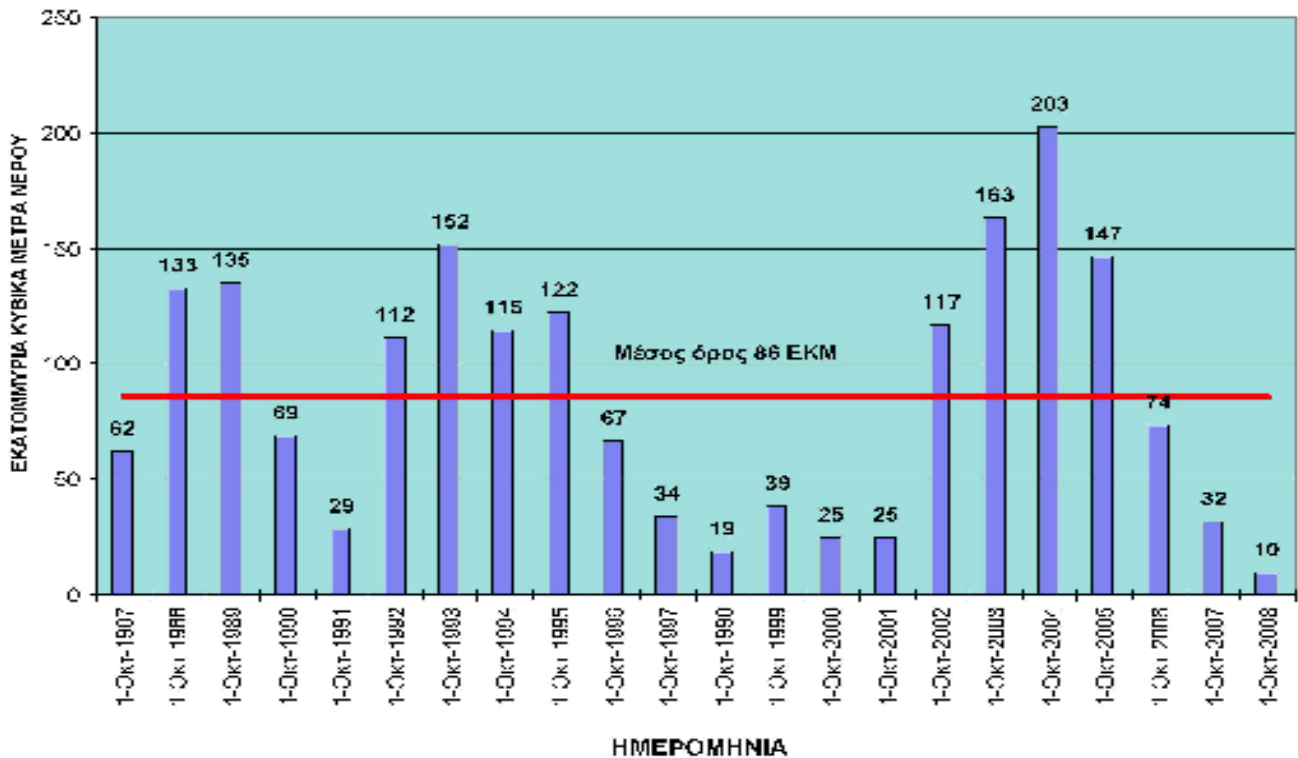
Φράγμα	Χωρητικότητα Ε.Κ.Μ.	Εισροή Νερού		Αποθηκευμένη Ποσότητα				Μέγιστη Ποσότητα	
		Τελευτ. 3ημέρου Ε.Κ.Μ.	Συνολική Από 1/10 2008	Σημερινή		Αντίστοιχη Περσινή		2008	
				Ε.Κ.Μ.	Πληρότητα %	Ε.Κ.Μ.	Πληρότητα %	Ε.Κ.Μ.	Ημερομ.
Κούρης	115,000	0,034	0,093	0,602	0,5	2,587	2,2	4,942	28/2
Ασπρόκρεμμος	52,375	0,000	0,000	2,696	5,1	7,420	14,2	7,847	28/2
Ευρέτου	24,000	0,000	0,010	3,247	13,5	5,018	20,9	7,005	24/3
Καλαβασός	17,100	0,000	0,000	0,020	0,1	0,063	0,4	0,071	26/2
Λεύκαρα	13,850	0,000	0,000	0,078	0,6	0,142	1,0	0,140	21/2
Διπόταμος	15,500	0,000	0,000	0,040	0,3	0,142	0,9	0,129	1/2
Γερμασόγεια	13,500	0,000	0,000	0,102	0,8	0,196	1,5	0,612	16/4
Αρμίνου	4,300	0,056	0,301	0,290	6,7	3,179	73,9	3,492	22/2
Πολεμίδια	3,400	0,000	0,000	0,324	9,5	0,780	22,9	1,464	19/3
Μαυροκόλυμπος	2,180	0,000	0,000	0,150	6,9	0,174	8,0	0,590	14/3
Βυζακιά	1,690	0,000	0,000	0,113	6,7	0,731	43,3	0,697	1/1
Ξυλιάτος	1,430	0,000	0,000	0,176	12,3	0,841	58,8	0,977	29/2
Αργάκα	0,990	0,000	0,000	0,081	8,1	0,201	20,3	0,732	8/4
Πομός	0,860	0,000	0,000	0,075	8,7	0,190	22,1	0,553	20/3
Καλοπαναγιώτης	0,363	0,017	0,133	0,193	53,0	0,279	76,9	0,363	1/1

Αγία Μαρίνα	0,298	0,000	0,000	0,042	14,1	0,029	9,7	0,160	12/5
Άχνα	6,800	0,000	0,000	0,077	1,1	0,131	1,9	0,127	1/1
ΟΛΙΚΟ	273,636	0,107	0,537	8,305	3,0	22,103	8,1	28,745	15/3

1. Μεταφορά νερού από Αρμίνου στο φράγμα Κούρη από 23/10/2008 **0,139** ε.κ.μ.

Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων (www.moa.gov.cy)

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ 1987 - 2008

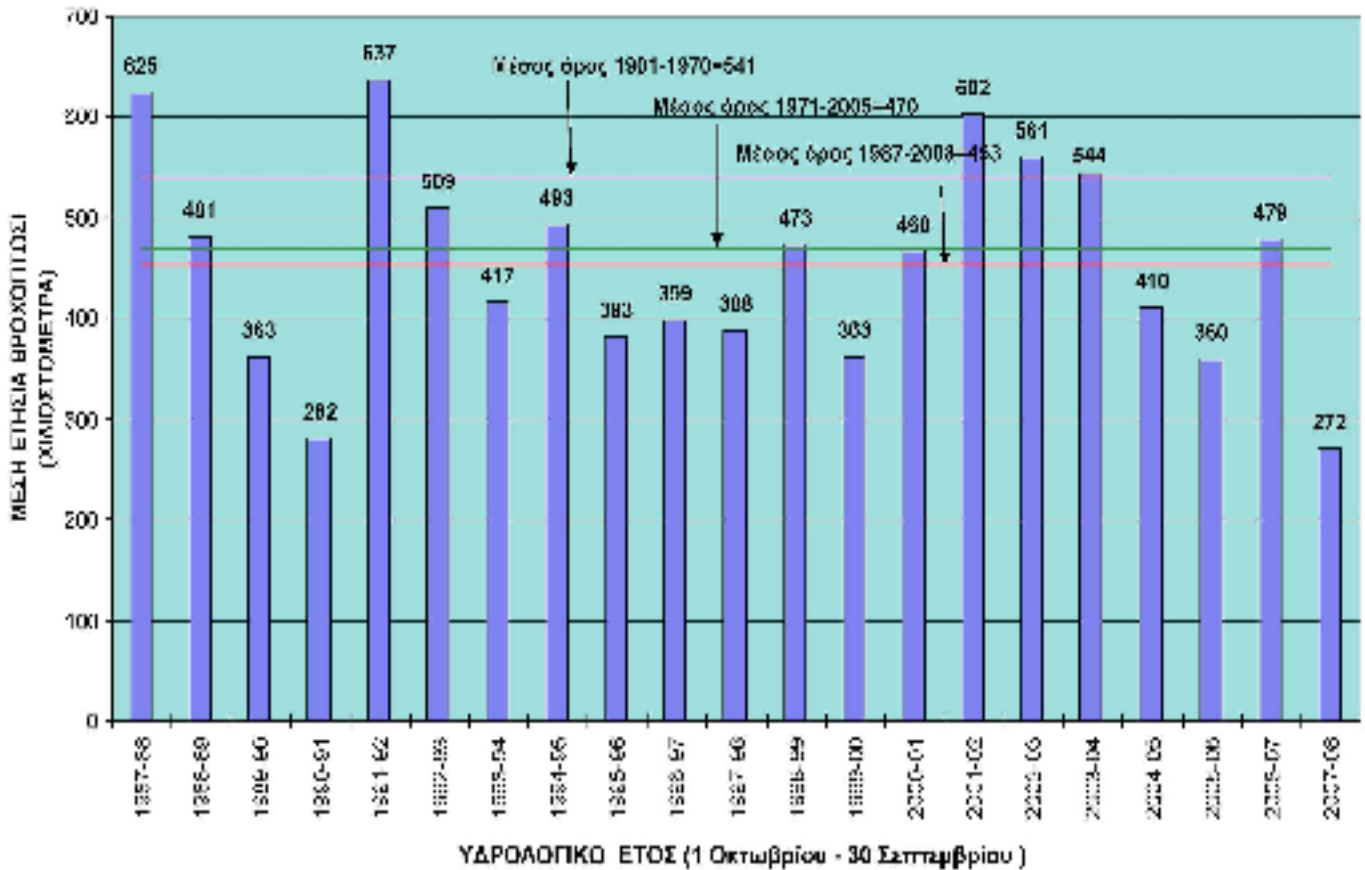


1.3 Κατάσταση υδατικών πόρων στην Κύπρο

Οι υδάτινοι πόροι που διαθέτει η Κύπρος, προέρχονται κυρίως από τις βροχοπτώσεις που υπάρχουν στο νησί. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. κεφάλαιο 1.1, κλίμα και γεωγραφική θέση της Κύπρου), η μέση ετήσια βροχόπτωση στην Κύπρο φθάνει τα 503 χιλιοστόμετρα. Τα τελευταία χρόνια όμως, η ετήσια αυτή βροχόπτωση, συμπεριλαμβανομένης και της χιονόπτωσης, έχει μειωθεί στα 463 χιλιοστόμετρα. Στην ολική επιφάνεια της χώρας, αντιστοιχούν 2.670 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού, αλλά μόνο τα 370 εκατομμύρια αυτού προσφέρονται για ανάπτυξη. Τα υπόλοιπα 86% περίπου, επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα ως απευθείας εξάτμιση. Η μέγιστη βροχόπτωση βρίσκεται στους δύο ορεινούς όγκους (Τρόοδος και Πενταδάκτυλος) και η ελάχιστη στις ανατολικές πεδινές και παράλιες περιοχές. Η ολική βροχόπτωση της Κύπρου είναι χαμηλή με μέση τιμή της τάξης των 500 mm για ολόκληρη την

περιοχή της, αλλά με μεγάλη γεωγραφική διακύμανση από 300 χιλ στις κεντρικές πεδιάδες μέχρι 1200 χιλ στην κορυφή του Τροόδους.

ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ (ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ) 1987 - 2008



Οι μετρήσεις βροχόπτωσης μεταξύ 1988 και 2008, όπως φαίνεται και στο πιο πάνω σχεδιάγραμμα παρουσιάζουν μεγάλη ετήσια διακύμανση. Σε χρονιές κατά τις οποίες σημειώθηκε ανομβρία στο νησί, η βροχόπτωση κατέλθε κάτω από το 50% της μέσης ετήσιας. Περιόδοι ανομβρίας ή ολιγομβρίας, σημειώθηκαν κατά τις περιόδους 1969 – 1974, 1995 – 2000, 2006 – 2008. Η μέση ετήσια βροχόπτωση για την ελεύθερη Κύπρο την περίοδο 1901 – 1970 ήταν 541 χιλ., η αντίστοιχη για την περίοδο 1971 – 2005 ήταν 470 χιλ, ενώ για την περίοδο 1987 – σήμερα είναι 453 χιλ. Όπως γίνεται αντιληπτό, η μέση ετήσια βροχόπτωση με το πέρασμα των χρόνων παρουσιάζει σημαντική μείωση. Συγκεκριμένα η μέση βροχόπτωση της περιόδου μετά το 1970 (δηλ. 1971 – 2008) είναι χαμηλότερη της μέσης βροχόπτωσης της παλαιότερης περιόδου (δηλ. 1901 – 1950). Η μείωση αυτή κυμαίνεται σε διάφορες περιοχές της Κύπρου από 10 – 25%. Η μέση μείωση υπολογίζεται στα 20%. Η μεγαλύτερη μείωση έχει παρατηρηθεί στο Τροόδος, όπου μελετητές κατέλειξαν στο συμπέρασμα ότι η βροχόπτωση στην αρχή του προηγούμενου αιώνα ήταν πολύ ψηλότερη κατά 14%.

Τα νερά της Κύπρου, υποδιαιρούνται σε επιφανειακά και υπόγεια. Στα επιφανειακά νερά του νησιού, περιλαμβάνονται οι ποταμοί και οι χείμαρροι, οι πηγές, οι λίμνες, τα έλη και τα φράγματα. Τα υπόγεια νερά, είναι αποθηκευμένα στα υδροφόρα στρώματα. Αρχικά θα γίνει αναφορά στα επιφανειακά νερά της Κύπρου:

- Ποταμοί και Χείμαρροι: κυριότερες πηγές των ποταμών, είναι η οροσειρά του Τροόδους, η οροσειρά του Πενταδακτύλου, ο Ακάμας (κορυφογραμμή Ακρωτήρι Ακάμας – Δρούσια – Αρόδες – Κάθηκας – Στρομπί – Τσάδα) και η χερσόνησος της Καρπασίας. Κανένας από τους ποταμούς της Κύπρου δεν ρέει ολόχρονα. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των ποταμών του νησιού είναι το περιορισμένο νερό που έχουν στην κοίτη τους, και η βατότητα ολόχρονα, εκτός από μερικές μόνο μέρες του χειμώνα.

Οι κυριότεροι ποταμοί της Κύπρου, είναι οι εξής:

Όνομα Ποταμού	Χμ.	Όνομα Ποταμού	Χμ.
Πεδιαίος ή Πηδιάς	98	Καρκώτης	27
Γιαλιάς	88	Βασιλικός	27
Σερράχης	54	Μαρώνι	26
Διαρίζος	42	Γερμασόγεια	26
Ξερός ποταμός	40	Ατσάς	24
Έζουσας	40	Λιμνάτης	24
Κούρης	38	Αλυκός	24
Ακάκι	37	Γαρύλλης	22
Χάποταμι	35	Σέτραχος	22
Περιστερώνα	35	Κρυός	22
Οβγός	32	Σταυρός της Ψώκας	22
Τρέμιθος	32	Λιμνίτης	21
Χρυσοχού	30	Ξερός	19
Ελιά	30	Πύργος	19
Πεντάσχοινος	29		

Το νερό των ποταμών της Κύπρου, είναι πολύ περιορισμένο. Έχουν πολύ μικρό βάθος και πλάτος λόγω του γεγονότος ότι συγκεντρώνονται σε αυτά νερά από πολύ μικρές εκτάσεις, εξαιτίας της λίγης βροχόπτωσης που πέφτει, των λίγων χιονιών τα οποία λιώνουν σε σύντομα χρονικά διαστήματα και εξαιτίας της μεγάλης εξάτμισης που παρουσιάζεται. Επιπλέον, η στάθμη του νερού στην κοίτη των ποταμών δεν είναι σταθερή αλλά έχει αυξομειωτικές τάσεις. Η μεγαλύτερη παροχή νερού παρατηρείται κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών. Τα ποτάμια

στην Κύπρο, είναι βατά καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου εκτός από την περίοδο των χειμερινών μηνών. Έχουν την τάση να παρασύρουν σημαντικές ποσότητες ιζημάτων προς τις εκβολές τους. Η δραστηριότητά τους αυτή, οφείλεται στις ραγδαίες βροχές που παρουσιάζονται, την αποψίλωση των δασικών εκτάσεων και την απότομη κλίση που έχει το έδαφος.

- Πηγές: οι πηγές, μπορούν να οριστούν ως τα σημεία της επιφάνειας της γης από τα οποία αναβλύζει νερό. Είναι διασκορπισμένες σε όλη την έκταση της Κύπρου. Για την Κύπρο, είναι ζωτικής σημασίας η ύπαρξη των πηγών, εφόσον σε αυτές στηρίζεται η υδατοπρομήθεια σημαντικού αριθμού χωριών αλλά και πόλεων του νησιού και η άρδευση σημαντικών εκτάσεων γης.

Διακρίνονται σε μεγάλες και σταθερές, μέσου μεγέθους, μικρές και ασταθής αλλά και σε εποχιακές. Οι μεγάλες πηγές ονομάζονται κεφαλόβρυσσα και συχνά κοντά σε αυτές βρίσκονται και άλλες μικρότερες. Τα σημαντικότερα κεφαλόβρυσσα της Κύπρου, θα αναφερθούν πιο κάτω. Υπάρχουν περίπου 300 πηγές στο νησί που οι σημαντικότερες στην περίπτωση του Τροόδους είναι το συγκρότημα των πηγών Χάρτζιη κοντά στον Πρόδρομο με ημερήσια απόδοση 1500 κυβικά μέτρα και η πηγή του Φαρμακά με απόδοση 550 κυβικά μέτρα. Στην περίπτωση του Πενταδακτύλου, άξιες αναφοράς είναι το Κεφαλόβρυσσο της Λαπήθου με 5.000 κυβικά μέτρα και το Κεφαλόβρυσσο του Καραβά με 4.000 κυβικά μέτρα. Οι πηγές δημιουργούνται είτε από τεκτονικά ρήγματα (όπως συμβαίνει στην περιοχή του Τροόδους) είτε στο σημείο επαφής του υδροπερατού πετρώματος με το υποκείμενο αδιαπέρατο πέτρωμα.

Στον πίνακα που ακολουθεί, θα γίνει αναφορά στις κυριότερες πηγές του νησιού και σε πια περιοχή η καθεμιά από αυτές βρίσκεται:

ΟΝΟΜΑ ΠΗΓΗΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΤΕΓΗΣ	ΚΑΚΟΠΕΤΡΙΑ
ΠΑΠΑΓΙΩΡΚΗ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΟΛΕΑΣ
ΠΛΑΤΑΝΙΑ	ΠΕΔΟΥΛΑΣ
ΕΦΤΑΒΡΥΣΕΣ	ΤΡΟΟΔΟΣ
ΧΡΥΣΟΒΡΥΣΗ	ΤΡΟΟΔΟΣ
ΜΗΛΙΑ	ΤΡΟΟΔΟΣ
ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΣ	ΓΕΡΑΚΙΕΣ
ΕΥΡΕΤΟΥΡΕΣ	ΚΑΜΠΙΟΣ
ΚΡΗΤΟΥ ΤΕΡΡΑ	ΚΡΗΤΟΥ ΤΕΡΡΑ
ΜΑΥΡΟΚΟΛΥΜΠΙΟΣ (ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ)	ΚΟΙΛΗ
ΚΛΗΜΑΤΑΡΙΑ	ΤΣΑΔΑ
ΚΑΛΑΜΟΣ	ΜΕΣΟΓΗ
ΛΟΥΤΡΑ ΤΗΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ	ΛΟΥΤΡΑ ΤΗΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ
ΑΓΙΑ ΜΟΝΗ	ΣΤΑΤΟΣ
ΒΡΥΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΧΤΑΡΗ	ΛΕΜΥΘΟΥ
ΤΡΟΖΙΝΑ	ΓΕΡΟΒΑΣΑ
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΣ	ΠΑΝΩ ΠΛΑΤΡΕΣ
ΜΟΖΟΡΑΣ	ΚΑΤΩ ΑΜΙΑΝΤΟΣ
ΚΡΥΟ ΝΕΡΟ	ΑΛΑΣΣΑ
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΣ	ΚΥΒΙΔΕΣ
ΒΡΥΣΗ ΤΟΥ ΡΟΤΣΟΥ	ΠΑΡΑΜΥΘΑ
ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΑ	ΑΛΑΣΣΑ
ΝΕΡΟ ΤΟΥ ΑΛΕΘΡΙΚΟΥ	ΤΕΡΣΕΦΑΝΟΥ
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΣ	ΚΑΛΟ ΧΩΡΙΟ
ΧΑΤΖΗ ΕΦΕΝΤΗ	ΚΑΛΟ ΧΩΡΙΟ
ΧΑΤΖΗ ΤΤΟΟΥΛΗ	ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΤΗΣ ΛΑΠΥΘΟΥ
ΠΑΝΑΓΙΑ ΜΑΡΚΗ	ΜΥΡΤΟΥ
ΚΕΦΑΛΟΒΡΥΣΟΣ ΠΑΛΙΟΜΥΛΟΥ	ΛΑΡΝΑΚΑΣ ΤΗΣ ΛΑΠΥΘΟΥ
ΜΟΝΑΣΤΗΡΙ ΣΙΝΑ	ΒΑΣΙΛΕΙΑ
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΔΑΥΛΟΣ
ΒΑΣΙΛΙΚΗ	ΚΑΖΑΦΑΝΙ

Οι
πηγές,

δημιουργούνται από την επαφή του υδροπερατού πετρώματος με το υποκείμενο αδιαπέρατο πέτρωμα. Τα νερά τα οποία πέφτουν στην επιφάνεια της γης, συναντούν τα υδροπερατά πετρώματα, κατέρχονται και συσσωρεύονται, όταν έρθουν σε επαφή με αδιαπέρατα πετρώματα. Με την πρώτη ευκαιρία, τις περισσότερες φορές εξαιτίας της κλίσης, εξέρχονται υπό μορφή πηγών.

Πηγή στην περιοχή της Πάφου (Λουτρά Αφροδίτης).

- Λίμνες: τρεις κυριότερες λίμνες που αν και είναι σχετικά μικρές διατηρούν νερό στη λεκάνη τους, μόνο τους χειμερινούς μήνες, είναι η Αλυκή της Λάρνακας, η Αλυκή της Λεμεσού και η λίμνη του Παραλιμνίου.

Η Αλυκή της Λάρνακας, βρίσκεται στα νότια της πόλης της Λάρνακας. Έχει εμβαδόν περίπου 5 τετραγωνικά χιλιόμετρα και περίμετρο 11.5 χιλιόμετρα. Βρίσκεται περίπου 7 πόδια χαμηλότερα από την επιφάνεια της θάλασσας και το κεντρικό μέρος της είναι περίπου 10 πόδια χαμηλότερα. Τα πετρώματα μεταξύ της Αλυκής και της θάλασσας είναι υδροπερατά (π.χ αμμόλιθοι και ψαμμόλιθοι).

Η Αλυκή Λεμεσού, βρίσκεται στη χερσόνησο του Ακρωτηρίου, στα νοτιοδυτικά της πόλης της Λεμεσού, εντός των ορίων των Βρετανικών βάσεων Ακρωτηρίου οι οποίες καλύπτουν έκταση 125 τετραγωνικά χιλιόμετρα της χερσονήσου Ακρωτηρίου. Σε περιπτώσεις καλής βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η αλυκή καλύπτει έκταση 9.4 τετραγωνικά χιλιόμετρα όταν καλύπτεται πλήρως από νερό. Αντίθετα, το καλοκαίρι ξηραίνεται. Το βαθύτερο σημείο της, φθάνει τα 2.7 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, επομένως το βάθος του νερού είναι περίπου 1 μέτρο.

Η λίμνη του Παραλιμνίου, βρίσκεται στα δυτικά του ομώνυμου οικισμού. Είναι μια σχετικά αβαθής λεκάνη, στην οποία συλλέγονται τα νερά της βροχής, αλλά και των μικρών ρυακίων που δημιουργούνται κατά τους χειμερινούς μήνες. Στους αργίλους της λίμνης υπάρχουν άλατα. Εξαιτίας των αλάτων αυτών, αλλά και της μεγάλης εξάτμισης που παρατηρείται η λίμνη παρουσιάζει αλμυρότητα. Το μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου, η λίμνη του Παραλιμνίου, δεν περιέχει νερό.

Η Αλυκή της Λάρνακας

Αλυκή Λεμεσού

- Έλη: είναι βαλτότοποι που χαρακτηρίζονται συνήθως από αλμυρά εδάφη. Τα έλη, δημιουργούνται σε πολύ λίγες περιοχές και μόνο κατά τη διάρκεια των χειμερινών και ανοιξιάτικων μηνών, λόγω την υψηλής στάθμης του νερού. Παραδείγματα ελωδών περιοχών, υπάρχουν βορειοδυτικά του οικισμού του Ακρωτηρίου στην ομώνυμη χερσόνησο.
- Φράγματα: από πολύ παλιά, άρχισαν οι προσπάθειες στην Κύπρο για την αποθήκευση χειμερινού νερού σε υδατοδεξαμενές, εξαιτίας των υδατικών αναγκών που παρουσίαζε το νησί για την κάλυψη αρδευτικών, οικιστικών, βιομηχανικών και τουριστικών σκοπών. Οι προσπάθειες αυτές, άρχισαν να υλοποιούνται με την κατασκευή τριών έργων μεταξύ των ετών 1896 – 1912. Τα έργα τα οποία πραγματοποιήθηκαν, ήταν τα Κούκλια, Αχερίτου και Σύγκραση. Μέχρι το 1960 που ανακηρύχτηκε η Κύπρος Ανεξάρτητη Δημοκρατία, κατασκευάστηκαν στο νησί 16 μικρές υδατοδεξαμενές. Οι 16 υδατοδεξαμενές, είναι οι ακόλουθες: Κούκλια, Λύμπια, Λυθροδόοντας (1), Λιθροδόοντας (2), Καλό Χωριό Κλήρου, Ακρούντα, Γαληνή, Πέτρα (1), Πέτρα (2), Καφίζες, Άγιος Λουκάς, Γύψου, Καντού, Πέρα Πεδί, Πύργος και Τριμήκληνη. Η Τριμήκληνη, αναφέρεται ως η ψηλότερη από αυτές με ύψος που φθάνει τα 33 μέτρα. Μετά το 1960, κατασκευάστηκε ένας μεγάλος αριθμός φραγμάτων και εμπλουτιστικών υδατοδεξαμενών. Η συνολική χωρητικότητά τους το 1986, έφθασε τα 152 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Τα κυριότερα φράγματα που κατασκευάστηκαν μετά το 1960, είναι τα εξής: Πρόδρομος, Μόρφου, Λεύκα, Κιονέλι, Αθαλάσσα, Κανλί Κιογιού, Αργάκα, Μια Μηλιά, Οβγός, Τρέμιθος, Αγρός, Λιοπέτρι, Πολεμίδα, Αγία Μαρίνα, Καλοπαναγιώτης, Μαυροκόλυμπος, Πωμός, Γερμασόγεια, Σύγκραση, Λεύκαρα, Παλαιχώρι, Αρακαπιάς, Λύμπια, Άγιοι Βαβατσινιάς, Ασπρόκρεμμος, Ξυλιάτος, Καλαβασός, Διπόταμος, Ευρέτου, Κούρης.

Οι κλιματολογικές συνθήκες του νήσιου και η ανεπάρκεια των επιφανειακών νερών να καλύψουν τις υδρευτικές, αρδευτικές καθώς επίσης και άλλες ανάγκες, καθιστούν τους υπόγειους υδατικούς πόρους, δηλαδή τα υπόγεια νερά, ιδιαίτερα σημαντικούς για την ανάπτυξη και ευημερία της Κύπρου. Τα υπόγεια νερά είναι αποθηκευμένα σε κατάλληλα υδροφόρα στρώματα του υπεδάφους και ονομάζονται υδροφορείς.

Τα υπόγεια νερά αποτελούσαν τις κύριες πηγές νερού στο νησί για άρδευση και για ύδρευση, με αποτέλεσμα τα υδροφόρα στρώματα σε πολλές περιοχές να αρχίσουν να

εξαντλούνται ή και να γίνονται προβληματικά με την εισροή θαλάσσιου νερού. Παρέχουν το 52% περίπου του νερού που χρησιμοποιείται. Έτσι, το καθιστά ένα από τα κυριότερα αποθέματα γλυκού νερού το οποίο εκμεταλλευόμαστε για να καλυφθούν οι ανάγκες του νησιού σε νερό. Τα υπόγεια νερά, τροφοδοτούνται από το νερό το οποίο καταλήγει στη επιφάνεια από τις βροχοπτώσεις και στη συνέχεια διεισδύει σε υπόγεια στρώματα πριν εξατμιστεί άρα αποτελεί στάδιο του υδρολογικού κύκλου.

Το ποσοστό το οποίο καταλήγει στους υπόγειους υδροφορείς, συγκεντρώνεται ανάμεσα στα πετρώματα και κινείται με τη βοήθεια της βαρύτητας σε υπόγειες διαδρομές αργά προς τη θάλασσα. Στην συνέχεια, τα υπόγεια νερά, μπορεί να επανέλθουν στην επιφάνεια μέσα από πηγές που τροφοδοτούν τα επιφανειακά νερά ή να παραμείνουν σε «υπόγειες δεξαμενές». Με τον τρόπο αυτό, τα υπόγεια ύδατα αποτελούν μια «αποθήκη νερού» η οποία έχει συγκεντρωθεί εδώ και αιώνες και αποτελεί ανανεώσιμο πόρο μόνο στο βαθμό που η άντλησή τους δεν υπερβαίνει την ετήσια αναπλήρωσή τους από τις βροχοπτώσεις. Παράλληλα, μεγάλες ποσότητες όμβριου ύδατος πήγαιναν χωρίς καμία εκμετάλλευση στη θάλασσα και χάνονταν. Το πρόβλημα αυτό και η εξελικτική χειροτέρευση του, διαγνώστηκε έγκαιρα από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες που με τη βοήθεια διεθνών οργανισμών κατέστρωσαν ένα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα για την ικανοποιητική αντιμετώπιση του. Έτσι έγιναν έρευνες για τον εντόπισμο νέων υδροφορέων για ικανοποίηση των τρέχουσων υδατικών αναγκών άλλα και για άλλους σκοπούς όπως είναι τα στρατηγικά αποθέματα.

Οι περισσότεροι υδροφορείς της Κύπρου είναι φρεάτιοι, και είναι ανεπτυγμένοι σε παράκτιες ή ποτάμιες αλλουβιακές αποθέσεις. Αυτοί είναι οι μεγαλύτεροι και οι πιο δυναμικοί υδροφορείς, οι οποίοι ανατροφοδοτούνται κυριώς από τις βροχοπτώσεις και από τις παροχές ποταμών. Τα υδροφόρα αυτά στρώματα έχουν συνήθως μικρό πάχος που σπάνια ξεπερνά τα 100 μέτρα. Αποτελούνται κυρίως από ποτάμιες αποθέσεις, ασβεστολιθικούς ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και καρστοποιημένους γύψους. Τα υπόγεια νερά έχουν μεγάλη σημασία για την οικονομία του νησιού, ιδιαίτερα για τη γεωργική ανάπτυξη. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω κατά τους θερινούς μήνες που δεν πέφτει βροχή και η ροή των ποταμών σταματά, και έτσι μεγάλες γεωργικές εκτάσεις αρδεύονται με άντληση από τα υπόγεια νερά καθώς επίσης στηρίζονται και τα χωριά και οι πόλεις της Κύπρου.

Ο ετήσιος εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων είναι περίπου 350 εκατομμύρια κυβικά μέτρα αλλά δυστυχώς τα περισσότερα υδροφόρα στρώματα υπεραντλούνται με αποτέλεσμα τη διείσδυση θαλάσσιου νερού στις παράκτιες περιοχές του

νησιού. Στην Κύπρο υπάρχουν κάπου στις 25 χιλιάδες διατρήσεις από τις οποίες αντλούνται κάπου 430 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού το χρόνο, δηλαδή 3% περισσότερο του εμπλοτισμού.

Τα κυριότερα υδροφόρα στρώματα της Κύπρου είναι :

1) Παράκτια ζώνη Πάφου	9) Πόλη Χρυσοχούς
2) Ποτάμιες Αποθέσεις Έζουσας, Ξερού Ποταμού και Διαρίζου στην Πάφο.	10) Λάπαθος
3) Πισσούρι – Παραμάλι	11) Άγιος Ανδρόνικος
4) Ακρωτήρι και Κούρης	12) Ριζοκάρπασο
5) Γερμασόγειας (ποταμός)	13) Ασβεστόλιθοι οροσειράς Κερύνειας
6) Μαρώνι – Αλαμινός	14) Παράκτια ζώνη Κερύνειας
7) Κίτι – Περβόλια – Μενεού	15) Κεντρική Μεσαορία
8) Νοτιοανατολική Μεσαορία	16) Δυτική Μεσαορία

Οι υδροφορείς του νησιού, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τους κύριους ή πρώτης τάξεως και η δεύτερη αφορά στους δευτερεύοντες ή δευτέρας τάξεως. Αρχικά, θα γίνει αναφορά στους κύριους ή πρώτης τάξεως υδροφορείς:

Η δυτική Μεσαορία ή Μόρφου, η νοτιοανατολική Μεσαορία ή Αμμόχωστος και το Ακρωτήριο ανήκουν στη πρώτη κατηγορία υδροφορέων τους λεγόμενους κύριους υδροφορείς. Οι οροσειρές του Πενταδακτύλου και Τροόδους και οι υπόλοιπες παράκτιες πεδιάδες του νησιού και οι κοίτες των μεγάλων ποταμών, ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία υδροφορέων, τους δευτερεύοντες ή δευτέρας τάξεως. Τα σημαντικότερα υδροφόρα στρώματα της Κύπρου, είναι εκείνα της δυτικής Μεσαορίας ή Μόρφου, της νοτιοανατολικής Μεσαορίας ή Αμμοχώστου και τέλος του Ακρωτηρίου και Κούρη. Το σημαντικό των τριών αυτών κυριότερων υδροφορέων, είναι εκείνο της δυτικής Μεσαορίας ή Μόρφου. Παρακάτω θα γίνει εκτενέστερη ανάλυση των υδροφορέων που αναφέρθηκαν.

Το υδροφόρο στρώμα της δυτικής Μεσαορίας ή Μόρφου, συνίσταται από χαλίκια, άμμο και ασβεστολιθικούς ψαμμίτες με παρεμβολές εκτεταμένων φακών από ιλύ και άργιλλους. Η έκτασή του, φθάνει τα 400 τετραγωνικά χιλιόμετρα και έχει σχήμα ημικυπελλοειδές και μέγιστο πάχος 100 και πλέον μέτρα. Η βάση του συγκεκριμένου υδροφορέα αποτελείται από

αδιαπέραστα αργιλλικής σύστασης στρώματα μεγάλου πάχους κυρίως μάργες πλειοκαινικής ηλικίας. Ο υδροφορέας της δυτικής Μεσαορίας ή Μόρφου, υποδιαιρείται σε δύο τμήματα. Το ανατολικό και το δυτικό. Το ανατολικό τμήμα αρχικά αποτελείται από ασβεστολιθικούς ψαμμίτες. Το υπόγειο νερό του τμήματος αυτού, έχει διεύθυνση ροής προς βορρά. Αντίθετα, το δυτικό του μέρος, αποτελείται από προσχώσεις των μεγάλων ποταμών που υπάρχουν στην περιοχή (π.χ Ακακίου, Περιστερώνας, Σερράχη, Οβγού και Ελιάς). Οι προσχώσεις αυτές, αποτελούνται από χαλίκια και άμμους με παρεμβολές ζωνών ή φακών από ιλύ και αργίλλους. Η διεύθυνση ροής του υπόγειου νερού είναι προς βορρά δηλαδή προς τον κόλπο της Μόρφου. Η διαφυγή νερού σήμερα προς τη θάλασσα είναι μηδαμινή, εξαιτίας του γεγονότος ότι η στάθμη του υπόγειου νερού είναι μεταξύ 1 και 25 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Εξαιτίας της υπεράντλησης γίνεται εισροή θαλάσσιου νερού στον υδροφορέα και ο υδροφορέας καταστράφηκε σε βάθος 2 και πλέον χιλιομέτρων από την ακτή, σύμφωνα με στοιχεία του 1973³. Σε περιοχές στις οποίες πραγματοποιείται υπεράντληση ελαττώθηκε η απόδοση των διατρήσεων. Επιπλέον, η στάθμη του νερού στις περιοχές αυτές, μειώνεται αισθητά. Το υδροφόρο αυτό στρώμα, εμπλουτίζεται κυρίως από τους ποταμούς οι οποίοι το διασχίζουν. Ο ετήσιος εμπλουτισμός του υδροφορέα της δυτικής Μεσαορίας, ανέρχεται στα 60 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Προέρχεται κυρίως από το νερό των ποταμών της περιοχής, τη βροχόπτωση και τα τρία εμπλουτιστικά φράγματα που κατασκευάστηκαν από την κυβέρνηση για τον σκοπό αυτό πριν από την τουρκική εισβολή του 1974. Τα φράγματα που εμπλουτίζουν το νερό του υδροφορέα, είναι εκείνα της Μόρφου (χωριτικότητα 1.879.000 κυβικά μέτρα), του Οβγού (χωριτικότητα 845.000 κυβικών μέτρων) και των Μασάρων (χωριτικότητα 2.273.000 κυβικών μέτρων). Με την πάροδο του χρόνου, το ετήσιο έλλειμμα στο υδατικό ισοζύγιο είχε τα δυσμενή αποτελέσματα από την διείσδυση του θαλάσσιου νερού και τη μόλυνση του υδροφορέα σε βάθος 2 και πλέον χιλιομέτρων από την ακτή.

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στο υδροφόρο στρώμα της νοτιοανατολικής Μεσαορίας ή Αμμοχώστου. Ο υδροφορέας αυτός, καλύπτει μια έκταση 500 περίπου τετραγωνικών χιλιομέτρων και αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικούς ψαμμίτες, χαλίκια και άμμους. Χωρίζεται σε τέσσερις υδρογεωλογικές ζώνες. Η πρώτη και τέταρτη ζώνη, καλύπτουν την ανατολική και νότια παράκτια περιοχή αντίστοιχα. Στη νότια περιοχή, οι διαπερατοί σχηματισμοί (δηλ. οι ασβεστολιθικοί ψαμμίτες και οι άμμοι πάχους 5 – 25 μέτρα από τους οποίους αποτελούνται οι δύο αυτές ζώνες του υδροφορέα), βρίσκονται σε επαφή και υδραυλική συγκοινωνία με τον υφαλογενή ασβεστόλιθο, το πάχος του οποίου είναι μεγαλύτερο από 200 μέτρα (Ακρωτήριο Πύλα). Το υπόγειο νερό λόγω της υπεράντλησης του από τον υδροφορέα,

³ Πηγή: Εγκυκλοπαίδεια «μεγάλη κυπριακή εγκυκλοπαίδεια», τόμος 13, σελ. 202, εκδ. Φιλόκυρος, Λευκωσία 1990.

έχει μειωμένη στάθμη και διεισδύει στον υδροφορέα θαλάσσιο νερό σε όλο το μήκος της ανατολικής και νότιας ακτής. Η δραστηριότητα αυτή, έχει ως αποτέλεσμα την αλμύριση του υπόγειου γλυκού νερού. Η δεύτερη υδρογεωλογική ζώνη, του υδροφορέα, καλύπτει την περιοχή μεταξύ Φρενάρους, Λιοπετρίου και Ορμίδειας. Αποτελείται από σειρά διαπερατών σχηματισμών, όπως ασβεστολιθικών ψαμμίτων, άμμων και χαλικιών που φθάνουν περίπου τα 30 μέτρα σε πάχος. Το υποκείμενο αδιαπέραστο στρώμα έχει μορφή λεκάνης, το κέντρο της οποίας φθάνει τα 80 περίπου μέτρα βάθος κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Λόγω του ανάγλυφου του στρώματος αυτού και της ύπαρξης κυρίως υπόγειων υψωμάτων από αδιαπέραστο υλικό μεταξύ της θάλασσας και του υδροφορέα, η σύνδεση του δεύτερου με την θάλασσα, είναι πολύ μικρής έκτασης. Παρατηρήθηκε αλμύριση του υπόγειου νερού της ζώνης αυτής παρ' όλη τη πτώση της στάθμης από την υπεράντληση σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα από την επιφάνεια της θάλασσας. Τέλος, η ζώνη τρία του υπό εξέταση υδροφορέα, περιλαμβάνει την περιοχή ανάμεσα στα χωριά Αχερίτου, Καλοψίδα, Κούκλια, Κοντέα, Μακράσκα, Άχνα και Αυγόρου. Οι υδροφόροι σχηματισμοί αποτελούνται από άμμους και μαργαϊκούς άμμους, το πάχος των οποίων κυμαίνεται μεταξύ 20 και 60 μέτρων. Ο ετήσιος εμπλουτισμός του υδροφορέα αυτού, εξαιτίας της μη ύπαρξης μεγάλων ποταμών προέρχεται από τη βροχόπτωση που σημειώνεται στην περιοχή και ανέρχεται στα 25 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Η άντληση από την άλλη, ανέρχεται σε 50 εκατομμύρια κυβικά μέτρα.

Το τρίτο σε σειρά μεγαλύτερο υδροφόρο στρώμα της Κύπρου, είναι το Ακρωτήρι. Το στρώμα αυτό καλύπτει έκταση 42 τετραγωνικών χιλιομέτρων και το κύριο μέρος του, αποτελείται από άμμους και χαλίκια διαφόρων μεγεθών με παρεμβολές φακών αργυλλικής σύστασης. Τα πιο πάνω, είναι αποθέματα από του ποταμούς Κούρη και Γαρύλλη. Το βόρειο και νότιο περιθώριο του υδροφορέα, αποτελείται από ασβεστολιθικούς ψαμμίτες. Το υδροφόρο στρώμα, εμπλουτίζεται από τη διείσδυση νερού κατά μήκος της κοίτης του ποταμού Κούρη το οποίο καταλήγει στο υδρόστρωμα Ακρωτηρίου ακολουθώντας την παλιά κοίτη του ποταμού. Επιπλέον, εμπλουτίζεται από την βροχόπτωση που παρουσιάζεται στην περιοχή και την επαναφορά του πλεονάζοντος νερού της άρδευσης των φυτειών της περιοχής. Το θαλάσσιο νερό που διείσδυε περιορίστηκε μόνο σε παράκτιες περιοχές όπου παρουσιάστηκε υπεράντληση και κατ' επέκταση πτώση της στάθμης του υπόγειου νερού.

Ένα άλλο υδροφόρο στρώμα που υπάρχει στην Κύπρο, είναι το υδροφόρο στρώμα της οροσειράς του Πενταδακτύλου. Περιλαμβάνεται στους δευτέρας τάξεως υδροφορείς και αναφέρεται ως ο σημαντικότερος αυτής της κατηγορίας. Οι διάφοροι σχηματισμοί των μεσοζωικών ασβεστόλιθων και δολομιτικών ασβεστόλιθων, καλύπτουν μια έκταση 69 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Είναι έντονα τεκτονισμένοι σε σημείο που φθάνει τον θρυμματισμό. Ο συγκεκριμένος υδροφορέας, χωρίζεται σε «διαμερίσματα». Στο καθένα από αυτά,

αναπτύσσεται καρστική πηγή (ή πηγές) όταν πραγματοποιείται επαφή μεταξύ των ασβεστολίθων και των υποκείμενων αδιαπέραστων στρωμάτων (πηγές επαφής ή υπερπλήρωσης). Το υπόγειο νερό, εντοπίζεται σε υψόμετρο περίπου 100 και 200 μέτρα και δεν υπάρχει οποιαδήποτε ένδειξη ότι μέρος του νερού αυτού διαφεύγει μέσω των υποκείμενων στρωμάτων προς τη θάλασσα. Ο ετήσιος εμπλουτισμός του υδροφορέα προέρχεται εξ' ολοκλήρου από τη βροχόπτωση και υπολογίζεται σε 11 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Η ετήσια απόδοση των πέντε κυριότερων πηγών του υδροφορέα ανέρχεται στα 8 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και των διαφόρων υδρογεωτρήσεων στα 1.3 εκατομμύρια κυβικά μέτρα.

Παλαιότερα, η οροσειρά του Τροόδους, θεωρείτο ότι δεν είχε κανένα υδρογεωλογικό ενδιαφέρον και ότι τα εκρηξιγενή πετρώματά του δεν είχαν καμιά υδρογεωλογική σημασία. Με το πέρασμα των χρόνων όμως και μετά από μελέτες, διαπιστώθηκε ότι ένα ποσοστό 20% – 40% της ετήσιας βροχόπτωσης διεισδύει κατά μήκος ρωγμών και θρυμματισμένων ζωνών με αποτέλεσμα να εμπλουτίζει τους υπόγειους υδροφορείς. Μέρος του νερού αυτού, εξέρχεται υπό μορφή πηγών που αναπτύχθηκαν στην περιοχή του Τροόδους. Το υπόλοιπο νερό, παραμένει εντός των γραμμικών υδροφορέων και μπορεί να αξιοποιηθεί με διατρήσεις.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι δευτέρας τάξεως υδροφορείς, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Το υδροφόρο στρώμα κεντρικής Μεσαορίας, αποτελείται από πλειοκαινικές και πλειστοκαινικές αποθέσεις. Καλύπτει έκταση περίπου 200 τετραγωνικών χιλιομέτρων και το πάχος του κυμαίνεται μεταξύ 20 και 100 μέτρων. Περιλαμβάνει σύστημα διαφόρων υδροφόρων οριζόντων. Πολλοί από αυτούς, περιέχουν αλμυρό, ή ακατάλληλο νερό για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς. Όπου η ποιότητα του νερού είναι καλή, παρατηρείται υπεράντληση.
- Επιπλέον, το υδροφόρο στρώμα της παράκτιας ζώνης της Κερύνειας, καλύπτει έκταση 160 περίπου τετραγωνικών χιλιομέτρων και αποτελείται από πλειοκαινικές και πλειστοκαινικές αποθέσεις. Το βάθος του, δεν είναι μεγαλύτερο των 30 μέτρων. Από αυτό το υδροφόρο στρώμα χάνονται υπογείως περίπου 16 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού στη θάλασσα.
- Το υδροφόρο στρώμα της πόλης Χρυσοχούς, περιλαμβάνει ποτάμιες αποθέσεις μειοκαινικού ύψους και ψαμμίτες. Καλύπτει έκταση περίπου 75 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Υπολογίζεται από το υδροφόρο αυτό στρώμα, χάνονται υπογείως περίπου 20 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού ετησίως.
- Το τέταρτο δευτέρας τάξεως υδροφόρο στρώμα στην Κύπρο, είναι εκείνου του Κιτίου – Περβολιών – Μενεού. Η έκτασή του, φθάνει περίπου τα 12 τετραγωνικά χιλιόμετρα και το πάχος του κυμαίνεται μεταξύ 5 και 30 μέτρων. Το ανατολικό του σύνορο φθάνει μέχρι την Αλυκή της Λάρνακας, ενώ το δυτικό του σύνορο αρχίζει περί του μισού μέχρι ενός

χιλιόμετρον δυτικά του ποταμού Τρέμιθου. Αποτελείται από αλλουβιακές και πλειστοκαινικές αποθέσεις ενώ, λόγω αυξημένης άντλησης παρατηρήθηκε εισροή θαλάσσιου νερού σε αυτό.

- Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε στο υδροφόρο στρώμα παράκτιας ζώνης Πάφου, το οποίο αποτελείται από αποθέσεις θαλάσσιων αναβαθμίδων και αποθέσεις των σχηματισμών Λευκωσίας και Αθαλάσσης. Έχει πάχος μικρότερο των 8 μέτρων και καλύπτει έκταση 49 περίπου τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η γεωλογική κατασκευή του υδροφόρου στρώματος, η θέση του και οι μεγάλες κλίσεις του υδροφόρου ορίζοντα, συνέβαλαν ώστε από τον ετήσιο εμπλουτισμό μόνο τα 5 περίπου εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού να χάνονται στην θάλασσα.
- Υδροφόρα στρώματα ποτάμιων αποθέσεων Έζουσας, Ξερού ποταμού και Διαρίζου στην Πάφο. Είναι τρία μικρά υδροφόρα στρώματα τα οποία έχουν σχηματιστεί από τις ολοκαινικές ποτάμιες αποθέσεις της Έζουσας η οποία έχει έκταση 9 τετραγωνικά χιλιόμετρα, του Ξερού ποταμού ο οποίος έχει έκταση 10.2 τετραγωνικά χιλιόμετρα καθώς επίσης και του Διαρίζου με έκταση 7.5 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η γεωλογική κατασκευή του υδροφόρου στρώματος, οι μεγάλες κλίσεις του υδροφόρου ορίζοντα καθώς επίσης και η θέση του συνέβαλαν ώστε από τον ετήσιο εμπλουτισμό να χάνονται μόνο τα 5 περίπου εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού στη θάλασσα.
- Υδροφόρο στρώμα Πισσουρίου – Παραμαλίου. Το υδροφόρο αυτό στρώμα περιλαμβάνει τέσσερις ζώνες οι οποίες είναι οι εξής: η παράκτια ζώνη, η ζώνη των γύψων, η ζώνη των ψαμμιτών και κρητίδων και η ζώνη των κρητίδων. Η ποσότητα νερού που αντλείται από τις δύο πρώτες ζώνες (δηλ. την παράκτια ζώνη και τη ζώνη των γύψων), είναι μικρή και εξαρτάται από τη ροή του ποταμού Χαποτάμι, από τον οποίο εμπλουτίζονται οι δύο αυτές ζώνες.
- Το υδροφόρο στρώμα του ποταμού της Γερμασόγειας, είναι μικρό και έχει έκταση 5 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Αποτελείται από ολοκαινικές ποτάμιες αποθέσεις οι οποίες προέρχονται από τον ποταμό της Γερμασόγειας. Έχει πάχος στρώματος 25 μέτρα και ο εμπλουτισμός του εξαρτάται από τις ποσότητες που αφήνει το φράγμα της Γερμασόγειας.
- Υδροφόρο στρώμα Μαρωνιού – Αλαμινού. Το υδροφόρο αυτό στρώμα, είναι αρτεσιανό και έχει καλές προοπτικές. Είναι ένα από τα λιγοστά υδροφόρα στρώματα που δεν έχουν υποστεί εντατική εκμετάλλευση. Περιέχει αποθέσεις του σχηματισμού Πάχνας, όπως εναλλασσόμενες στρώσεις κιμωλιών, μαργών και ψαμμιτών.

- Υδροφόρο στρώμα Αγίου Ανδρονίκου. Είναι και αυτό ένα μικρό στρώμα και βρίσκεται στην περιοχή του Αγίου Ανδρονίκου στην Καρπασία. Εξαιτίας της υπεράντλησης που παρουσιάζεται και σε αυτό το στρώμα, η στάθμη του έχει μειωθεί κατά πολύ.
- Το υδροφόρο στρώμα Ριζοκαρπάσου, βρίσκεται όπως υποδηλώνει και η ονομασία του στο Ριζοκάρπασο. Αποτελείται από πλειοκαινικές και πλειστοκαινικές αποθέσεις και μέρος του υδροφόρου αυτού στρώματος παρέμεινε ανεκμετάλλευτο μέχρι και την τούρκικη εισβολή (1974).

Στη συνέχεια, θα παρατεθούν χάρτες με την κατάσταση μερικών υδροφορέων της Κύπρου κατά τα τελευταία χρόνια:

1) Υδροφορέας Ακρωτηρίου

Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες της στάθμης των υπόγειων νερών του υδροφορέα Ακρωτηρίου – μετρήσεις Μαρτίου – Απριλίου 2008.⁴

2) Υδροφορέας Παραμαλίου (Απρίλιος 2007).

Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες της στάθμης των υπόγειων νερών του υδροφόρου στρώματος Παραμαλίου – μετρήσεις Απριλίου 2007.⁵

3) Υδροφορέας Αυδήμου (Απρίλιος 2007).

Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες της στάθμης των υπόγειων νερών του υδροφόρου στρώματος Αυδήμου – Απριλίου 2007.⁶

⁴ Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου.

⁵ Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου.

4) Υδροφορέας Κίτι – Περιβόλια

Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες της στάθμης των υπόγειων νερών του υδροφόρου Κίτι – Περιβόλια – μετρήσεις Ιουλίου 2007.⁷

5) Υδροφορέας Κοκκινοχωρίων

Χάρτης με ισοϋψείς καμπύλες της στάθμης των υπόγειων νερών του υδροφόρου στρώματος Κοκκινοχωρίων – μετρήσεις Ιουλίου 2008.⁸

Επεξήγηση των χαρτών

Περιοχές με χρώμα κόκκινο: η στάθμη του φορέα στα τμήματα αυτά, βρίσκεται κάτω από τη μέση στάθμη της θάλασσας. Όσο πιο βαθύ είναι το κόκκινο, τόσο η στάθμη του νερού του υδροφορέα, είναι πιο κάτω από τη στάθμη της θάλασσας. Στις συγκεκριμένες περιοχές, στον υδροφορέα ρέει θαλασσινό νερό.

Μπλε γραμμή: οριοθετεί την περιοχή η οποία έχει επηρεαστεί από την εισροή θαλασσινού νερού.

Περιοχές με μπλε χρώμα: είναι οι περιοχές, με στάθμη πάνω από τη θάλασσα.

Κίτρινα σημεία: είναι τα σημεία στα οποία έγιναν οι μετρήσεις για τη στάθμη του νερού.

Τα υπόγεια νερά, δεν είναι ένας ανεξάντλητος πόρος. Αντίθετα, ήδη η χρόνια κατανάλωσή τους, σε επίπεδα μεγαλύτερα από την φυσική τους αναπλήρωση, έχει δημιουργήσει ένα σημαντικό έλλειμμα, το οποίο σύμφωνα με εκτιμήσεις φθάνει σε αρκετές περιπτώσεις το

⁶ Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου.

⁷ Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου.

⁸ Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου.

40% των διαθέσιμων υπόγειων υδατικών αποθεμάτων. Σε πολλές περιπτώσεις, το νερό που αντλείται από τα υπόγεια ύδατα, υπερβαίνει σε σημαντικό βαθμό τα όρια της φυσικής αναπλήρωσης. Αντλείται δηλαδή περισσότερο νερό από όσο αναπληρώνεται κάθε χρόνο από τις βροχοπτώσεις που σημειώνονται. Η σημαντική μείωση των βροχοπτώσεων που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια στο νησί, επιδεινώνει την κατάσταση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης των υπόγειων νερών κι έτσι απαιτείται η αναζήτηση νερού σε όλο και μεγαλύτερα βάθη. Επιπλέον, η κατασκευή των φραγμάτων, που σκοπό έχουν να συγκρατήσουν τα επιφανειακά νερά, λειτουργεί αρνητικά όσον αφορά την τροφοδοσία των υπόγειων υδροφορέων που βρίσκονται χαμηλότερα από το εκάστοτε φράγμα. Έτσι, οι παράκτιοι υδροφορείς, στερούνται πολύτιμων υδατικών πόρων. Τα τελευταία 40 – 45 χρόνια, η στάθμη των υπόγειων νερών σε συγκεκριμένες περιοχές, έχει κατέλθει μέχρι και 100 μέτρα προκαλώντας την εξάντληση πολλών γεωτρήσεων και τη συνολική ελάττωση της φυσικής ροής των πηγών και των ποταμών.

1.4 Σύνδεση κλιματολογίας που επικρατεί στην Κύπρο με την κατάσταση των υδροφορέων.

Οι υδάτινοι πόροι του νησιού, εξαρτώνται κυρίως από τη βροχόπτωση που πραγματοποιούνται στην Κύπρο. Οι υδάτινοι αυτοί πόροι, επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό από τις κλιματικές αλλαγές κάθε έτους στο νησί. Η Κύπρος, αντιμετωπίζει σε αρκετά συχνά χρονικά διαστήματα περιόδους ξηρασίας, οι οποίες όπως είναι αναμενόμενο μειώνουν σε σημαντικό βαθμό τους υδάτινους πόρους του νησιού. Ως εκ τούτου, το νερό το οποίο υπάρχει στα υδροφόρα στρώματα μειώνεται με τον καιρό με αποτέλεσμα τα αποθέματα νερού στην Κύπρο να χαρακτηρίζονται με το πέρασμα του χρόνου ως μηδαμινά. Από την περίοδο του 1970 και έπειτα, η βροχόπτωση μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό (15%). Αυτό είχε ως συνέπεια την μείωση της απορροής των ποταμών της Κύπρου κατά 40%.

Οι συνολικές ετήσιες ανάγκες του πληθυσμού της Κύπρου, ανέρχονται στα 266 εκατομμύρια κυβικά. Το 69% από την ποσότητα αυτή του νερού, διατίθεται στον γεωργικό τομέα, το 25% καλύπτει τις υδρευτικές ανάγκες. Τέλος, το υπόλοιπο 6% καλύπτει τις ανάγκες στον τομέα της βιομηχανίας και του τουρισμού, με ποσοστά 1% και 5% αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι, υπάρχει ετήσια αύξηση της κατανάλωσης πόσιμου νερού κατά 2-3%.

Στην περίπτωση της άντλησης νερού από τους υπόγειους υδροφορείς, αυτή ανέρχεται στα 140 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Τα 30 εκατομμύρια από αυτά, είναι υπεράντληση, η οποία έχει ως αποτέλεσμα ιδιαίτερα οι παράκτιοι υδροφορείς να βρίσκονται κάτω από ισχυρή πίεση εξαιτίας της υφαλμύρινσης που παρατηρείται σε αυτούς, είτε της εξάντλησης.

Επιπλέον, τα υπόγεια νερά, πέρα από την υφαλμύριση και την εξάντληση, υφίστανται και άλλες σοβαρές πιέσεις, οι οποίες οφείλονται σε άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες. Παραδείγματα τέτοιων ανθρώπινων πιέσεων, είναι οι δραστηριότητες της γεωργίας και κτηνοτροφίας, οι οποίες είναι οι σημαντικότερες, εφόσον προκαλούν αύξηση της συγκέντρωσης των νιτρικών αλάτων. Επίσης, η οικιστική και βιομηχανική ανάπτυξη που παρατηρούνται, προκαλούν με τη σειρά τους υποβάθμιση της ποιότητας των υπόγειων νερών, σε πολύ μικρότερο βαθμό όμως σε σχέση με τους προαναφερθέντες παράγοντες. Ακόμη, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι τα υπόγεια νερά της Κύπρου, επηρεάζονται από τους χώρους διάθεσης απορριμμάτων, αλλά και από τα απόβλητα ζώων.

Από την άλλη, η ποιότητα των υπόγειων νερών, δεν επηρεάζεται μόνο από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά και από φυσικά αίτια. Τέτοια είναι η γεωλογική σύσταση των πετρωμάτων και η κλιματολογικές συνθήκες. Σε κάποιους υδροφορείς, παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις θεικών και χλώριούχων αλάτων, νατρίου και βορίου, τα οποία οφείλονται στη σύσταση των πετρωμάτων από τα οποία αποτελούνται. Επιπλέον, η χαμηλή βροχόπτωση σε συνδυασμό με την υψηλή εξάτμιση που επικρατούν στο νησί, οδηγούν στη συσσώρευση αλάτων στα υπόγεια νερά.

Από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι από τα υδάτινα σώματα που υπάρχουν στην Κύπρο, το 20% των ποταμών, το 16% των παράκτιων νερών και το 74% των υπόγειων νερών, χαρακτηρίστηκαν ότι κινδυνεύουν να μην πληρούν τον στόχο της «καλής κατάστασης» μέχρι το έτος 2015. Η διαπίστωση αυτή, έγινε με βάση τις πιέσεις που ασκούνται σε αυτά είτε από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης από τη γεωργία, βιομηχανία και αστικά λύματα κλπ).

Κεφάλαιο 2 - Τι έχει γίνει μέχρι σήμερα;

Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί πολύτιμο αγαθό και είναι φυσικός πόρος που κατατάσσεται στην κατηγορία των κοινωνικών αγαθών. Οι ποσότητες του νερού που υπάρχουν στον πλανήτη μας ανέρχονται σε 1600 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα. Από την τεράστια αυτή ποσότητα νερού ένα σημαντικό μέρος, περίπου 15% είναι κρυσταλλικό νερό συνδεδεμένο χημικά με τα υλικά του φλοιού της γής, ενώ από την υπόλοιπη ποσότητα, το ελεύθερο νερό, το πιο μεγάλο μέρος του είναι αλμυρό, περίπου το 82% της συνολικής ποσότητας. Το αλμυρό νερό, στην φυσική του κατάσταση, πρακτικά δεν προσφέρεται για χρήση. Το υπόλοιπο περίπου 3% του νερού έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά κατάλληλα για χρήση. Ένα όμως σημαντικό μέρος από αυτό είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί (παγετώνες, υπόγειο νερό μεγάλου βάθους κλπ). Έτσι, έχει εκτιμηθεί ότι μόλις 8 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα, το 0,5% του συνολικού νερού, είναι διαθέσιμα για τον άνθρωπο. Το νερό στην γη, ανάλογα με την προέλευση του, διακρίνεται σε υπόγειο ή επιφανειακό και σε γενικές γραμμές μπορεί να πει κανείς ότι το υπόγειο νερό υπερτερεί ποιοτικά του επιφανειακού.

Οι διαθέσιμες ποσότητες νερού σε ικανοποιητική ποσότητα είναι πολύ περιορισμένες και μάλιστα δεν είναι ισόποσα κατανεμημένες σε όλα τα σημεία του πλανήτη μας. Το νερό είναι απαραίτητος παράγοντας για οικονομική, πολιτιστική και κοινωνική ανάπτυξη. Ο άνθρωπος έχει μεγάλη ανάγκη από νερό και συνεχώς αυτή η ανάγκη αυξάνεται. Κάνει χρήση νερού εκτός από τις ατομικές-οικιακές δραστηριότητες και για γεωργικές, βιομηχανικές κλπ δραστηριότητες. Η γεωργία χρειάζεται το νερό για αρδεύσεις και οι ανάγκες ποικιλούν ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας. Η βιομηχανία απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού, που εκφράζονται ανα μονάδα παραγόμενου προϊόντος και εξαρτώνται από το είδος του.

Σε ξηρές και ημίξηρες περιοχές του πλανήτη μας, όπως είναι και η Κύπρος, η παροχή νερού είναι ένα συνεχές πρόβλημα. Η Κύπρος αντιμετώπιζε ανέκαθεν πρόβλημα λειψυδρίας και αυτό αποτελούσε, αποτελεί και θα αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τον τόπο μας.

Ξηρασία μετά από παρατεταμένη ανομβρία

2.1 Υδατική Ανάπτυξη

(i) Ιστορικά χρόνια

Από τα διάφορα υδατικά έργα που βρέθηκαν σε ανασκαφές αρχαίων συνοικισμών, φαίνεται ότι οι κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου δεν έχουν αλλάξει σημαντικά από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Το νησί υπέφερε πάντοτε από ανομβρίες και έλλειψη νερού. Γι' αυτό οι κάτοικοι

του ήταν αναγκασμένοι να αντιμετωπίζουν με σοβαρότητα το πρόβλημα της έλλειψης νερού, προσπαθώντας να εξεύρουν κατάλληλους τρόπους συλλογής, αποθήκευσης και μεταφοράς του, για ικανοποίηση των υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών τους. Από την αρχή του πολιτισμού οι άνθρωποι έκτιζαν τους οικισμούς τους σε θέσεις με εύκολη πρόσβαση στο νερό, όπως κοντά σε ποταμούς και πηγές, και σε κατοπινό στάδιο σε περιοχές όπου νερό μπορούσε να αντληθεί από ξέβαθα πηγάδια. Στα ιστορικά χρόνια οι Κύπριοι χρησιμοποίησαν με επιτυχία πρόχειρες κατασκευές εκτροπής νερού καθώς και αρδευτικά κανάλια για άρδευση περιοχών κοντά στους ποταμούς. Στα πιο πρόσφατα ιστορικά χρόνια χρησιμοποίησαν σειρές λάκκων ενωμένων με υπόγειες σήραγγες για την υδρομάστευση επιφανειακών υδροφορέων. Σχεδόν όλοι οι οικισμοί στην Κύπρο έπαιρναν το πόσιμο νερό τους από επιφανειακές πηγές ή ξέβαθα πηγάδια με μοναδικές εξαιρέσεις τις πόλεις της Αμμοχώστου και Λάρνακας στις οποίες νερό μεταφερόταν και από μακρινές πηγές μέσω κτιστών καναλιών και υδραγωγείων.

(ii) Η περίοδος πριν την ανεξαρτησία (1900-1960)

Στην περίοδο πριν από την ανεξαρτησία της Κύπρου η υδατική ανάπτυξη στόχευε στην εκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών πόρων, λόγω του πιο χαμηλού κόστους, σε σύγκριση με την κατασκευή μεγάλων επιφανειακών ταμιευτήρων. Η εκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών πόρων άρχισε την δεκαετία του 1920, κυρίως στους υδροφορείς Μόρφου και Αμμοχώστου και σε κατοπινό στάδιο στους υδροφορείς Ακρωτηρίου και Κοκκινοχωριών. Μέχρι το 1960 είχαν ανορυχθεί χιλιάδες γεωτρήσεις σε όλες τις περιοχές της Κύπρου, με αποτέλεσμα από τα πρώτα χρόνια της εγκαθίδρυσης της Κυπριακής Δημοκρατίας να υπάρχει άμεση απειλή εξάντλησης των υδροφορέων.

Τα βήματα που είχαν γίνει για την ανάπτυξη των επιφανειακών υδατικών πόρων πριν από το 1960 ήταν μικρά και περιορίστηκαν στην κατασκευή μικρών κτιστών φραγμάτων ή φραγμάτων βαρύτητας από μπετόν, κυρίως στην περιοχή του Τροόδους και εμπλουτιστικών φραγμάτων στην Κεντρική Μεσαορία. Η εκμετάλλευση των επιφανειακών υδατικών πόρων γινόταν με τη χρήση πιο μόνιμων εκτροπών, αρδευτικών καναλιών καθώς και μικρών αποθηκευτικών δεξαμενών από μπετόν. Η αναγκαιότητα για την ανάπτυξη, των επιφανειακών υδατικών πόρων σε συνάρτηση με την εκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών πόρων αναγνωρίστηκε στη δεκαετία του 50 όταν άρχισε να οργανώνεται ένα σύστημα συλλογής υδρομετρικών στοιχείων. Το σύστημα αυτό περιλάμβανε την εγκατάσταση αυτόματων μετρητών ροής των ποταμών, μέτρηση της ροής των επιφανειακών πηγών καθώς και υδρολογικές έρευνες και μετρήσεις σε όλους τους μεγάλους υδροφορείς. Τα στοιχεία που συνελέγησαν αποτέλεσαν και τη βάση για την υλοποίηση των μεγάλων υδατικών αναπτυξιακών έργων την δεκαετία του 1960.

(iii) Η περίοδος μετά την ανεξαρτησία

Μετά την ανεξαρτησία, η πολιτική της νέας Κυβέρνησης ήταν να δημιουργηθούν συνθήκες που θα επέτρεπαν την αύξηση του εισοδήματος των κατοίκων των αγροτικών περιοχών, ούτως ώστε να σμικρυνθεί η διαφορά μεταξύ του εισοδήματος των αγροτών και των άλλων εισοδηματικών τάξεων του ενεργού πληθυσμού, και ταυτόχρονα να αυξηθεί η συνεισφορά της γεωργίας στο ακάθαρτο εθνικό προϊόν. Η σημασία της ανάπτυξης των υδατικών πόρων αναγνωρίστηκε πλήρως και το σύνθημα ΟΥΤΕ ΣΤΑΓΟΝΑ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ καθόρισε την υδατική πολιτική της Κυβέρνησης και των κυβερνήσεων που ακολούθησαν. Στα πλαίσια της πολιτικής αυτής η Κυβέρνηση αποφάσισε:

- να γίνει συστηματική αξιολόγηση των υδατικών πόρων της νήσου
- να εργασθεί για την αναπλήρωση και προστασία των υπόγειων υδατικών πόρων
- να κατασκευαστούν μεγάλοι επιφανειακοί ταμιευτήρες και να περιορισθεί η ροή στη θάλασσα
- να παρασχεθεί διασωληνωμένο νερό στις πόλεις και τα χωριά για υδρευτικούς και βιομηχανικούς σκοπούς.

Στις αρχές της δεκαετία του 60, η Κυβέρνηση εστίασε την προσοχή της στην προμήθεια διασωληνωμένου νερού στις πόλεις και χωριά και σε μικρό χρονικό διάστημα όλος ο πληθυσμός του νησιού απολάμβανε καλής ποιότητας πόσιμο νερό. Αυτό επιτεύχθηκε με τη χρήση επιφανειακών πηγών (κυρίως στις ορεινές περιοχές) ή με την ανόρυξη κατάλληλων γεωτρήσεων για την άντληση πόσιμου νερού. Στα αρχικά αυτά στάδια δεν έγινε οποιαδήποτε εκμετάλλευση επιφανειακών νερών για σκοπούς υδροδότησης.

(iv) Η περίοδος μεταξύ 1960 και της Τούρκικης Εισβολής 1974

Με την υποστήριξη και την καθοδήγηση Διεθνών Αναπτυξιακών Οργανισμών η Κυβέρνηση άρχισε την διεξαγωγή μελετών που σχετίζονταν με τον προγραμματισμό της ανάπτυξης και κατασκευής έργων και τη διαμόρφωση βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων σχεδίων δράσης. Κατά την περίοδο αυτή έγιναν οι τεχνοοικονομικές μελέτες για πολλά έργα ενώ παράλληλα ικανοποιήθηκαν οι ανάγκες υδατοπρομήθειας των χωριών με την διανομή νερού σε κάθε νοικοκυριό. Μεταξύ 1960 και της Τουρκικής Εισβολής το 1974, κατασκευάστηκε ένας μεγάλος αριθμός φραγμάτων (Πωμός, Αγία Μαρίνα, Αργάκα-Μακούντα, Μαυροκόλυμπος, Πολεμίδα, Μόρφου, Μάσσαρι, Γερμασόγεια και Λεύκαρα) που στόχευαν κυρίως την άρδευση και εμπλουτισμό των υδροφορέων.

(v) Η περίοδος μεταξύ Τούρκικης Εισβολής 1974 μέχρι σήμερα

Παρά την έλλειψη των υδατινών πόρων και το υψηλό κόστος ανάπτυξης τους, η Κύπρος άρχισε την εφαρμογή ενός μεγαλεπήβολου σχεδίου ανάπτυξης των υδατικών πόρων, που αναμφίβολα είχε σημαντική συνεισφορά στην σημερινή ευημερία του νησιού, λόγω του υποστηρικτικού ρόλου που διαδραματίζει το νερό σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Η περίοδος από την τουρκική εισβολή μέχρι σήμερα χαρακτηρίζεται από σημαντικά επιτεύγματα στον τομέα της υδατικής ανάπτυξης με την κατασκευή μεγάλων έργων, όπως είναι το Αρδευτικό Έργο Πάφου, το Αρδευτικό Έργο Χρυσοχούς, το Σχέδιο Βασιλικού - Πεντάσχοινου, το Σχέδιο Ενιαίας Αγροτικής Ανάπτυξης Πιτσιλιάς και το Σχέδιο του Νότιου Αγωγού. Παράλληλα, ενισχύθηκε η υδατοπρομήθεια των πόλεων και κοινοτήτων της υπαίθρου. Κατασκευάστηκαν, επίσης, τα διυλιστήρια νερού Χοιροκοιτίας, Κόρνου, Λεμεσού, Τερσεφάνου και Ασπρόκρεμμυ. **Κεντρικό Κανάλι στην Πάφο**

2.2 : Έργα Αξιοποίησης Επιφανειακών Υδάτων

2.2.1 Φράγματα

Φράγμα είναι τεχνικό έργο που κατασκευάζεται κάθετα στην κοίτη ενός φυσικού υδατορεύματος για να ανακόψει τη συνέχει της ροής με σκοπό την αποθήκευση του νερού για μελλοντική χρησιμοποίηση του. Σκοπός της κατασκευής ενός φράγματος μπορεί να είναι:

- η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- η άρδευση καλλιεργούμενων εδαφών
- η ύδρευση πόλεων, οικισμών ή βιομηχανικών μονάδων
- η ρύθμιση της παροχής φυσικών ρευμάτων (ποταμών).

Συχνά τα φράγματα εξυπηρετούν περισσότερους από έναν σκοπούς και ονομάζονται φράγματα πολλαπλής σκοπιμότητας.

Τα φράγματα είναι από τα πρώτα τεχνικά επιτεύγματα του ανθρώπου, αφού οι πρώτες κατασκευές ανάγονται στα προϊστορικά χρόνια. Από τα παλιότερα φράγματα αναφέρονται το φράγμα στον ποταμό Ιορδάνη και το φράγμα στον ποταμό Τίγρη. Στα 4.000 π.Χ. κατασκευάστηκε στην Αίγυπτο φράγμα στον ποταμό Νείλο που διατηρήθηκε περίπου 4.500 χρόνια. Στα νεώτερα χρόνια σπουδαίο θεωρήθηκε το φράγμα Puentes στην Ισπανία, που έγινε το 1753 και καταστράφηκε το 1891.

Τα φράγματα είναι έργα δαπανηρά, παρουσιάζουν όμως μακροπρόθεσμα μεγάλα οικονομικά οφέλη και για το λόγο αυτό επιδιώκεται η κατασκευή τους. Η κατασκευή ενός

φράγματος, ανάλογα με το σκοπό που πρόκειται να εξυπηρετήσει, μελετάται και βρίσκεται τόσο ο καλύτερος τύπος φράγματος όσο και οι απαιτούμενες διαστάσεις του. Τα φράγματα είναι έργα ιδιόμορφα, γιατί δεν είναι δυνατό να τυποποιηθούν και να εφαρμόζονται επανειλημμένα. Κάθε φράγμα έχει την δική του λειτουργία, τους δικούς του φυσικούς παράγοντες και το δικό του φυσικό περιβάλλον, που παίζει σπουδαίο ρόλο στην θεμελίωση του. Η κατασκευή ενός φράγματος και η δημιουργία τεχνητής λίμνης δημιουργεί διαταραχές στο φυσικό περιβάλλον, μεγαλύτερες και εντονότερες από οποιοδήποτε άλλο έργο, γιατί στην περιοχή του συσσωρεύονται τεράστιες ποσότητες νερού με αποτέλεσμα το υπέδαφος να καταπονείται από τις αναπτυσσόμενες πιέσεις. Η συγκέντρωση εξάλλου μεγάλων ποσοτήτων νερού δημιουργεί προβλήματα διαβρώσεων, διηθήσεων, διαρροών ή και κατολισθήσεων ακόμη στην περιοχή του φράγματος που αν δεν προβλεφθούν για να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, μπορούν να οδηγήσουν στη μη αποδοτική λειτουργία του ή ακόμη και στην καταστροφή του.

2.2.1.2 Τύποι φραγμάτων

Τα φράγματα διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την κατασκευή τους, τη λειτουργία τους και τη σκοπιμότητα τους.

Σχήμα -1. βασικοί τύποι φραγμάτων σε κάτοψη και τυπική τομή.

Ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο γίνονται χαρακτηρίζονται φράγματα για άρδευση, για ύδρευση, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης τα φράγματα ανάλογα με το ύψος τους διακρίνονται σε μικρά (ύψος έως 35m) και σε μεγάλα φράγματα (όταν το ύψος του σώματος του φράγματος ξεπερνά τα 35m).

Τα φράγματα βαρύτητας κατασκευάζονται από άοπλο μπετόν, έχουν ολόσωμη τριγωνική διατομή ή διατομή με διάκενα και η συμπεριφορά τους είναι ανάλογη με τη συμπεριφορά των τοίχων αντιστήριξης. Στα φράγματα βαρύτητας υπάγονται και τα αντηριδωτά φράγματα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα τοξωτά φράγματα κατασκευάζονται από άοπλο σκυρόδεμα. Όταν το πάχος τους είναι μεγάλο συμπεριφέρονται εν μέρει σαν φράγματα βαρύτητας και εν μέρει σαν τοξωτά φράγματα. Τα χωμάτινα ή τα λιθόρριπτα φράγματα θεωρούνται σήμερα τα πλέον κατάλληλα.

ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΛΙΘΟΡΡΗΠΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία μορφών τέτοιων φραγμάτων. Το ύψος τους κυμαίνεται από δέκα μέτρα (μικρά αρδευτικά φράγματα) μέχρι και τετρακόσια μέτρα περίπου, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και το σκοπό που καλούνται να εξυπηρετήσουν. Την τελευταία δεκαετία κατασκευάζονται και τα φράγματα νέας τεχνολογίας ή R.C.C. τα οποία υπάγονται στα φράγματα βαρύτητας.

Τα φράγματα βαρύτητας δεν κινδυνεύουν να καταστραφούν από υπερχειλίση ούτε από την πίεση του νερού που τείνει να τα ανατρέψει. Τα φράγματα βαρύτητας κατασκευάζονται έτσι που να αντέχουν στις πιέσεις του νερού με μόνο στοιχείο το μεγάλο βάρος τους. Η χάραξη του φράγματος σε οριζοντογραφία, μπορεί να είναι ευθύγραμμη ή καμπυλωτή ανάλογα με την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής και τις λειτουργικές ανάγκες. Ο κίνδυνος προέρχεται από τις υποπίεσεις του νερού που διηθείται κάτω από το φράγμα και αυξάνει αν το φράγμα κατασκευαστεί σε ασβεστολιθικά πετρώματα, λόγω χημικής διάβρωσης τους και της δημιουργίας καρστ. Τα αντηριδωτά φράγματα είναι ουσιαστικά φράγματα βαρύτητας με κενά μεταξύ των αντηρίδων και παρουσιάζουν οικονομία όγκου σκυροδέματος 30- 60%. Τα αντηριδωτά φράγματα αποτελούνται από 3 μέρη, τις αντηρίδες, τις επίπεδες πλάκες ή τόξα και τις εγκάρσιες αντιστηρίξεις (

Σχήμα2). Τα τοξωτά φράγματα έχουν σε κάτοψη τοξοειδή μορφή και η πίεση του νερού εφαρμόζεται στην κυρτή επιφάνεια του φράγματος και μεταβιβάζεται στις πλευρές της κοιλάδας με τη μορφή κυρίως οριζοντίων δυνάμεων.

Σχήμα-2. Διαγράμματα αντηριδωτών φραγμάτων. (1). Αντηρίδες, (2). επίπεδες πλάκες ή τόξα, (3). εγκάρσιες αντιστηρίξεις.

Η επιλογή ανάμεσα στους παραπάνω τύπους φραγμάτων είναι απλή. Η κατασκευή φραγμάτων βαρύτητας προϋποθέτει κοίτη καλής ποιότητας και βραχώδες υπέδαφος, η κατασκευή θολωτών (ή τοξωτών) φραγμάτων διατομή μικρού πλάτους και όχθες βραχώδεις. Η κατασκευή και θεμελίωση των φραγμάτων σκυροδέματος γίνεται κυρίως σε εκρηξιγενή πετρώματα όπως γρανίτες, γάββρους, διορίτες, βασάλτες και ανδεσίτες, τα οποία έχουν μεγάλη αντοχή στη θλίψη, μικρή συμπίεστικότητα και μεγάλο μέτρο ελαστικότητας. Στην περίπτωση των χωμάτινων φραγμάτων η ποιότητα του εδάφους θεμελίωσης δεν μας απασχολεί ιδιαίτερα. Καθοριστικό ρόλο παίζει η επάρκεια κοντά στην περιοχή του φράγματος των εδαφικών υλικών που χρειάζονται για την κατασκευή του φράγματος. Πολλές φορές η γεωμορφολογία προσφέρεται για την

απαραίτητα για τη λειτουργία και την ασφάλεια του ταμιευτήρα είναι τα έργα εξόδου. Με το γενικό αυτό όρο εννοούμε τις υδραυλικές κατασκευές που έχουν σαν σκοπό τη μεταφορά του νερού από τα ανάντη του φράγματος στα κατόντη του, στην έξοδο δηλαδή του νερού από τον ταμιευτήρα.

Λειτουργικά, τέσσερα είναι τα έργα εξόδου που απαιτούνται:

- Το έργο εκτροπής. Μέσω μιας σήραγγας και ενός προφράγματος τα νερά εκτρέπονται από τη θέση στην οποία θα κατασκευαστεί το φράγμα και παρέχεται με αυτόν τον τρόπο η δυνατότητα να γίνουν οι εργασίες κατασκευής του φράγματος.
- Το έργο υδροληψίας. Οι υδροληψίες είναι υδραυλικές κατασκευές με τις οποίες παραλαμβάνεται νερό από έναν ταμιευτήρα, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτροπαραγωγή, αρδεύσεις, αστικές και βιομηχανικές υδρεύσεις.

Οι εγκάρσιες υδροληψίες βρίσκονται κάθετα στη ροή του ποταμού και συνδυάζονται με κατασκευές φραγμάτων. Το πλεονέκτημα των εγκάρσιων υδροληψιών είναι ότι δημιουργείται ταμιευτήρας και συγκέντρωση του νερού, έτσι ώστε η παροχή να μπορεί να έχει σταθερή διακύμανση ανεξάρτητη από τη διακύμανση της ροής του ποταμού, και το νερό να είναι καλύτερης ποιότητας, δηλαδή να είναι απαλλαγμένο από φερτά υλικά.

Οι υδροληψίες οι οποίες κατασκευάζονται πάνω σε φράγματα μπορεί να είναι σε μικρό βάθος από την επιφάνεια ή σε μεγάλο βάθος. Όταν η διακύμανση της στάθμης του ταμιευτήρα είναι μικρή, το οποίο συμβαίνει σε πεδινές περιοχές, η υδροληψία είναι σε μικρά βάθος. Αντίθετα, όταν η στάθμη του ταμιευτήρα είναι μεγάλη, σε εγκαταστάσεις ορεινών περιοχών, η υδροληψία είναι βυθισμένη και λειτουργεί με πίεση. Τα φερτά της ροής καθιζάνουν στον ταμιευτήρα, σε στάθμες χαμηλότερες από τη στάθμη υδροληψίας, και επομένως το νερό το οποίο παραλαμβάνει η υδροληψία είναι καθαρό.

- Ο εκχειλιστής. Προστατεύει το φράγμα από ενδεχόμενη υπερχειλίση του σε περίοδο πλημμυρικών παροχών. Στα φράγματα σκυροδέματος ο εκχειλιστής μπορεί να είναι ενσωματωμένος στο φράγμα ή όχι. Οι εκχειλιστές οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι στα φράγματα τοποθετούνται στη στέψη του φράγματος ή σε ενδιάμεση στάθμη. Πολλές φορές ολόκληρο το φράγμα λειτουργεί ως εκχειλιστής. Αντίθετα στα χωμάτινα φράγματα ο εκχειλιστής βρίσκεται έξω από το σώμα του φράγματος.

Οι εκχειλιστές διακρίνονται: α) ανάλογα με την γεωμετρία τους (το σχήμα του ανοίγματος μέσω του οποίου γίνεται ή εκροή του νερού), σε ορθογώνιους, τριγωνικούς, τραπεζοειδείς και κυκλικούς. Οι τρεις πρώτοι τύποι χρησιμοποιούνται και για την μέτρηση της παροχής του νερού (Σχήμα -3) και β) ανάλογα με το πάχος της στέψης τους σε εκχειλιστές αιχμηρής στέψης και σε εκχειλιστές ευρείας στέψης (Σχήμα-4).

Σχήμα -3. Τύποι εκχυλιστών.

Σχήμα-4. Αριστερά εκχειλιστής αιχμηρής στέψης και δεξιά ευρείας στέψης

Υπερχειλιστής υπό κατασκευή - Spillway under construction

- Το έργο εκκένωσης του ταμιευτήρα. Αποσκοπεί στην ταπείνωση της στάθμης ή στην πλήρη εκκένωση της υδαταποθήκης. Γίνεται έτσι δυνατός ο καθαρισμός του ταμιευτήρα από τα φερτά υλικά που έχουν συσσωρευτεί σε αυτόν και δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες για την αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά τη διάρκεια της ζωής του έργου. Η κορυφή του φράγματος ονομάζεται στέψη και ανάλογα με την στέψη του, το φράγμα μπορεί να είναι είτε βατό, είτε συγκοινωνιακό, είτε όχι.

ΧΩΜΑΤΙΝΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Ο αντιπροσωπευτικός τύπος των χωμάτινων φραγμάτων χαρακτηρίζεται από μια κεντρική, πρακτικά αδιαπέρατη ζώνη που ονομάζεται πυρήνας και από δυο εξωτερικές,

διαπερατές ζώνες που χρησιμεύουν για να εξασφαλίζουν την ευστάθεια του φράγματος. Οι εξωτερικές ζώνες αποτελούν το σώμα στήριξης του φράγματος (Σχήμα -5α). Ανάμεσα στον πυρήνα και στις εξωτερικές ζώνες παρεμβάλλονται μεταβατικές ζώνες που έχουν σαν σκοπό την προστασία του πυρήνα και φίλτρα τα οποία αποσκοπούν να εξασφαλίσουν την κατασκευή από φαινόμενα υδραυλικής θραύσης ή από φαινόμενα διάβρωσης που θα μπορούσαν να συμβούν τόσο στο σώμα του φράγματος όσο και στο έδαφος θεμελίωσης ή ακόμη και κατά μήκος της βάσης του φράγματος. Τα πρηνή του φράγματος προστατεύονται από εξωτερικές επιδράσεις: Διαβρώσεις εξαιτίας της δράσης των κυμάτων αντιμετωπίζονται με την τοποθέτηση στο ανάντη πρηνές λιθορριπών (λίθοι ή ογκόλιθοι) ή ασφαλικής επίστρωσης ενώ το κατάντη πρηνές προστατεύεται κυρίως με βλάστηση. Πολλές φορές στον πυρήνα δίνεται κεκλιμένη διάταξη (Σχήμα -5β). Με τον τρόπο αυτό βελτιώνονται οι συνθήκες ευστάθειας έναντι ολίσθησης του φράγματος.

Υπάρχουν και άλλοι τύποι χωμάτινων φραγμάτων, όπως είναι η περίπτωση στην οποία ο πυρήνας αντικαθίσταται από μία υδατοστεγή επιφανειακή επίστρωση η οποία καλύπτει το ανάντη σώμα στήριξης (Σχήμα -5γ) ή το φράγμα ενιαίας διατομής ή ομοιόμορφης διατομής (Σχήμα -5δ). Στην τελευταία αυτή περίπτωση όλο το σώμα του φράγματος αποτελείται από το ίδιο εδαφικό υλικό το οποίο πρέπει να έχει μειωμένη διαπερατότητα και κοκκομετρική σύνθεση τέτοια ώστε να είναι σε θέση να εξασφαλίζει τόσο τις απαιτούμενες συνθήκες στεγανότητας όσο και τις απαιτούμενες συνθήκες ευστάθειας του φράγματος. Και στα φράγματα ενιαίας διατομής τοποθετούνται φίλτρα στο κατάντη τμήμα του φράγματος.

Η επιλογή του τύπου του χωμάτινου φράγματος εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη διαθεσιμότητα των υλικών που υπάρχουν στην περιοχή του έργου. Έτσι όταν στην περιοχή του φράγματος επικρατούν βραχώδη υλικά, τότε οι δύο εξωτερικές ζώνες στήριξης, που αποτελούν και τον κύριο όγκο του φράγματος κατασκευάζονται από υλικά εκβραχισμού. Τα φράγματα αυτού του τύπου ονομάζονται λιθόρριπτα φράγματα.

Σχήμα -5, Τυπικές διατομές χωμάτινων φραγμάτων, α) Φράγμα με κεντρικό, κατακόρυφο πυρήνα, β) Φράγμα με κεκλιμένη διάταξη πυρήνα, γ) Φράγμα με υδατοστεγή επιφανειακή επίστρωση, δ) Φράγμα ενιαίας διατομής ή ομοιόμορφης διατομής.

Ο πυρήνας

Αργιλικά υλικά με προσμίξεις ιλύος και άμμου θεωρούνται κατάλληλα. Η τιμή του συντελεστή διαπερατότητας πρέπει να είναι της τάξης του $K = 10^{-7} - 10^{-9}$ cm/sec. Το πάχος του

πυρήνα εξαρτάται από την τιμή του K και από το μέγιστο υδραυλικό φορτίο και μπορεί να κυμαίνεται από το $1/10$ μέχρι το $1/2$ του υδραυλικού φορτίου. Η συνοχή του υλικού του πυρήνα επιτρέπει κλίσεις πολύ μεγαλύτερες από τις κλίσεις που χαρακτηρίζουν το σώμα στήριξης.

Το σώμα στήριξης

Τα υλικά του σώματος στήριξης πρέπει να χαρακτηρίζονται από υψηλή αντοχή. Χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα οποιασδήποτε κοκκομετρικής σύνθεσης με προσμίξεις συνεκτικών υλικών. Βασικά εκλέγονται τα καταλληλότερα από τα εδάφη που υπάρχουν σε απόσταση μικρότερη από δέκα χιλιόμετρα. Στην περίπτωση των λιθόρριπτων φραγμάτων χρησιμοποιούνται υλικά εκβραχισμού εξορύσσονται από γειτονικά λατομεία που οργανώνονται ειδικά για το σκοπό αυτό. Οι κλίσεις των πρανών καθορίζονται από τις αναλύσεις ευστάθειας. Οι συνήθεις τιμές για τα χωμάτινα φράγματα κυμαίνονται από $1/2$ μέχρι $1/4$ στα λιθόρριπτα, η κλίση των πρανών είναι μεγαλύτερη, της τάξης του $1/1,8$.

Τα φίλτρα

Τα φίλτρα ρυθμίζουν τις υπόγειες ροές και τις ροές που πραγματοποιούνται μέσα από το σώμα του φράγματος. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται επειδή τα φίλτρα είναι πολύ διαπερατά και προκαλούν τις ροές μέσα από αυτά.

Οι μεταβατικές ζώνες

Οι μεταβατικές ζώνες αποσκοπούν να προστατεύσουν τον πυρήνα από καθιζήσεις και ρηγματώσεις. Η ανάντη ζώνη χαρακτηρίζεται από διαβάθμιση που επιτρέπει τη διέλευση λεπτόκοκκων συστατικών αντίθετα η κατάντη ζώνη εμποδίζει τη διέλευση των υλικών αυτών. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται η πλήρωση -με συνεκτικό υλικό- του ανοίγματος που παρουσιάζει η ρηγμάτωση. Το πάχος των μεταβατικών ζωνών μπορεί να φθάνει μέχρι και τα τρία μέτρα.

ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΧΩΜΑΤΙΝΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Τα φράγματα από R.C.C. (Roller Compacted Concrete) ή φράγματα νέας τεχνολογίας

άρχισαν να μελετώνται και να κατασκευάζονται την τελευταία δεκαετία. Η διατομή που εφαρμόστηκε στα φράγματα αυτά είναι συμμετρική και το σώμα του κατασκευάζεται από ισχύο κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (περιεκτικότητας τσιμέντου $\sim 70 \text{ kg/m}^3$), η δε στεγανότητα του επιτυγχάνεται με την κατασκευή, προς την πλευρά του ταμιευτήρα, μανδύα στεγανότητας από συμβατικό οπλισμένο σκυρόδεμα. Το R.C.C. (μίγμα τσιμέντου και ιπτάμενης τέφρας) είναι ένα υλικό με σημαντική συνοχή και υψηλή αντίσταση στη διάβρωση.

Τα πλεονεκτήματα αυτών των φραγμάτων σύγχρονης τεχνολογίας συνοπτικά είναι:

[α] το φράγμα είναι υπερπηδητό και επομένως δεν απαιτείται η κατασκευή πολυδάπανων έργων υπερχειλίσεως (εκχειλιστών)- εκτροπής.

[β] μείωση του συνολικού όγκου του φράγματος κατά 50%-60%.

[γ] μείωση του χρόνου κατασκευής.

[δ] μείωση του κόστους κατασκευής.

Η μόνη δυσκολία των φραγμάτων αυτών είναι η μελέτη τους, η οποία απαιτεί πολύπλοκους και εξελιγμένους υπολογισμούς.

Ο τύπος αυτό του φράγματος νέας τεχνολογίας φυσικά δεν έχει εφαρμογή σε όλες τις περιπτώσεις φραγμάτων, αλλά όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν (κατάλληλο γεωλογικό υπόβαθρο εδράσεως του φράγματος, καταλληλότητα διαθέσιμων υλικών στην ευρύτερη περιοχή του φράγματος) πρέπει οπωσδήποτε να διερευνάται η δυνατότητα εφαρμογής του γιατί όπως σε συντομία αναφέρθηκε προηγουμένως τα πλεονεκτήματα του έναντι των άλλων τύπων φραγμάτων είναι σημαντικά.

2.2.2 Φράγματα της Κύπρου

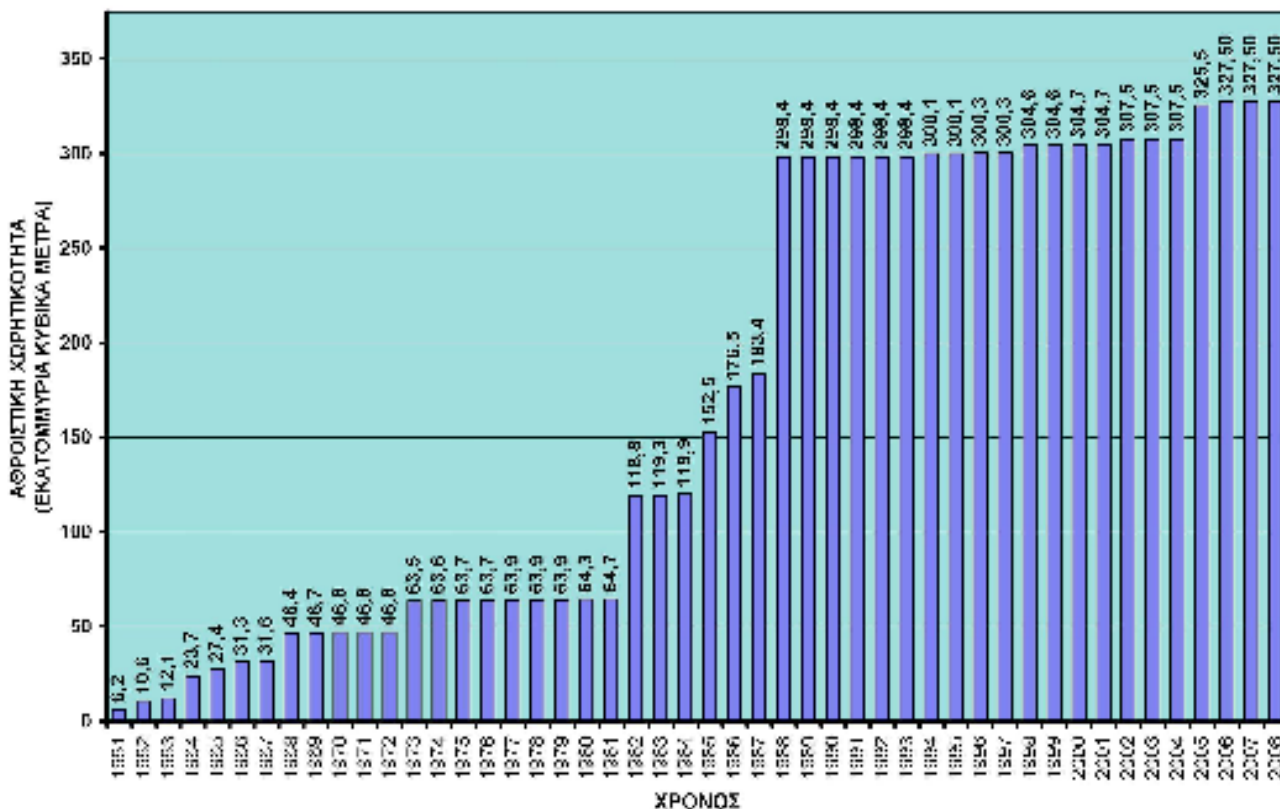
Το έργο που επιτελέστηκε από το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος στον τομέα της αξιοποίησης των υδάτινων πόρων με την κατασκευή φραγμάτων, είναι πρωτοποριακό και σημαντικό για την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη του τόπου μας. Πειστική μαρτυρία της ανάπτυξης αυτής, είναι η σύνδεση κάθε οικιστικής και βιομηχανικής μονάδας με διασωληνωμένο καλής ποιότητας νερό που πληροί τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα 108 και πλέον φράγματα και υδατοδεξαμενές που κατασκευάστηκαν, με χωρητικότητα 327,5 περίπου εκατομμυρίων κυβικών μέτρων νερού. Η

Κύπρος με αυτό το μεγάλο αριθμό φραγμάτων, μαζί με τις μονάδες αφαλάτωσης μπορούν να δώσουν εκείνες τις ποσότητες νερού που είναι αναγκαίες για την ανάπτυξη του τόπου και στην εξασφάλιση υψηλής ποιότητας ζωής για τους κατοίκους του νησιού μας. Το νερό από τα φράγματα, χρησιμοποιείται για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς, όπως επίσης και για εμπλουτισμό των υδροφόρων στρωμάτων ενώ κάποιες μικρές ποσότητες χρησιμοποιούνται και για βιομηχανικούς σκοπούς.

Το πρώτο φράγμα κατασκευάστηκε στα Κούκλια το 1900 και αποτελείτο από μακρά αλλά χαμηλά αναχώματα. Όμως, η γενική αντίληψη των εμπειρογνομόνων της εποχής εκείνης ήταν ότι, με εξαίρεση την πεδιάδα της Μεσαορίας, η φυσική διαμόρφωση της Κύπρου δεν ήταν κατάλληλη για την κατασκευή μεγάλων αποθηκευτικών έργων νερού και σημασία δόθηκε στην ανάπτυξη των υπόγειων υδάτινων πόρων. Έτσι η ολιγομβρία στον τόπο μας οδήγησε τον άνθρωπο στην άντληση των υπογείων νερών και κατ' επέκταση στην υπεράντληση για να καλύψει τις ανάγκες του τόσο για άρδευση όσο και ύδρευση. Η υπεράντληση αυτή δημιούργησε, σταδιακά, προβλήματα υποβάθμισης των υπογείων νερών καθώς και σημαντικά προβλήματα υφαλμύρινσής τους στις παράλιες περιοχές. Ως εκ τούτου, τα αρμόδια Τμήματα (Αναπτύξεως Υδάτων και Γεωλογικής Επισκόπησης) του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος είχαν καθήκον την εξεύρεση κατάλληλων τρόπων αντιμετώπισης της λειψυδρίας στο νησί μας. Ένας τέτοιος τρόπος ήταν και η αποθήκευση των επιφανειακών απορροών σε φράγματα και δεξαμενές. Οι κυριότερες εργασίες αυτού του είδους, δηλ. Η κατασκευή φραγμάτων και δεξαμενών, έγιναν μετά την Τούρκικη εισβολή.

Μέσα στα πλαίσια της υλοποίησης των διαφόρων υδατικών έργων μεταξύ 1960 και σήμερα κατασκευάστηκε στην Κύπρο ένας μεγάλος αριθμός φραγμάτων. Η ολική χωρητικότητα των φραγμάτων αυξήθηκε από 6 ΕΚΜ το 1960 στα 327,5 περίπου ΕΚΜ (εκατομμύρια κυβικά μέτρα) σήμερα, μια επίδοση πραγματικά εντυπωσιακή αν συγκριθεί με άλλες χώρες του μεγέθους και του επιπέδου ανάπτυξης της Κύπρου. Με βάση τον κατάλογο εγγραφής των μεγάλων φραγμάτων **ICOLD (International Commission of Large Dams-Διεθνής Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων)** η Κύπρος κατέχει την πρώτη θέση στον Ευρωπαϊκό χώρο σε αριθμό φραγμάτων σε σχέση με την έκταση της με αναλογία 59 φραγμάτων για κάθε 10.000 τ. χιλιόμετρα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ 1961-2008



Το πρώτο φράγμα με χωρητικότητα μεγαλύτερη από 10 ΕΚΜ ήταν αυτό της Γερμασόγειας (13.6 ΕΚΜ) που κατασκευάστηκε στον ομώνυμο ποταμό με σκοπό την άρδευση παραλιακής περιοχής κατάντι του φράγματος, στα ανατολικά της Λεμεσού. Το φράγμα αυτό αποτέλεσε και την πρώτη περίπτωση χρήσης επιφανειακού νερού για υδρευτικούς σκοπούς, αφού μέσω τεχνητού εμπλουτισμού του υδροφορέα κατάντι του φράγματος και φυσικής διύλισης του νερού, αυτό, μετά από άντληση χρησιμοποιείται για την ύδρευση της πόλης της Λεμεσού. Η πρώτη φάση μεγάλων έργων ανάπτυξης των επιφανειακών υδατικών πόρων συμπληρώθηκε με την κατασκευή του φράγματος Λευκάρων, χωρητικότητας 12,5 ΕΚΜ, στην νοτιοανατολική πλευρά της οροσειράς του Τροόδου το 1973. Το φράγμα είχε σαν κύριο σκοπό την ύδρευση των πόλεων Λάρνακας και Αμμοχώστου και το όλο έργο προέβλεπε την κατασκευή των πρώτων διωλιστηρίων νερού. Τα διωλιστήρια αυτά κατασκευάστηκαν στην περιοχή Χοιροκιτίας και τέθηκαν σε λειτουργία το 1974. Στην Κύπρο, το μεγαλύτερο φράγμα είναι το φράγμα στον ποταμό Κούρη. Έχει χωρητικότητα 115 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και τελείωσε η κατασκευή του το 1988.

Στην Κύπρο υπάρχουν σήμερα 108 φράγματα και υδατοδεξαμενές: 40 μεγάλα φράγματα, χωρητικότητας 308,9 ΕΚΜ νερού από τα οποία 3 είναι εμπλουτιστικά - αντιπλημυρικά, 42 μικρά φράγματα χωρητικότητας 16,1 ΕΚΜ νερού από τα οποία 32 είναι εμπλουτιστικά -

αντιπλημυρικά και 26 εξωποτάμιες δεξαμενές χωρητικότητας 2,5 ΕΚΜ νερού. Το 81,5% των φραγμάτων, δηλαδή 88, είναι χωμάτινα ή λιθόρριπτα και το 18,5%, δηλαδή 20, με οπλισμένο σκυρόδεμα. Η χωμάτινη κατασκευή προτιμήθηκε για λόγους τοπογραφίας και γεωλογίας καθώς και για οικονομικούς λόγους. Τα περισσότερα φράγματα βρίσκονται σε κοιλάδες και γι' αυτό προτιμήθηκε η χωμάτινη κατασκευή που είναι πιο οικονομική, αφού υπάρχουν τα φυσικά υλικά από τους ποταμούς και από τις γύρω περιοχές των φραγμάτων. Εξάλλου, η κατασκευή φραγμάτων με μπετόν προϋποθέτει ισχυρά πετρώματα στο υπόστρωμα που συνήθως δεν τα βρίσκουμε στις ανοικτές κοιλάδες.

Πίνακας με όλα τα φράγματα της Κύπρου

ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ						
A/A	ΟΝΟΜΑ	ΕΤΟΣ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΥΨΟΣ (Μ)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Μ ³)
1	<u>Κούκλια</u>	1900	-	Χωμάτινο	6	4.545.000
2	<u>Λύμπια #</u>	1945	Τρέμιθος	Βαρύτητας	5	18.000
3	<u>Λυθροδόνας (Κάτω)</u>	1945	Κουτσός (Γιαλιάς)	Βαρύτητας	11	32.000
4	<u>Καλό Χωριό Κλήρου</u>	1947	Ακάκι (Σερράχης)	Βαρύτητας	9	82.000
5	<u>Ακρούντα</u>	1947	Γερμασόγεια	Βαρύτητας	7	23.000
6	<u>Γαληνή</u>	1947	Κάμπος	Βαρύτητας	11	23.000
7	<u>Πέτρα</u>	1948	Ατσάς	Βαρύτητας	9	32.000
8	<u>Πέτρα</u>	1951	Ατσάς	Βαρύτητας	9	23.000
9	<u>Λυθροδόνας (Πάνω)</u>	1952	Κουτσός (Γιαλιάς)	Βαρύτητας	10	32.000
10	<u>Καφίζης</u>	1953	Ξερός (Μόρφου)	Βαρύτητας	23	113.000
11	<u>Άγιος Λουκάς</u>	1955	-	Χωμάτινο	3	455.000
12	<u>Γύψου</u>	1955	-	Χωμάτινο	3	100.000
13	<u>Καντού</u>	1956	Ταπάχανα (Κούρης)	Βαρύτητας	15	34.000
14	<u>Πέρα Πεδί</u>	1956	Κρυός (Κούρης)	Βαρύτητας	22	55.000
15	<u>Πύργος</u>	1957	Κατούρης	Βαρύτητας	22	285.000
16	<u>Τριμήκληνη</u>	1958	Κούρης	Βαρύτητας	33	340.000

17	<u>Πρόδρομος</u>	1962	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	10	122.000
18	<u>Μόρφου</u>	1962	Σερράχης	Χωμάτινο	13	1.879.000
19	<u>Λεύκα</u>	1962	Σέτραχος (Μαραθάσας)	Βαρύτητας	35	368.000
20	<u>Κιόνελλι</u>	1962	Αρμυρός (Πεδιαίος)	Χωμάτινο	15	1.045.000
21	<u>Αθαλάσσα</u>	1962	Καλόγυρος (Πεδιαίος)	Χωμάτινο	18	791.000
22	Σωτήρα - (Εμπλουτιστικό)	1962	-	Χωμάτινο	8	45.000
23	<u>Παναγία</u> <u>Αμμοχώστου -</u> (Εμπλουτιστικό)	1962	-	Χωμάτινο	7	45.000
24	<u>Άγιος Γεώργιος-</u> (Εμπλουτιστικό)	1962	-	Χωμάτινο	6	90.000
25	<u>Κανλίκιογιου</u>	1963	Τζινάρ (Πεδιαίος)	Χωμάτινο	19	1.113.000
26	Εμπλουτιστικά Αμμοχώστου	1963	-	Χωμάτινα	8	165.000
27	Παραλίμνι - (Εμπλουτιστικό)	1963	-	Χωμάτινα	5	115.000
28	<u>Αγία Νάπα -</u> (Εμπλουτιστικό)	1963	-	Χωμάτινα	8	55.000
29	Αντιπλημμυρικά Αμμοχώστου	1963	-	Χωμάτινα	5	50.000
30	<u>Αργάκα</u>	1964	Μακούντα	Λιθόρριπτο	41	990.000
31	<u>Μια Μηλιά</u>	1964	Σιμέας (Πεδιαίος)	Χωμάτινο	22	355.000
32	<u>Οβγός</u>	1964	Οβγός	Χωμάτινο	16	845.000
33	<u>Κίτι (Τρέμιθος)</u>	1964	Τρέμιθος	Χωμάτινο	22	1.614.000
34	<u>Αγρός</u>	1964	Λιμνάτης	Χωμάτινο	26	99.000
35	<u>Λιοπέτρι</u>	1964	Ποταμός	Χωμάτινο	18	340.000
36	Άγιος Νικόλαος - (Εμπλουτιστικό)	1964	-	Χωμάτινο	2	1.365.000
37	<u>Λίμνη Παρ/μνίου -</u>	1964	-	Χωμάτινη	1	1.365.000

	(Εμπλουτιστικό)					
38	Λίμνη Αγ. Λουκά - (Εμπλουτιστικό)	1964	-	Χωμάτινη	3	4.545.000
39	Φρέναρος - (Εμπλουτιστικό)	1964	-	Χωμάτινα	5	115.000
40	Δερύνεια - (Εμπλουτιστικό)	1964	-	Χωμάτινο	6	23.000
41	<u>Πολεμίδα</u>	1965	Γαρύλλης	Χωμάτινο	45	3.400.000
42	<u>Αγία Μαρίνα</u>	1965	Ξερός	Λιθόρριπτο	33	298.000
43	<u>Καλοπαναγιώτης</u>	1966	Σέτραχος (Μαραθάσας)	Χωμάτινο	40	363.000
44	<u>Μαυροκόλυμπος</u>	1966	Μαυροκόλυμπος	Χωμάτινο	45	2.180.000
45	<u>Πομός</u>	1966	Λειβάδι	Λιθόρριπτο	38	860.000
46	Μακράσυκα - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινο	8	195.000
47	Φρέναρος - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινα	7	45.000
48	Αυγόρου - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινα	3	68.000
49	Κοντέα - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινα	5	82.000
50	Ξυλοφάγου - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινα	7	86.000
51	Σωτήρα - (Εμπλουτιστικό)	1966	-	Χωμάτινο	5	32.000
52	Άχνα Μεσανία - (Εμπλουτιστικό)	1967	-	Χωμάτινο	4	90.000
53	Λύση - (Εμπλουτιστικό)	1967	-	Χωμάτινο	7	77.000
54	Άγιος Γεώργιος - (Εμπλουτιστικό)	1967	-	Χωμάτινα	3	68.000
55	<u>Γερμασόγεια</u>	1968	Γερμασόγεια	Χωμάτινο	49	13.500.000

56	<u>Σύγκρασις</u>	1968	Μερικερός	Χωμάτινο	7	1.115.000
57	Ορμίδεια - (Εμπλουτιστικό)	1968	-	Χωμάτινο	5	100.000
58	Άγιος Επίκτητος - (Εμπλουτιστικό)	1968	-	Χωμάτινα	6	34.000
59	<u>Ακανθού</u> - (Εμπλουτιστικό)	1968	-	Χωμάτινο	6	45.000
60	Εμπλουτιστικά Μόρφου	1969	-	Χωμάτινα	5	130.000
61	Βρυσούλλες - (Εμπλουτιστικό)	1969	-	Χωμάτινο	7	140.000
62	Ξυλοτύμβου - (Εμπλουτιστικό)	1969	-	Χωμάτινα	7	50.000
63	Πρωτο/πάδες - (Εμπλουτιστικό)	1970	-	Χωμάτινο	6	90.000
64	<u>Λεύκαρα</u>	1973	Συργάτης (Πεντάσχοινος)	Χωμάτινο/Λι θόρριπτο	71	13.850.000
65	<u>Μάσαρη</u> (Εμπλουτιστικό)	1973	Σερράχης	Χωμάτινο	15	2.273.000
66	<u>Παλαιχώρι - Καμπί</u>	1973	Ακάκι (Σερράχης)	Βαρύτητας	33	620.000
67	<u>Κυπερούντα Αρ.1*</u>	1974	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	7	50.000
68	<u>Αρακαπάς</u>	1975	Γερμασόγεια	Βαρύτητας	23	129.000
69	<u>Λύμπια (Νέον)</u>	1977	Τρέμιθος	Βαρύτητας	12	220.000
70	<u>Άγιοι Βαβασιτιάς</u> <u>Αρ.1 *</u>	1980	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	17	55.000
71	<u>Επταγώνεια Αρ.1</u> <u>*</u>	1980	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	16	92.000
72	<u>Χανδριά *</u>	1980	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	35	70.000
73	<u>Μελίνη Αρ.1 *</u>	1980	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	22	59.000
74	<u>Πελένδρι *</u>	1980	Εξωποτάμια	Χωμάτινη	18	123.000

			δεξαμενή			
75	<u>Άγιοι Βαβασιριάς</u>	1981	Βασιλικός	Τοξωτό	19	53.000
76	<u>Επταγώνεια Αρ.3</u> *	1981	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	12	65.000
77	<u>Ακαπνού -</u> <u>Επταγώνεια *</u>	1981	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	9	132.000
78	<u>Κάτω Μύλος *</u>	1981	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	23	104.000
79	<u>Επταγώνεια Αρ.2</u> *	1982	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	8	127.000
80	<u>Αρακαπός Αρ.1 *</u>	1982	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	12	192.000
81	<u>Ασπρόκρεμμος</u>	1982	Ξερός Ποταμός	Χωμάτινο	53	52.375.000
82	<u>Ξυλιάτος**</u>	1982	Λαγουδερά (Ελιά)	Λιθόρριπτο	42	1.430.000
83	<u>Αγρίδια *</u>	1983	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	18	59.000
84	<u>Κυπερούντα Αρ. 2</u> *	1983	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	27	273.000
85	<u>Λαγουδερά *</u>	1983	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	36	71.000
86	<u>Ορά *</u>	1983	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	18	62.000
87	<u>Άγιοι Βαβασιριάς</u> <u>Αρ.2 *</u>	1984	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	25	43.000
88	<u>Φαρμακάς Αρ.1 *</u>	1984	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	18	21.000
89	<u>Φαρμακάς Αρ.2 *</u>	1984	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	24	61.000
90	<u>Αρακαπός Αρ.2 *</u>	1984	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	12	120.000
91	<u>Διερώνα *</u>	1984	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	24	159.000
92	<u>Χοιροκοιτία *</u>	1984	Εξωποτάμια	Χωμάτινη	16	205.000

			δεξαμενή			
93	<u>Εσσω Γαλάτα *</u>	1985	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	27	35.000
94	<u>Καλαβασός</u>	1985	Βασιλικός	Λιθόρριπτο	60	17.100.000
95	<u>Διπόταμος***</u>	1985	Πεντάσχοινος	Λιθόρριπτο	60	15.500.000
96	<u>Ευρέτου</u>	1986	Σταυρός της Ψώκας	Λιθόρριπτο	70	24.000.000
97	<u>Άχνα</u>	1987	Εξωποτάμιο φράγμα	Χωμάτινο	16	6.800.000
98	<u>Αραδίππου</u>	1987	Παρθενίτης	Βαρύτητας	14	90.000
99	<u>Κούρης</u>	1988	Κούρης	Χωμάτινο	110	115.000.000
100	<u>Βυζακιά</u>	1994	Εξωποτάμιο φράγμα	Χωμάτινο	37	1.690.000
101	<u>Οδού Αρ.1*</u>	1996	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	33	32.000
102	<u>Οδού Αρ. 2 *</u>	1996	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	34	53.000
103	<u>Μελίνη Αρ.2*</u>	1996	Εξωποτάμια δεξαμενή	Χωμάτινη	36	97.000
104	<u>Αρμίνου</u>	1998	Διάριζος	Χωμάτινο/ Λιθόρριπτο	45	4.300.000
105	<u>Γσακίστρα</u>	2000	Λιμνίτης	Βαρύτητας	23	100.000
106	<u>Ταμασός</u>	2002	Πεδιαίος	Χωμάτινο/ Λιθόρριπτο	34	2.800.000
107	<u>Κανναβιού</u>	2005	Εξουσα	Χωμάτινο/ Λιθόρριπτο	75	18.000.000
108	<u>Κλήρου- Μαλούντα-Ακάκι</u>	2007	Ακάκι (Σερράχης)	Χωμάτινο	38	2.000.000
ΣΥΝΟΛΟ						327.469.000

Αντικαταστάθηκε από το φράγμα με αρ. 69

* Εξωποτάμιες δεξαμενές με επένδυση από μεμβράνη (ύψος 10 m)

** Η χωρ/τα του φράγματος αυξήθηκε το Φεβρουάριο του 1998 από 1.220.000 σε 1.430.000 m³

*** Η χωρ/τα του φράγματος αυξήθηκε τον Ιούλιο του 1998 από 13.700.000 σε 15.500.000 m³

ΜΕΓΑΛΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Για σκοπούς συμπερίληψης στο Παγκόσμιο Μητρώο Υδατοφρακτών, μεγάλος υδατοφράκτης καθορίζεται ως οποιοσδήποτε υδατοφράκτης ύψους πάνω από 15 μέτρα (η

μέτρηση γίνεται από το πιο χαμηλό σημείο των θεμελίων μέχρι την κορυφή του υδατοφράκτη) ή οποιοσδήποτε υδατοφράκτης ύψους μεταξύ 10 και 15 μέτρων που πληροί μία τουλάχιστον από τις ακόλουθες προϋποθέσεις :**α)** Το μήκος στέψης δεν είναι μικρότερο από 500 μέτρα, **β)** η χωρητικότητα της λίμνης που σχηματίζει ο υδατοφράκτης δεν είναι μικρότερη του ενός εκατομμυρίου κυβικών μέτρων, **γ)** η μέγιστη δυνατότητα του υδατοφράκτη για εκκένωση πλημμύρας δεν είναι μικρότερη των 2.000 κυβικών μέτρων το δευτερόλεπτο, **δ)** ο υδατοφράκτης είχε ιδιαίτερα δύσκολα προβλήματα θεμελίωσης και **ε)** ο υδατοφράκτης έχει ασυνήθιστο σχεδιασμό.

<i>Καφιζές (1953)</i>	<i>113.000 m³</i>
<i>Πέρα Πεδί (1956)</i>	<i>55.000 m³</i>
<i>Καντού (1956)</i>	<i>34.000 m³</i>
<i>Πύργος (1957)</i>	<i>285.000 m³</i>
<i>Τριμήκληνη(1958)</i>	<i>340.000 m³</i>
<i>Λεύκα (1962)</i>	<i>368.000 m³</i>
<i>Αθαλάσσα(1962)</i>	<i>791.000 m³</i>
<i>Κιόνελη (1962)</i>	<i>1.045.000 m³</i>
<i>Μόρφου (1962)</i>	<i>1.879.000 m³</i>
<i>Κανλί Κογιού (1963)</i>	<i>1.113.000 m³</i>
<i>Αργάκα (1964)</i>	<i>990.000 m³</i>
<i>Αγρός (1964)</i>	<i>99.000 m³</i>
<i>Κίτι (Τρέμιθος) (1964)</i>	<i>1.614.000 m³</i>
<i>Μια Μηλιά (1964)</i>	<i>355.000 m³</i>

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία
Λιοπέτρι (1964)

Κ. Ανδρέου & Δ. Σάββα
340.000 m³

Οβγός (1964)

845.000 m³

Πολεμίδα (1965)

3.400.000 m³

Αγία Μαρίνα (1965)

298.000 m³

Μαυροκόλυμπος (1966)

2.180.000 m³

Καλοπαναγιώτης (1966)

363.000 m³

<i>Πωμός (1966)</i>	<i>860.000 m³</i>
<i>Γερμασόγεια (1968)</i>	<i>13.500.000 m³</i>
<i>Λεύκαρα (1973)</i>	<i>13.850.000 m³</i>
<i>Παλαιχώρι - Καμπί (1973)</i>	<i>620.000 m³</i>
<i>Μάσσαρι (1973)</i>	<i>2.273.000 m³</i>
<i>Αρακαπάς (1975)</i>	<i>129.000 m³</i>
<i>Άγιοι Βαβατσινιάς (1981)</i>	<i>53.000 m³</i>
<i>Ασπρόκρεμμος (1982)</i>	<i>52.375.000 m³</i>
<i>Ξυλιάτος (1982)</i>	<i>1.430.000 m³</i>
<i>Καλαβασός (1985)</i>	<i>17.100.000 m³</i>
<i>Διπόταμος (1985)</i>	<i>15.500.000 m³</i>
<i>Ευρέτου (1986)</i>	<i>24.000.000 m³</i>
<i>Άχνα (1987)</i>	<i>6.800.000 m³</i>
<i>Κούρης (1988)</i>	<i>115.000.000 m³</i>
<i>Βυζακιά (1994)</i>	<i>1.690.000 m³</i>

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία
Σάββα
Αρμίνου (1998)

Κ. Ανδρέου & Δ.

4.300.000 m³

Τσακίστρα (2000)

100.000 m³

Ταμασός (2002)

2.800.000 m³

ΜΙΚΡΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Λυθροδόντας (Κάτω) (1945)

32.000 m³

Καλό Χωριό Κλήρου (1947)

82.000 m³

Γαληνή (1947)

23.000 m³

Ακρούντα (1947)

23.000 m³

Πέτρα (Κάτω) (1948)

32.000 m³

Πέτρα (Πάνω) (1951)

23.000 m³

Λυθροδόντας (Πάνω) (1952)

32.000 m³

Σύγκραση (1968)

1.115.000 m³

Λύμπια (νέο) (1977)

220.000 m³

ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΤΙΚΑ-ΑΝΤΙΠΛΗΜΥΡΙΚΑ

<i>Κούκλια (1900)</i>	<i>4.545.000 m³</i>
<i>Άγιος Γεώργιος (1962)</i>	<i>90.000 m³</i>
<i>Παναγιά Αμμοχώστου (1962)</i>	<i>45.000 m³</i>
<i>Αγία Νάπα (1963)</i>	<i>55.000 m³</i>

Μακράσυκα (1966)

195.000 m³

Ακανθού (1968)

45.000 m³

Αραδίππου (1987)

90.000 m³

2.2.3 Εξωποτάμιες Λιμνοδεξαμενές

Για την αντιμετώπιση του υδατικού προβλήματος σε περιοχές όπου οι γεωμορφολογικές και υδρολογικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την κατασκευή φράγματος, κατασκευάζονται μικροί ταμιευτήρες νερού που ονομάζονται λιμνοδεξαμενές. Με τον όρο λιμνοδεξαμενή ή πιο σωστά "εξωποτάμια λιμνοδεξαμενή" χαρακτηρίζουμε ένα έργο που κατασκευάζεται έξω από την κοίτη του φυσικού υδατορεύματος, σε θέσεις όπου το ανάγλυφο του εδάφους και τα γεωλογικά του χαρακτηριστικά είναι γενικά ευνοϊκά, χωρίς να είναι απαραίτητο να υπάρχουν αδιαπέρατοι σχηματισμοί, διότι η λιμνοδεξαμενή στεγανοποιείται με την χρήση ειδικών μεμβρανών. Βασική προϋπόθεση για την επιλογή μιας θέσεως λιμνοδεξαμενής είναι ασφαλώς η ύπαρξη κάποιας παροχής νερού τουλάχιστον κατά τους χειμερινούς μήνες. Καταλληλότερες θέσεις για την κατασκευή του κυρίως έργου της λιμνοδεξαμενής, όπου και θα αποθηκεύεται το νερό, είναι φυσικές κοιλάτιδες εκτός της κυρίας κοίτης του χειμάρρου ή γενικά θέση που θα μπορούσε να δημιουργηθεί ο αναγκαίος όγκος αποθήκευσης νερού, με την όσο το δυνατόν μικρότερη δαπάνη, με την εκτέλεση εκσκαφών και την κατασκευή περιμετρικών αναχωμάτων. Η στεγάνωση της εσωτερικής επιφάνειας της λιμνοδεξαμενής επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση κατάλληλης στεγανωτικής μεμβράνης από PVC ή πολυαιθυλένιο, η οποία διαστρώνεται πάνω σε κατάλληλα διαμορφωμένο υπόστρωμα. Στη λιμνοδεξαμενή προβλέπονται και τα αναγκαία έργα, όπως ο εκχειλιστής (ή έργο σύλληψης), και φυσικά η υδροληψία. Ο εκχειλιστής βρίσκεται επί του ρεύματος και σκοπό έχει την ανύψωση της στάθμης και την σύλληψη του νερού. Στη στέγη του εκχειλιστή κατασκευάζεται ανοικτό κανάλι μέσω του οποίου το νερό οδηγείται προς τον αγωγό μεταφοράς, αφού προηγουμένως περάσει από την δεξαμενή καθιζήσεως φερτών υλών. Το νερό μεταφέρεται στην δεξαμενή μέσω αγωγού μεταφοράς που μπορεί να είναι ανοικτή διώρυγα ή σωληνωτός αγωγός ανάλογα με το ανάγλυφο και την γεωλογία της περιοχής κατά μήκος του αγωγού. Έτσι η διαφορά υψομέτρου μεταξύ υδροληψίας και λιμνοδεξαμενής καθώς και δυσμενή τοπογραφική χάραξη μας οδηγεί σε κλειστό αγωγό. Ύπαρξη φερτών υλών μας οδηγεί στη λύση διώρυγας.

Στην Κύπρο για μικρά αρδευτικά έργα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά εξωποτάμιες χωμάτινες λιμνοδεξαμενές, στεγανοποιημένες με πλαστική μεμβράνη, μια λύση που είναι πολύ πιο χαμηλού κόστους από φράγματα αντίστοιχης χωρητικότητας. Το νερό προμηθεύεται στις λιμνοδεξαμενές συνήθως μέσω εκτροπής από παρακείμενο ρεύμα νερού και αγωγό εκτροπής. Μέσα στα πλαίσια του έργου αυτού κατασκευάστηκε ένα φράγμα (το φράγμα Ξυλιάτου χωρητικότητας 1.2 ΕΚΜ), 20 λιμνοδεξαμενές (ολικής χωρητικότητας 2 ΕΚΜ), 20 γεωτρήσεις, αρδευτικά δίκτυα κτλ.

Πρόδρομος (1962) *122.000 m³*

Κυπερούντα Αρ. 1 (1974) *50.000 m³*

Πελένδρια (1980) *123.000 m³*

Επταγώνια Αρ. 1 (1980) *92.000 m³*

Χανδριά (1980) *70.000 m³*

<i>Μελίνη Αρ. 1 (1980)</i>	<i>59.000 m³</i>
<i>Άγιοι Βαβατσινιάς Αρ. 1 (1980)</i>	<i>55.000 m³</i>
<i>Ακαπνού - Επταγώνια (1981)</i>	<i>132.000 m³</i>
<i>Κάτω Μύλος (1981)</i>	<i>104.000 m³</i>
<i>Μελίνη Αρ.2 (1996)</i>	<i>97.000 m³</i>
<i>Επταγώνια Αρ. 3 (1981)</i>	<i>65.000 m³</i>
<i>Αρακαπάς Αρ.1 (1982)</i>	<i>192.000 m³</i>
<i>Επταγώνια Αρ. 2 (1982)</i>	<i>127.000 m³</i>
<i>Κυπερούντα Αρ.2 (1983)</i>	<i>273.000 m³</i>
<i>Λαγουδερά (1983)</i>	<i>71.000 m³</i>
<i>Ορά (1983)</i>	<i>62.000 m³</i>
<i>Αγρίδια (1983)</i>	<i>59.000 m³</i>
<i>Χοιροκοιτία (1984)</i>	<i>205.000 m³</i>
<i>Αρακαπάς Αρ. 2 (1984)</i>	<i>120.000 m³</i>
<i>Φαρμακάς Αρ. 1,2(1984)</i>	<i>21.000 m³, 61.000 m³</i>
<i>Άγιοι Βαβατσινιάς Αρ. 2 (1984)</i>	<i>43.000 m³</i>
<i>Έσσω Γαλάτα (1985)</i>	<i>35.000 m³</i>

*Οδού Αρ. 1 (1996)**32.000 m³**Οδού Αρ.2 (1996)**53.000 m³*

2.2.4 Διυλιστήρια Νερού

Το εντυπωσιακό έργο που επιτελέστηκε στον τομέα της υδατικής ανάπτυξης από την Κυπριακή Δημοκρατία με την κατασκευή ενός σημαντικού αριθμού φραγμάτων επακολούθησαν φυσικά η κατασκευή διυλιστηρίων νερού αφού σκοπός της κατασκευής τόσων πολλών φραγμάτων ήταν για να χρησιμοποιηθεί το νερό που αποθήκευαν για υδρευτικούς και αρδευτικούς σκοπούς. Έτσι λοιπόν κατασκευάστηκαν τα διυλιστήρια νερού Χοιροκοιτίας, Κόρνου, Λεμεσού, Τερσεφάνου και Ασπρόκρεμμου στην Πάφο ενώ για τις ανάγκες της κοινότητας Αθηνών εγκαταστάθηκαν δύο κινητές μονάδες διύλισης. Στα διυλιστήρια νερού γίνεται η επεξεργασία του νερού των φραγμάτων με σκοπό την μετατροπή του σε πόσιμο νερό. Το ακατέργαστο νερό όταν φτάνει στις εγκαταστάσεις των διυλιστηρίων περιέχει όλες τις συνηθισμένες ουσίες ενός επιφανειακού νερού, όπως αέρια με οσμή, μικρόβια, στερεές ουσίες (χώματα και φύλλα), αιωρούμενα και κolloειδή σωματίδια, πρωτόζωα, άλγες κτλ. Για να καταστεί δυνατή η αφαίρεση όλων αυτών των ουσιών ούτως ώστε το νερό να γίνει πόσιμο ακολουθείται η πιο κάτω διαδικασία:

- Αφαίρεση των στερεών ουσιών.
- Αποχρωματισμός και οξείδωση της ανόργανης και οργανικής ύλης και αδρανοποίηση όλων των μικροοργανισμών, πρωτόζωων και άλλων, με χλώριο (προχλωρίωση)
- Αερισμός του νερού.
- Κροκίδωση των κolloειδών/οργανικών σωματιδίων με θειικό αργίλιο και ανιονικό πολυηλεκτρολύτη.
- Καθίζηση
- Φιλτράρισμα του νερού
- Προσθήκη ασβέστη
- Μεταχλωρίωση

Δεξαμενή ακατέργαστου νερού

Αναλυτικότερα τα βήματα που πραγματοποιούνται στην διύλιση νερού:

1. Αφαίρεση στερεών ουσιών

Στη δεξαμενή ακατέργαστου νερού του διυλιστηρίου κατακρατούνται διάφορες στερεές ουσίες, όπως φύλλα, υδρόβια φυτά, χρώματα και άλλες στερεές ουσίες που υπάρχουν στα φράγματα, στις σωλήνες μεταφοράς του ακατέργαστου νερού και στις δεξαμενές αποπίεσης.

2. Προχλωρίωση

Το χλώριο έχει οξειδωτική και απολυμαντική ικανότητα. Με την προσθήκη χλωρίου, αφενός οξειδώνονται διάφορες οργανικές και ανόργανες ουσίες όπως σίδηρος, υδρόθειο, αμμωνία, φυτικές και άλλες οργανικές ουσίες και αφετέρου αδρανοποιούνται ή και σκοτώνονται όλοι οι παθογόνοι και άλλοι μικροοργανισμοί, όπως βακτηρίδια, άλγες, πρωτόζωα, ιοί κτλ. Σε όλα τα στάδια διύλισης, έχουμε πλεόνασμα χλωρίου για να μην υπάρχει η πιθανότητα ανάπτυξης/πολλαπλασιασμού οποιωνδήποτε παθογόνων μικροοργανισμών.

Αποθήκη χλωρίου

3. Αερισμός του νερού

Ο αερισμός του νερού γίνεται για να αδρανοποιηθούν οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί και να οξειδωθούν οι οργανικές ουσίες ώστε, στη συνέχεια, να γίνει πιο αποδοτική η διύλιση του νερού.

4. Κροκίδωση

- *Προσθήκη θειικού αργιλίου*

Η προσθήκη του θειικού αργιλίου γίνεται για την αφαίρεση των κολλοειδών (οργανικών) σωματιδίων από το ακατέργαστο νερό ώστε το νερό να γίνει, από κιτρινοπράσινο, διαυγές. Το δραστικό στοιχείο του θειικού αργιλίου είναι το αργίλιο που αντιδρά με τα αρνητικά φορτία των κολλοειδών σωματιδίων. Τα σωματίδια παύουν να αιωρούνται και συσσωματώνονται

σχηματίζοντας οργανικές ουσίες μεγαλύτερου όγκου (φαινόμενο κροκίδωσης). Οι ουσίες αυτές έχουν μεγαλύτερο μοριακό βάρος από το νερό και σταδιακά κατακάθονται στη δεξαμενή καθίζησης ως λάσπη.

- ***Προσθήκη ανιονικού πολυηλεκτρολύτη***

Η προσθήκη του ανιονικού πολυηλεκτρολύτη ενισχύει τη δράση του θεικού αργιλίου. Η χρήση του δημιουργεί μεγάλες και βαριές οργανικές ουσίες που κατακάθονται πολύ πιο εύκολα, σε 2-3 ώρες αντί σε 6-8 ώρες με τη χρήση μόνο του θεικού αργιλίου. Η προσθήκη του ανιονικού πολυηλεκτρολύτη γίνεται όταν η προσθήκη του θεικού αργιλίου δεν επιτυγχάνει την επιθυμητή συνένωση των οργανικών ουσιών ιδιαίτερα όταν υπάρχουν χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, όταν το ακατέργαστο νερό περιέχει μεγάλες ποσότητες αλγών την άνοιξη και το φθινόπωρο και όταν υπάρχει μεγάλη θολότητα στο νερό, ιδιαίτερα μετά από βαριές βροχοπτώσεις.

5. Καθίζηση

Μετά την προσθήκη του θεικού αργιλίου και σε ορισμένες περιπτώσεις και του ανιονικού πολυηλεκτρολύτη, επιτυγχάνεται κροκίδωση και καθίζηση της λάσπης στις δεξαμενές καθίζησης. Οι δεξαμενές καθίζησης σε αρκετές περιπτώσεις ονομάζονται δεξαμενές διαύγησης διότι εδώ το νερό γίνεται διαυγές. Η αφαίρεση της λάσπης από τις πιο πάνω δεξαμενές γίνεται πάνω σε καθημερινή βάση. Η λάσπη αποστέλλεται στις δεξαμενές αποξήρανσης το δε επεξεργασμένο νερό προχωρεί προς τα φίλτρα.

Φίλτρα άμμου

6. Φιλτράρισμα του νερού

Μετά τις δεξαμενές καθίζησης το νερό περνά μέσα από ειδικά φίλτρα άμμου όπου φιλτράρεται για να απομακρυνθούν από το νερό και οι τελευταίοι κρόκοι/θρόμβοι που τυχόν απέμειναν. Σε τακτά χρονικά διαστήματα τα φίλτρα ξεπλένονται, με αντίστροφη ροή του νερού, για να καθαρίσουν και να μην κλείσουν με τις ακαθαρσίες που μαζεύονται. Το ακάθατο νερό διοχετεύεται σε άλλη δεξαμενή όπου η μεν λάσπη κατακάθεται στο χαμηλό μέρος της, ενώ το νερό ξαναμπαίνει στο σύστημα διύλισης για επεξεργασία. Με τον τρόπο αυτό η απώλεια νερού από τη διύλιση μειώνεται από 3-4% στα 0,5 -1%.

7. Προσθήκη ασβέστη

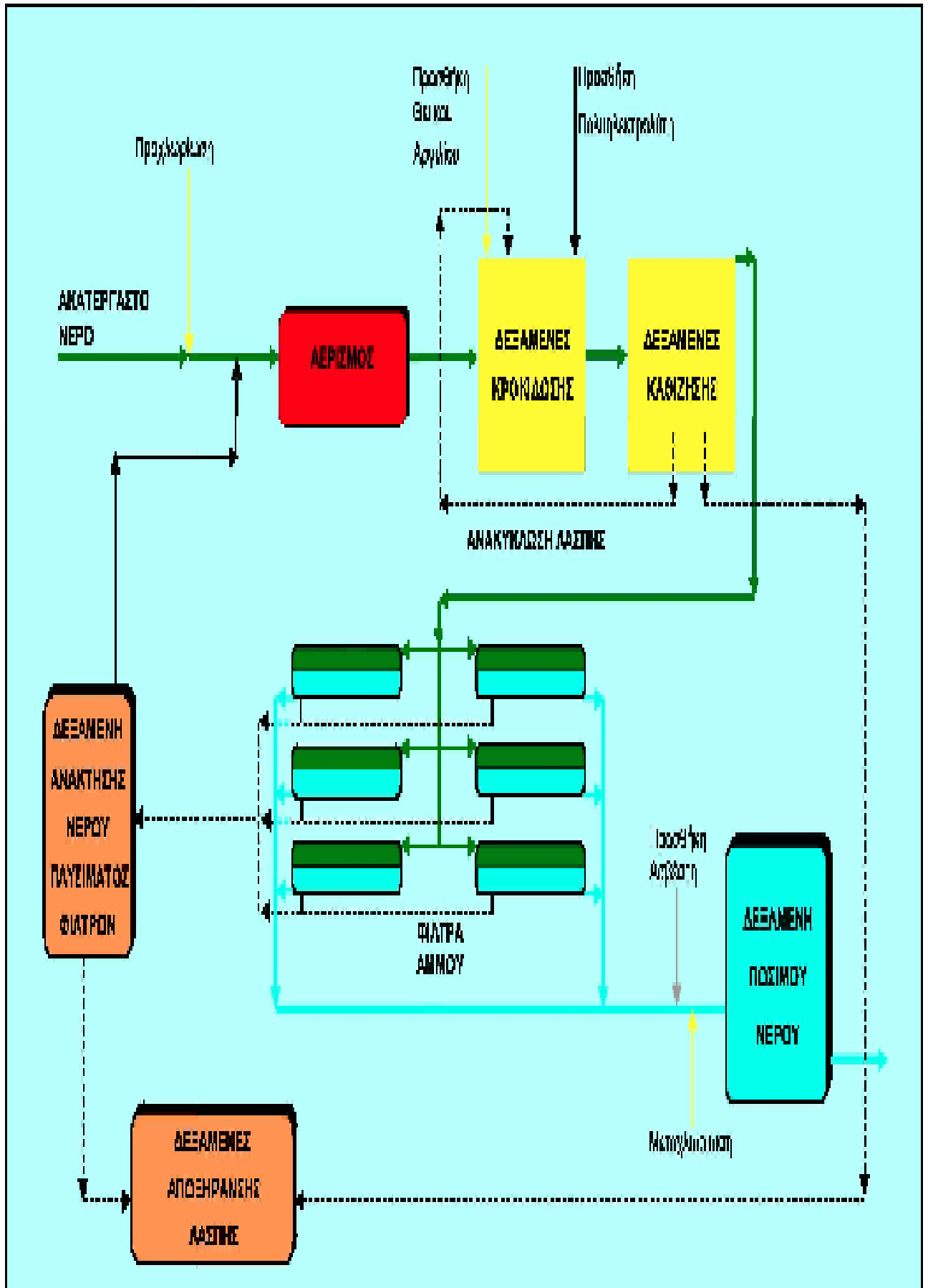
Μετά τη διύλιση γίνεται η προσθήκη του ειδικά επεξεργασμένου ασβέστη για τη διόρθωση της οξύτητας του νερού (pH). Η προσθήκη του ασβέστη γίνεται μόνο όταν αυτό θεωρείται απαραίτητο, συνήθως κατά τους χειμερινούς μήνες. Το ακατέργαστο νερό των φραγμάτων στην Κύπρο είναι αλκαλικό (pH 8,0-8,5), με την προσθήκη, όμως, του θειικού αργιλίου και χλωρίου το νερό αυτό μετατρέπεται σε όξινο μέχρι ουδέτερο (pH 7,0-7,5) και με την προσθήκη του ασβέστη το νερό γίνεται λιγότερο αλκαλικό (pH 7,4-7,8).

8. Μεταχλωρίωση

Στο τέλος της επεξεργασίας/διύλισης του νερού γίνεται η μεταχλωρίωσή του (δεύτερη προσθήκη χλωρίου) για να μην επανεμφανιστούν οποιοδήποτε μικροοργανισμοί μέχρι να παραληφθεί το νερό από τα διάφορα Συμβούλια Υδατοπρομήθειας, Δήμους και Κοινότητες. Οι ποσότητες χλωρίου που προστίθενται είναι πολύ μικρότερες από εκείνες της προχλωρίωσης.

Γενική άποψη των δεξαμενών κροκίδωσης και καθίζησης

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ



2.2.4.1 Εγκαταστάσεις Διυλιστηρίων Πόσιμου Νερού

1. Διυλιστήριο Νερού Χοιροκοιτίας

Το διυλιστήριο Χοιροκοιτίας λειτουργεί από το 1974 με δυναμικότητα 22 000 κυβικά μέτρα την ημέρα, ενώ το 1980 η δυναμικότητα του διυλιστηρίου αυξήθηκε στις 33 000 κυβικά μέτρα. Στο διυλιστήριο Χοιροκοιτίας είναι δυνατή η παροχή ακατέργαστου νερού από τα φράγματα Κούρη, Καλαβασού και Λευκάρων. Το διυλιστήριο Χοιροκοιτίας παρέχει νερό για την υδατοπρομήθεια των επαρχιών Λάρνακας και Αμμοχώστου. Με τη λειτουργία του διυλιστηρίου Τερσεφάνου, τον Οκτώβριο του 1999, το διυλιστήριο Χοιροκοιτίας σταμάτησε να λειτουργεί και τέθηκε σε κατάσταση ετοιμότητας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Δεξαμενή ακατέργαστου νερού χωρητικότητας 9 800 κυβικών μέτρων.
- 8 δεξαμενές καθίζησης χωρητικότητας 380 κυβικών μέτρων, δυναμικότητας 166 κυβικών μέτρων την ώρα.
- 6 φίλτρα δυναμικότητας 230 κυβικών μέτρων την ώρα.
- Δεξαμενή απολύμανσης χωρητικότητας 280 κυβικών μέτρων.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού χωρητικότητας 2 000 κυβικών μέτρων

*Αεροφωτογραφία διυλιστηρίου
νερού Χοιροκοιτίας*

2. Διυλιστήριο Νερού Κόρνου

Το διυλιστήριο Κόρνου λειτουργεί από το 1985 και η δυναμικότητα του είναι 32 000 κυβικά μέτρα την ημέρα, με δυνατότητα αύξησής της στις 48 000 κυβικά μέτρα. Στο διυλιστήριο Κόρνου είναι δυνατή η παροχή ακατέργαστου νερού από τα φράγματα Λευκάρων και Διπόταμου. Επίσης, μπορεί να πάρει νερό από τα φράγματα Κούρη και Καλαβασού μέσω της δεξαμενής ακατέργαστου νερού του διυλιστηρίου Χοιροκοιτίας. Το διυλιστήριο Κόρνου παρέχει νερό για την υδατοπρομήθεια της Λευκωσίας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Δεξαμενή ακατέργαστου νερού χωρητικότητας 8 000 κυβικών μέτρων.
- 2 δεξαμενές καθίζησης δυναμικότητας 650 κυβικών μέτρων την ώρα.
- 3 φίλτρα άμμου δυναμικότητας 670 κυβικών μέτρων την ώρα.
- Δεξαμενή απολύμανσης χωρητικότητας 500 κυβικών μέτρων.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού χωρητικότητας 8 000 κυβικών μέτρων

*Αεροφωτογραφία διωλιστηρίου νερού
Κόρνου και δεξαμενής ακατέργαστου νερού*

3. Διωλιστήριο Νερού Λεμεσού

Το διωλιστήριο Λεμεσού λειτουργεί από το 1994 και η δυναμικότητα του είναι 40 000 κυβικά μέτρα την ημέρα, με δυνατότητα αύξησής της στις 80 000 κυβικά μέτρα. Το διωλιστήριο Λεμεσού τροφοδοτείται με ακατέργαστο νερό από το φράγμα του Κούρη και παρέχει νερό για την υδατοπρομήθεια της Λεμεσού, των χωριών δυτικά της Λεμεσού, καθώς και της Βρετανικής Βάσης Ακρωτηρίου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Δεξαμενή αερισμού.
- 3 δεξαμενές καθίζησης δυναμικότητας 570 κυβικών μέτρων την ώρα.
- 6 φίλτρα άμμου δυναμικότητας 360 κυβικών μέτρων την ώρα.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού χωρητικότητας 8 000 κυβικών μέτρων

Δεξαμενές καθίζησης

4. Διωλιστήριο Νερού Τερσεφάνου

Το διωλιστήριο Τερσεφάνου λειτουργεί από τον Οκτώβριο του 1999 και η δυναμικότητα του είναι 60 000 κυβικά μέτρα την ημέρα, με δυνατότητα αύξησής της στις 90 000 κυβικά μέτρα. Στο διωλιστήριο Τερσεφάνου είναι δυνατή η παροχή ακατέργαστου νερού από τα φράγματα

Κούρη και Καλαβασού μέσω του Νότιου Αγωγού. Επιπρόσθετα, είναι δυνατή η παροχή

αφαλατωμένου νερού από τη Μονάδα Αφαλάτωσης Δεκέλειας στη Λευκωσία, μέσω του αντλιοστασίου Τερσεφάνου και του αγωγού Τερσεφάνου-Λευκωσίας. Το διυλιστήριο νερού Τερσεφάνου παρέχει νερό για την υδατοπρομήθεια των πόλεων Λευκωσίας, Λάρνακας και Αμμοχώστου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Δεξαμενή αερισμού.
- Τρεις δεξαμενές καθίζησης χωρητικότητας 375 κυβικών μέτρων, δυναμικότητας 833 κυβικών μέτρων την ώρα.
- 8 φίλτρα δυναμικότητας 400 κυβικών μέτρων την ώρα.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού χωρητικότητας 16 000 κυβικών μέτρων

Δεξαμενές κροκίδωσης, καθίζησης και φίλτρων

5. Διυλιστήριο Νερού Ασπρόκρεμμου

Το Διυλιστήριο Νερού Ασπρόκρεμμου, που βρίσκεται 2 χλμ. Βορειοδυτικά του χωριού Αναρίτα, είναι ένα πολύ σημαντικό έργο υδατικής ανάπτυξης το οποίο ενίσχυσε την υδατοπρομήθεια της ευρύτερης περιοχής Πάφου (Γεροσκήπου, Κιστόνεργα, Χλώρακα και Τάλα). Η κατασκευή του Διυλιστηρίου Νερού Ασπρόκρεμμου άρχισε στις 3 Μαρτίου 1999. Αυτό τέθηκε σε δοκιμαστική λειτουργία το τέλος του 2002 και λειτούργησε κανονικά τις αρχές της άνοιξης του 2003. Έχει δυναμικότητα 31,800 κυβικά μέτρα νερού την ημέρα (περίπου 11,6 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού τον χρόνο) με προοπτική επέκτασής του, για διύλιση μέχρι 47,700 κυβικά μέτρα νερού την ημέρα (περίπου 17,4 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού τον χρόνο). Στο Διυλιστήριο Νερού Ασπρόκρεμμου είναι δυνατή η παροχή ακατέργαστου νερού από τα φράγματα Ασπρόκρεμμου και Κανναβιού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Δεξαμενή αερισμού, θρόμβωσης, κροκίδωσης, διαύγισης καθώς και φίλτρα
- Δεξαμενή ακατέργαστου νερού χωρητικότητας 8000 κυβικών μέτρων.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού χωρητικότητας 5800 κυβικών μέτρων
- Δεξαμενές αποξήρανσης λάσπης
- Συμπυκνωτές λάσπης .

6. Κινητές Μονάδες Διύλισης

Για την παροχή επιπρόσθετου πόσιμου νερού στην κοινότητα Αθηνών εγκαταστάθηκαν, το 1996, δύο μικρές κινητές μονάδες διύλισης δυναμικότητας 250 κυβικών μέτρων την ημέρα, η καθεμία. Οι μονάδες αυτές λειτουργούν μόνο κατά την περίοδο μεταξύ Απριλίου και Οκτωβρίου.

Γενική άποψη κινητών μονάδων

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- 1 δεξαμενή ακατέργαστου νερού χωρητικότητας 20 κυβικών μέτρων.
- 1 φίλτρο πίεσης χωρητικότητας 10 κυβικών μέτρων την ώρα.
- 1 μικρό ειδικό φίλτρο χωρητικότητας μισού κυβικού μέτρου, δυναμικότητας 10 κυβικών μέτρων την ώρα, όπου κατακρατούνται οι ίνες αμιάντου.
- Δεξαμενή επεξεργασμένου νερού 100 κυβικών μέτρων (και για τις δύο κινητές μονάδες).

Φίλτρα κινητών μονάδων

2.3 Μεγάλα Υδατικά Έργα

Μέχρι και τη δεκαετία του 1970, τα υπόγεια νερά αποτελούσαν τις κύριες πηγές νερού τόσο για ύδρευση όσο και για άρδευση, με αποτέλεσμα τα υδροφόρα στρώματα σε πολλές περιοχές της Κύπρου, να αρχίσουν να εξαντλούνται ή και να γίνονται προβληματικά με την εισροή θαλάσσιου νερού. Παράλληλα, μεγάλες ποσότητες όμβριου ύδατος πήγαιναν

ανεκμετάλλευτες στη θάλασσα και χάνονταν. Με την αύξηση του πληθυσμού, την αύξηση του τουριστικού ρεύματος και τη βιομηχανική ανάπτυξη, η ζήτηση νερού αυξανόταν όλο και περισσότερο και η παροχή ικανοποιητικών ποσοτήτων κατάλληλου πόσιμου νερού δεν ήταν πλέον εφικτή.

Το πρόβλημα και η εξελικτική χειροτέρευσή του διαγνώστηκε έγκαιρα από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες, που με τη βοήθεια διεθνών οργανισμών, κατέστρωσαν ένα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα για την ικανοποιητική αντιμετώπισή του. Αμέσως μετά την ανεξαρτησία, η προσοχή στράφηκε στη συστηματική μελέτη και κατασκευή υδατικών έργων, τόσο εμπλουτιστικών όσο και αποθηκευτικών. Το πρώτο βήμα αφορούσε τον καταρτισμό ολοκληρωμένου προγράμματος επισκόπησης και αξιολόγησης των υδατικών πόρων της νήσου και ακολούθησε η εφαρμογή ενός μακροπρόθεσμου προγράμματος εκτέλεσης έργων υδατικής ανάπτυξης, στα οποία περιλαμβάνεται η κατασκευή μεγάλου αριθμού φραγμάτων. Στα τέλη της δεκαετίας του 60 η Κυβέρνηση προώθησε με τους οργανισμούς UNDP και FAO δυο σημαντικές μελέτες που σκοπό είχαν την αξιολόγηση και προγραμματισμό χρήσης των υδατικών πόρων της Κύπρου. Τα συμπεράσματα αυτών των μελετών προλείαναν το έδαφος για την υλοποίηση πέντε μεγάλων συνδυασμένων έργων υδατικής ανάπτυξης που βασίζοντο στην συνδυασμένη χρήση επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων.

Στα πλαίσια του προγραμματισμού αυτού κατασκευάστηκαν τα Μεγάλα Υδατικά Έργα, όπως του Νότιου Αγωγού, του Βασιλικού -Πεντάσχοινου, της Πιτσιλιάς, της Πάφου και της Πόλης Χρυσοχούς, καθώς και άλλα μικρότερα που αποτελούν σήμερα τη βασική υποδομή πάνω στην οποία στηρίζεται η γεωργική ανάπτυξη, η υδατοπρομήθεια πόλεων και χωριών, καθώς και η ανάπτυξη πολλών άλλων τομέων της οικονομίας μας. Η κατασκευή αυτών των Μεγάλων Υδατικών Έργων υπήρξε μια αναγκαιότητα και βασική προϋπόθεση για την παραπέρα γεωργική και οικονομική ανάπτυξη του τόπου.

Έργο Νότιου Αγωγού

Το έργο αυτό είναι το μεγαλύτερο έργο υδατικής ανάπτυξης που ανέλαβε ποτέ η Κυπριακή Κυβέρνηση και γεωγραφικά καλύπτει την Νότια και Νοτιοανατολική πλευρά της Κύπρου, από την Πάφο μέχρι την Αμμόχωστο. Για τα κυπριακά δεδομένα το έργο είναι τεράστιο, πολύπλοκο και δαπανηρό στην εκτέλεση του, αλλά πραγματικά πρωτοποριακό και ζωτικότερο για την Κύπρο. Σκοπός του Έργου είναι η συλλογή και αποθήκευση πλεονασμάτων νερού από την Νοτιοδυτική πλευρά του Τροόδους που προηγουμένως έρεαν προς τη θάλασσα και

η μεταφορά τους, μέσω διαπεριφερειακού αγωγού, στις περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη ανάγκη νερού. Βασικά, το Έργο αποσκοπεί στη γεωργική ανάπτυξη κατάλληλων παραλιακών περιοχών μεταξύ Λεμεσού και Αμμοχώστου και παράλληλα να ικανοποιήσει τις υδρευτικές ανάγκες των πόλεων της Λεμεσού, Λάρνακας, Αμμοχώστου, Λευκωσίας, αρκετών κοινοτήτων, καθώς και τις ανάγκες του τουρισμού και της βιομηχανίας των νότιων, ανατολικών και κεντρικών περιοχών της νήσου.

Το Έργο καλύπτει σχεδόν όλο το μήκος των νότιων περιοχών της Κύπρου, από τον ποταμό Διάριζο της Πάφου, στα δυτικά, μέχρι και τα Κοκκινοχώρια, στα ανατολικά. Λόγω του μεγέθους του Έργου και των ψηλών ετήσιων δαπανών, αποφασίστηκε να εκτελεστεί σε δύο φάσεις.

Η πρώτη φάση άρχισε το 1984 και περιλάμβανε την κατασκευή του φράγματος του Κούρη, στον ποταμό Κούρη, χωρητικότητας 115 ΕΚΜ, του κεντρικού αγωγού μήκους 110 χιλιομέτρων, του φράγματος της Άχνας, χωρητικότητας 6,8 ΕΚΜ, των αρδευτικών δικτύων στα Κοκκινοχώρια, στην Αθηνού, στους Τρούλλους και στο Αβδελλερό, που καλύπτουν συνολική έκταση 9 767 εκτάρια και του συστήματος τηλεμετρίας. Η πρώτη φάση συμπληρώθηκε το 1994 με ολική δαπάνη 97 περίπου εκατομμύρια λίρες (περίπου 165 εκατομμύρια ευρώ).

Τοποθέτηση κεντρικού αγωγού

Τοποθέτηση κεντρικού αγωγού

Η δεύτερη φάση, περιλαμβάνει τα έργα εκτροπής του ποταμού Διάριζου με σήραγγα μήκους 14,5 χιλιομέτρων, τα έργα εκτροπής του ποταμού Χαποτάμι, τα διωλιστήρια νερού στη Λεμεσό και Τερσεφάνου, τον αγωγό Τερσεφάνου - Λευκωσίας, μήκους 36,5 χιλιομέτρων, το περιφερειακό σχέδιο υδροδότησης 9 κοινοτήτων δυτικά της Λεμεσού, καθώς και τα αρδευτικά δίκτυα στις περιοχές Ακρωτηρίου, Παρεκκλησιάς, Μαζωτού, Κιτίου και Αραδίππου που καλύπτουν συνολική έκταση 4 159 εκτάρια. Η δεύτερη φάση της κατασκευής του Έργου του Νότιου Αγωγού ολοκληρώθηκε το 2002. Η συνολική δαπάνη για τη δεύτερη φάση υπολογίζεται γύρω στα 66 περίπου εκατομμύρια λίρες (περίπου 112 εκατομμύρια ευρώ). Η συνολική δαπάνη του έργου ανήλθε περίπου στα 277 εκατομμύρια ευρώ.

Σήραγγα εκτροπής Διάριζου

Τριπλή παροχή άρδευσης**Άρδευση****Στοιχεία του Έργου**

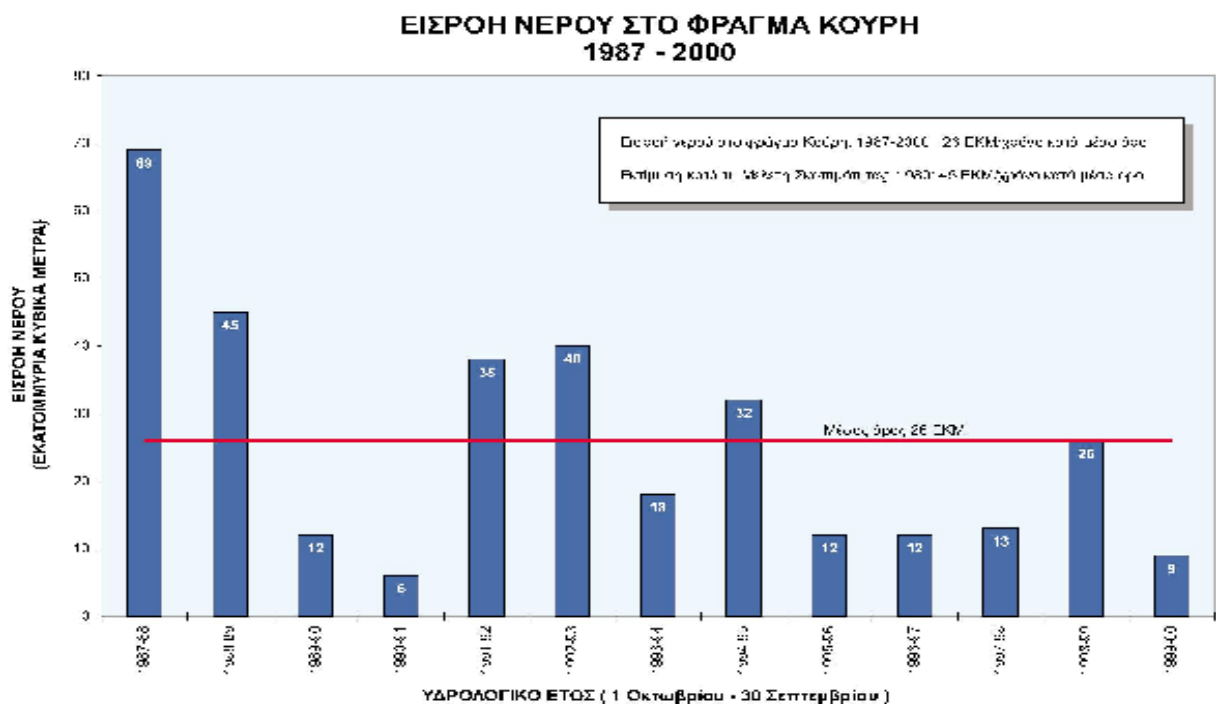
Υδάτινοι πόροι		
Φράγμα Κούρη	Χωρητικότητα	115,0 ΕΚΜ
Φράγμα Άχνας	Χωρητικότητα	6,8 ΕΚΜ
Αγωγοί μεταφοράς νερού		
Σήραγγα εκτροπής Διαρίζου	Μήκος	14,5 Km
Νότιος Αγωγός	Μήκος	110,0 Km
Αγωγός Τερσεφάνου-Λευκωσίας	Μήκος	36,5 Km
Έκταση για άρδευση		
Κοκκινοχωρίων	9.270	13.926 εκτάρια
Αθηνού	451	
Τρούλλων-Αβδελλερού	46	
Ακρωτηρίου	1.737	
Κιτίου	1.206	
Μαζωτού	615	
Παρεκκλησιάς	351	
Αραδίππου	250	
Διυλιστήρια		
Λεμεσού	Δυναμικότητα	40.000 m ³ /ημέρα
Μελλοντική Επέκταση		80.000 m ³ /ημέρα
Τερσεφάνου	Δυναμικότητα	60.000 m ³ /ημέρα
Μελλοντική Επέκταση		90.000 m ³ /ημέρα

Κεντρικό σημείο διανομής στα Κοκκινοχώρια**Κύρια μέρη του έργου είναι:**

- Φράγμα Κούρη : χωρ. 115 ΕΚΜ
- Εκτροπή Διαρίζου μήκος σήραγγας : μήκος 14.5 Km

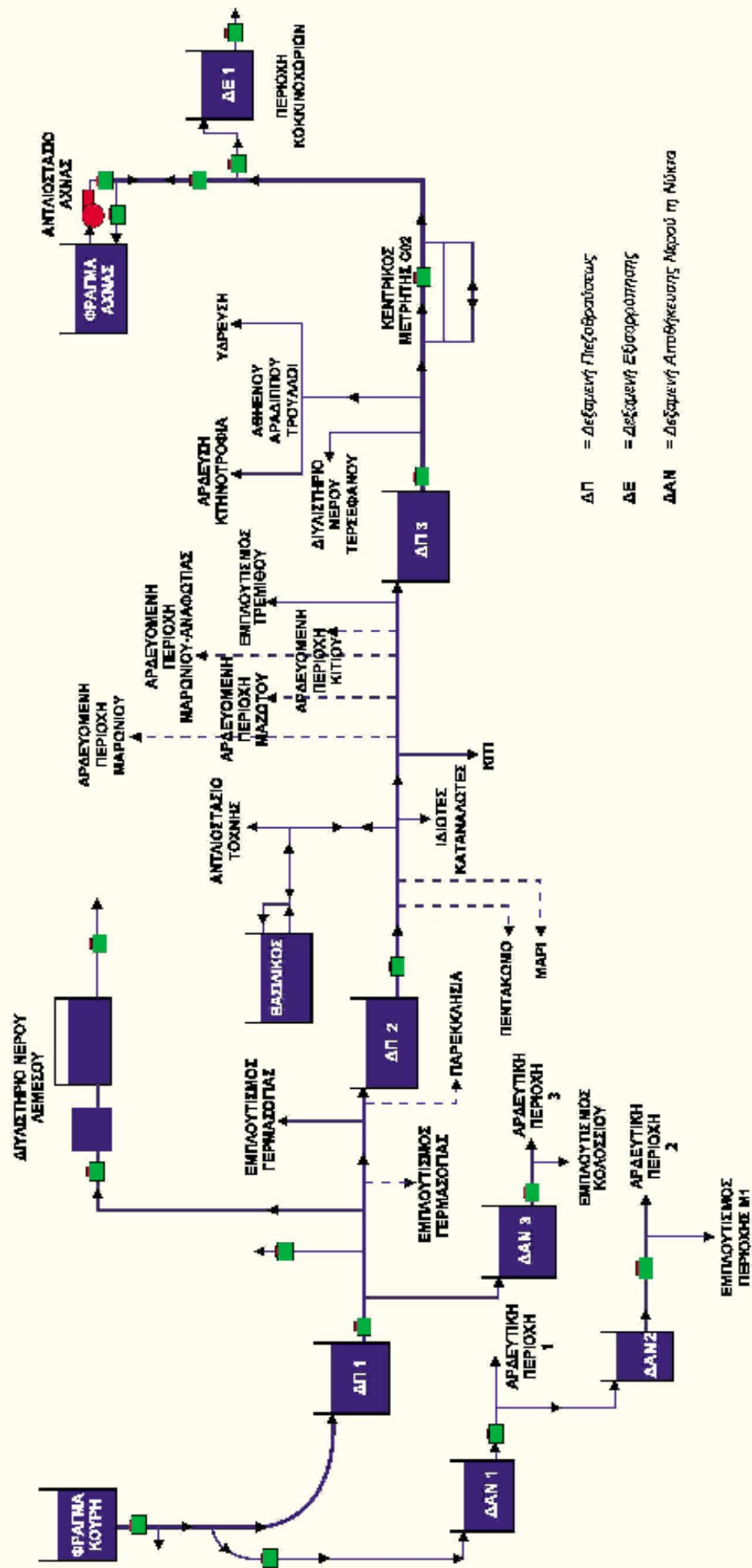
- Αγωγός 1.4 – 1.2 m διαμ. : μήκος 110 km
- Φράγμα Άχνας : 5.8 ΕΚΜ
- Διωλιστήρια Λεμεσού : 40,000-80,000 κ.μ./ημέρα
- Διωλιστήρια Τερσεφάνου : 60,000-90,000 κ.μ./ημέρα
- Αγωγός Τερσεφάνου-Λευκωσίας : μήκος 35 Km
- Αρδευτικά Δίκτυα : 14,000 ha

Ο κύριος ταμιευτήρας του έργου είναι το φράγμα Κούρη που αποθηκεύει τόσο τις απορροές της κοιλάδας του Κούρη όσο και νερό που εκτρέπεται από την κοιλάδα Διαρίζου μέσω της σήραγγας εκτροπής Διαρίζου μήκους 14.5 Km. Το μικρό φράγμα της Άχνας που βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του νησιού λειτουργεί σαν φράγμα εξισορρόπησης με σκοπό να συμπληρώνει τις ανάγκες σε νερό άρδευσης σε διαστήματα υψηλής ζήτησης. Η απόδοση του έργου σε νερό είχε υπολογισθεί στα 65 ΕΚΜ από τα οποία 43 θα προέρχοντο από τον ποταμό Κούρη και τα 22 από τον ποταμό Διάριζο. Πόσιμο νερό παράγεται από τα διωλιστήρια Λεμεσού και Τερσεφάνου. Ο κεντρικός αγωγός ουσιαστικά συγκοινωνεί με σχεδόν όλα τα φράγματα κατά μήκος της νότιας πλευράς του νησιού και αυτό επιτρέπει ευελιξία στη λειτουργία του όλου έργου.



1

ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ



Το αρδευτικό αυτό έργο άρχισε το 1976 και συμπληρώθηκε το 1983 και η απόδοση του σε επιφανειακό νερό είχε υπολογισθεί στα 22 ΕΚΜ και σε υπόγειο στα 10 ΕΚΜ.. Κύρια στοιχεία του έργου είναι το φράγμα του Ασπρόκρεμμου, το μεγάλο αρδευτικό κανάλι,αγωγοί, αντλιοστάσια, αρδευτικά δίκτυα, υδατοδεξαμενές και γεωτρήσεις.

Βασικός σκοπός του Έργου είναι η αξιοποίηση των υδατικών πόρων της Επαρχίας Πάφου και η ανάπτυξη της γεωργίας με την παροχή νερού για άρδευση όλης της παραλιακής πεδιάδας, από το Χάποταμι μέχρι τον Άγιο Γεώργιο Πέγειας. Η αρδεύσιμη έκταση είναι της τάξης των 5000 εκταρίων και σχεδόν καλύπτει πλήρως την παραλιακή ζώνη της Πάφου.Περιλαμβάνει την κατασκευή του φράγματος Ασπρόκρεμμου,με χωρητικότητα 53 ΕΚΜ και επιφάνεια 2,59 τετραγωνικά χιλιόμετρα,πάνω στον ποταμό Ξεροπόταμο, του κεντρικού καναλιού μήκους 12 Km και των σωληναγωγών μεταφοράς νερού, αντλητικών συγκροτημάτων, υδατοδεξαμενών, αρδευτικών δικτύων και ανορύξεις γεωτρήσεων. Επιπλέον εφαρμόστηκε αναδάσμος σε ποσοστό περίπου 45% της αρδευόμενης έκτασης καθώς στην περιοχή του φράγματος δεν υπήρχαν δέντρα και η περιοχή ήταν άγονη.

Η δεντροφύτευση της περιοχής έγινε μετά την κατασκευή του και υπάρχουν τα ακόλουθαφυτα/δέντρα:πεύκα,φοινικιές,ελιές,κληματαριές,ευκάλυπτοι,κέδρα,λεύκες,ακακίες,καλαμιές,ροδοδάφνες,κυπαρίσσια,τρεμιθιές,αγριελιές,άνηθος,καθώς και διάφορα είδη θάμνων. Επίσης κατασκευάστηκαν αγροτικοί δρόμοι και δημιουργήθηκε Κέντρο Γεωργικής Εκπαίδευσης στη Γεροσκήπου για την επιμόρφωση των γεωργών σε θέματα κυρίως αρδευόμενης γεωργίας.Η ολική δαπάνη του έργου ανήλθε στα 25 εκατομμύρια λίρες (περίπου 43 εκατομμύρια ευρώ).

Στοιχεία του Έργου

Υδάτινοι πόροι	
Φράγμα Ασπρόκρεμμου χωρητικότητας	52,38 ΕΚΜ
24 γεωτρήσεις στην κοίτη ποταμών	10,00 ΕΚΜ
Γεωτρήσεις στην παραλιακή πεδιάδα	4,00 ΕΚΜ
Έκταση για άρδευση	5 000 εκτάρια

Αναδάσμος στην περιοχή Αχέλιας

Έργο Βασιλικού Πεντάσχοινου

Το Έργο του Βασιλικού Πεντάσχοινου εντάσσεται μέσα στα γενικά πλαίσια υδατικής ανάπτυξης του νησιού μας και στοχεύει στην ανάπτυξη των υδατικών πόρων της περιοχής τόσο για τοπική γεωργική ανάπτυξη όσο και για την περαιτέρω ενίσχυση της υδατοπρομήθειας των περιοχών Λευκωσίας, Λάρνακας και Αμμοχώστου. Τα έργα του Σχεδίου Βασιλικού Πεντάσχοινου βρίσκονται στο νότιο μέρος του νησιού μεταξύ των πόλεων Λάρνακας και Λεμεσού, στους ποταμούς Βασιλικό, Μαρώني και Πεντάσχοινο. Το έργο αυτό άρχισε το 1980 και συμπληρώθηκε το 1987 με ολική δαπάνη 27 εκατομμύρια λίρες και η απόδοση του σε νερό (επιφανειακό) είχε υπολογισθεί στα 27 ΕΚΜ. Το νερό αυτό προέρχεται από τους ποταμούς Πεντάσχοινο, Βασιλικό και Μαρωνίου. Στους δυο πρώτους κατασκευάστηκαν τα φράγματα Διποτάμου (14 ΕΚΜ) και Καλαβασού (17 ΕΚΜ) αντίστοιχα, ενώ στον τρίτο κατασκευάστηκε φράγμα εκτροπής, το οποίο μέσω αγωγού εκτρέπει νερό στο Φράγμα Διποτάμου. Μέρος του Έργου αυτού είναι και το διυλιστήριο Κόρνου που προμηθεύει με πόσιμο νερό τη πόλη της Λευκωσίας.

Περιλαμβάνει επίσης τον σωληναγωγό Καλαβασού - Χοιροκοιτίας, το αντλιοστάσιο Τόχνης, καθώς και τριών αρδευτικών δικτύων, στις περιοχές Βασιλικού, Πεντάσχοινου και Μαρωνίου. Επιπρόσθετα, εφαρμόστηκε αναδασμός, κατασκευάστηκαν αγροτικοί δρόμοι και ανεγέρθηκε Σταθμός Γεωργικών Ερευνών για σκοπούς πειραμάτων σχετικά με είδη και ποικιλίες φυτών, μεθόδους άρδευσης και ποιότητας νερού.

Στοιχεία του Έργου

Υδάτινοι πόροι		
Φράγμα Καλαβασού χωρητικότητας		17,1 ΕΚΜ
Φράγμα Διπόταμου χωρητικότητας		15,5 ΕΚΜ
Έκταση για άρδευση		
Βασιλικού	801	1 429 εκτάρια
Πεντάσχοινου	422	
Μαρωνίου	206	

Τοποθέτηση αγωγού στην περιοχή άρδευσης Πεντάσχοινο

Τοποθέτηση σωληναγωγού Καλαβασού – Χοιροκοιτίας

Φράγμα εκτροπής Μαρωνίου

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ ΠΕΝΤΑΣΧΟΙΝΟΥ

Σχέδιο Ενιαίας Αγροτικής Ανάπτυξης Πιτσιλιάς

Είναι ένα πολύπλευρο αναπτυξιακό Έργο με σκοπό τόσο την υδατική ανάπτυξη της περιοχής όσο και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων της, την αναζωογόνηση των φτωχών αγροτικών περιοχών της ορεινής περιοχής της Πιτσιλιάς, ούτως ώστε να αυξήσει τα εισοδήματα των περίπου 21000 κατοίκων 50 χωριών της περιοχής και να μειώσει την επικρατούσα τάση αστυφιλίας.

Άρχισε το 1978 και συμπληρώθηκε το 1984 με ολική δαπάνη 10 εκατομμύρια λίρες. Το σχέδιο περιλαμβάνει την κατασκευή δύο φραγμάτων, του Ξυλιάτου χωρητικότητας 1,4 ΕΚΜ, στον ποταμό Λαγουδερά (Ελιά) και των Αγίων Βαβασινιάς στον ποταμό Βασιλικό, μεγάλου αριθμού (19) εξωποτάμιων δεξαμενών ολικής χωρητικότητας 2 ΕΚΜ, μικρών αρδευτικών έργων (850 ha) καθώς και υδρευτικά έργα στην κεντρική περιοχή της οροσειράς

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία Κ. Ανδρέου & Δ. Σάββα
του Τροόδους και 20 γεωτρήσεων. Το νερό προμηθεύεται στις λιμνοδεξαμενές συνήθως μέσω εκτροπής από παρακείμενο ρεύμα νερού και αγωγό εκτροπής. Επιπλέον εφαρμόστηκε αναδασμός, κατασκευάστηκαν αγροτικοί δρόμοι, βελτιώθηκε το οδικό δίκτυο και η υδατοπρομήθεια των χωριών, καθώς και οι υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευσης και γεωργικής έρευνας.

Στοιχεία του Έργου

Υδάτινοι πόροι	
Φράγμα Ξυλιάτου χωρητικότητας	1,43 ΕΚΜ
Φράγμα Αγ. Βαβατσινιάς χωρητικότητας	0,05 ΕΚΜ
19 εξωποτάμιες χωμάτινες δεξαμενές με επένδυση πλαστικής μεμβράνης	2,00 ΕΚΜ
20 γεωτρήσεις	2,00 ΕΚΜ
Έκταση για άρδευση	1 530 εκτάρια

Εξωποτάμια Δεξαμενή Χανδριών

Φράγμα Ξυλιάτου

Φράγμα Αγίων Βαβατσινιάς

*Εξωποτάμιες Δεξαμενές
Φαρμακά*

Άρδευση με σταγόνες

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΟΥ

Άρδευτικό Έργο Χρυσοχούς

Το Άρδευτικό Έργο Χρυσοχούς εντάσσεται στα γενικά πλαίσια αξιοποίησης των υδάτινων πόρων του νησιού μας σε συνάρτηση με την ευρύτερη επιδίωξη για επέκταση της αρδευόμενης έκτασης και την εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής. Το έργο αυτό βρίσκεται στην βορειοδυτική πλευρά της Κύπρου στο κόλπο της Πόλης Χρυσοχούς και συμπληρώθηκε το 1988. Το έργο είναι καθαρά άρδευτικό και η απόδοση του σε νερό είχε υπολογιστεί στα 20 ΕΚΜ. Κύρια στοιχεία του έργου είναι το φράγμα Ευρέτου χωρητικότητας 25 ΕΚΜ και ο παραλιακός αγωγός Ευρέτου Πωμού που επιτρέπει συγκοινωνία του φράγματος

Το μεγάλο φράγμα της Ευρέτου μπορεί να δώσει νερό στα φράγματα αυτά τις περιόδους που υπάρχει ζήτηση ενώ το χειμώνα τα πλεονάσματα νερού από τα μικρά αυτά φράγματα μπορούν να διοχετευτούν μέσω εκτροπής στο φράγμα Ευρέτου. Με την εφαρμογή του Έργου επιδιώκεται η αξιοποίηση της ροής των ποταμών που πηγάζουν από την Βορειοδυτική πλευρά της Οροσειράς του Τροόδους με κύριο σκοπό την άρδευση της κοιλάδας Χρυσοχούς και της παρακείμενης παραλιακής πεδιάδας. Η ετοιμασία της τεχνοοικονομικής μελέτης του Έργου άρχισε το 1979 και συμπληρώθηκε το 1981 με τη βοήθεια της FAO. Η μελέτη κάλυψε ολόκληρο το βορειοδυτικό ελεύθερο μέρος της Κύπρου, με σκοπό την άρδευση συνολικής έκτασης 4,300 εκταρίων γης. Λόγω της φύσης, της έκτασης και της σύνθεσης του το έργο χωρίστηκε σε τρεις φάσεις, από τις οποίες η 1 η φάση καλύπτει 2,000 εκτάρια, κατά μήκος της κοιλάδας Χρυσοχούς, η 2η φάση 1,100 εκτάρια κατά μήκος της παραλίας από Αργάκα μέχρι Πωμό και η 3η φάση 1,200 εκτάρια στις περιοχές των χωριών Στρουμπί, Πολέμι και Γιόλου. Η Διεθνής Τράπεζα αφού αξιολόγησε το έργο ήλθε σε συμφωνία με την Κυπριακή Κυβέρνηση για τη δανειοδότηση της πρώτης φάσης του Έργου με \$16,000,000. Στη συνέχεια η Κυβέρνηση αποφάσισε όπως μαζί με την 1η φάση προωθηθεί και η υλοποίηση της 2ης φάσης του Έργου.

Η πρώτη φάση του Έργου συμπληρώθηκε ουσιαστικά κατά την περίοδο 1984 -1986 με ολική δαπάνη 19 εκατομμύρια λίρες. Περιλάμβανε την κατασκευή το φράγματος Ευρέτου, τοποθέτηση κεντρικού αγωγού, 4 χωμάτινες υδατοδεξαμενές, 8 διατρήσεις για μεγαλύτερη εκμετάλλευση των υπόγειων νερών της κοιλάδας Χρυσοχούς διασωληνώσεις προς όλα τα αγροτεμάχια 2,000 εκταρίων (15,000 σκάλες) και κατασκευή αγροτικών δρόμων. Επί πλέον δαπανήθηκαν £3 εκατομμύρια για την εγκατάσταση βελτιωμένων συστημάτων άρδευσης από τους ίδιους τους γεωργούς, στους οποίους θα χορηγηθούν γι' αυτό το σκοπό σχετικά μακροχρόνια δάνεια.

Το φράγμα Ευρέτου στον ποταμό Σταυρός της Ψώκας, χωρητικότητας 25 ΕΚΜ, είναι λιθόρριπτο με πυρήνα από άργιλλο, έχει ύψος 71 μέτρα και είναι το δεύτερο ψηλότερο φράγμα στην Κύπρο μετά από εκείνο του Κούρρη και το τρίτο σε χωρητικότητα μετά τον Κούρρη (115 ΕΚΜ) και τον Ασπρόκρεμμο (51 ΕΚΜ). Το νερό από το φράγμα θα αρδεύει μια έκταση γης 2,000 εκταρίων που εκτείνεται από το φράγμα μέχρι τη θάλασσα κατά μήκος της Κοιλάδας του ποταμού Χρυσοχούς και κατά μήκος της παραλίας από το Νέο Χωρίο μέχρι τη Λίμνη, όπως επίσης και περιοχές της Περιστερώνας και της κοιλάδας Σαραμά. Σε όλες αυτές τις περιοχές η άρδευση θα γίνεται με βαρύτητα, εκτός από τις περιοχές Περιστερώνας και Σαραμά (150 εκτάρια), που βρίσκονται πιο ψηλά από το φράγμα και η άρδευση τους θα γίνεται με άντληση.

Η δεύτερη φάση αποτελείται από την επέκταση του Κεντρικού Αγωγού για άρδευση και ενίσχυση υφιστάμενων δικτύων στις περιοχές Αργάκας, Γιαλιάς, Αγίας Μαρίνας και

Πωμού. Έγινε εκτροπή των νερών από τους ποταμούς Μακούντας, Γιαλιάς, και Λειβαδιού από τέτοιο ύψος ώστε με τον ίδιο κεντρικό Αγωγό τα νερά αυτά να μεταφέρονται στο φράγμα της Ευρέτου κατό τη χειμερινή περίοδο για αποθήκευση. Υπολογίζεται ότι γύρω στα 5 ΕΚΜ νερού θα εκτρέπονται το χειμώνα προς την Ευρέτου, για να χρησιμοποιούνται για αρδευτικούς σκοπούς κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Στην ίδια περιοχή υπάρχουν και λειτουργούν ήδη τρία μικρά φράγματα, της Αργάκας, Αγίας Μαρίνας και Πωμού, συνολικής χωρητικότητας 2.3 ΕΚΜ που αρκούν για άρδευση 370 εκταρίων. Η συνολική έκταση που αρδεύεται κατά την δεύτερη φάση του έργου φτάνει στα 1,100 εκτάρια. Το κόστος της δεύτερης φάσης ανήλθε στα £4 εκατομ. λίρες.

Η τρίτη φάση του Έργου περιελάμβανε την κατασκευή του φράγματος στον ποταμό της Έζουσας πάνω από τη Κανναβιού, χωρητικότητας 8 ΕΚΜ. Το νερό μεταφέρεται με αγωγό στις περιοχές Πολεμιού, Στρουμπιού και Γιόλου, για την άρδευση μιας έκτασης γύρω στα 1,000 εκτάρια περίπου ενώ άλλα 200 εκτάρια θα αρδεύονται από τα υπόγεια νερά της Πάνω Κοιλιάδας Χρυσοχούς (1,200 εκτάρια σύνολο). Το κόστος της τρίτης φάσης υπολογίσθηκε γύρω στα £8 εκατομ. λίρες.

Στοιχεία του Έργου

Υδάτινοι πόροι	
Φράγμα Ευρέτου χωρητικότητας	25,0 ΕΚΜ
Υπόγειο υδροφόρο στρώμα	2,0 ΕΚΜ
Ποταμοί Μακούντας, Γιαλιάς, Λειβάδι	7,0 ΕΚΜ
Έκταση για άρδευση	4300 εκτάρια

Έκταση για άρδευση

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΧΡΥΣΟΧΟΥΣ

2.4 Σύγχρονες Μεθοδοι

2.4.1 Συστήματα Αφαλάτωσης

Η παρατεταμένη ανομβρία που παρατηρήθηκε στην Κύπρο κατά την διάρκεια των δέκα τελευταίων χρόνων είχε ως αποτέλεσμα τη δραματική μείωση των αποθεμάτων νερού τόσο στους επιφανειακούς όσο και στους υπόγειους ταμιευτήρες και κατ' επέκταση τη δημιουργία προβλημάτων σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων. Η συχνότητα των ανομβριών αυξήθηκε και ενδεικτικό του γεγονότος αυτού είναι ότι την δεκαετία 1990-2000 είχαμε 7 χρονιές ανομβρίας. Η κατάσταση που αντιμετωπίζουμε επέβαλλε τη δημιουργία μονάδων αφαλάτωσης θαλάσσιου νερού για απεξάρτηση από τη βροχόπτωση της παροχής πόσιμου νερού στα μεγάλα αστικά και τουριστικά κέντρα. Ήδη την 1η Απριλίου 1997 άρχισε να λειτουργεί η πρώτη μονάδα αφαλάτωσης στη Δεκέλεια, ενώ στις 4 Μαρτίου 1999 υπογράφηκε το συμβόλαιο για τη δημιουργία της δεύτερης μονάδας αφαλάτωσης παρά το αεροδρόμιο Λάρνακας και τέθηκε σε λειτουργία τον Μάιο του 2001. Επίσης λειτουργεί μονάδα αφαλάτωσης στο Ζακάκι για τις ανάγκες της Λεμεσού, δυναμικότητας 20 000 κυβικών μέτρων την ημέρα.

Γενικές Αργές και Στάδια Επεξεργασίας

Τα συστήματα αφαλάτωσης έχουν την ικανότητα να αφαιρούν τα άλατα του θαλάσσιου νερού και να το μετατρέπουν σε πόσιμο. Οι κυριότερες μέθοδοι αφαλάτωσης είναι:

- **Μέθοδοι θερμικής απόσταξης**
 1. Πολυδιάστατοι αποστακτήρες άμεσων εξατμίσεων.
 2. Αποστακτήρες πολλαπλών διαβαθμίσεων.
 3. Αποστακτήρες με συμπίεση ατμών.
 4. Ηλιακοί αποστακτήρες.

- **Μέθοδοι με μεμβράνες**
 1. Ηλεκτροδιάλυση.
 2. Αντίστροφη _Οσμωση:
 - α) με ανάκτηση ενέργειας,
 - β) χωρίς ανάκτηση ενέργειας

Στις **μεθόδους θερμικής απόσταξης** η αφαλάτωση επιτυγχάνεται με το βράσιμο του νερού και τη δημιουργία ατμού ο οποίος στη συνέχεια ψύχεται και ξαναδημιουργείται νερό το οποίο δεν περιέχει άλατα. Για τις μεθόδους αυτές απαιτείται θερμική ενέργεια που μπορεί να προέρχεται από συμβατικά καύσιμα ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή.

Στις **μεθόδους με μεμβράνες** απαιτείται ηλεκτρισμός που χρησιμοποιείται είτε για τη συμπίεση του νερού (70-80 ατμόσφαιρες) είτε για τον ιονισμό των αλάτων που περιέχονται στο θαλάσσιο νερό.

Σε σχέση με τις άλλες μεθόδους αφαλάτωσης (απόσταξη και ηλεκτροδιάλυση), η αντίστροφη όσμωση είναι πιο νέα μέθοδος και άρχισε να χρησιμοποιείται με επιτυχία από τις αρχές της δεκαετίας του 1970.

Μεθοδος Αντίστροφης Ωσμωσης

Η αντίστροφη όσμωση είναι ο διαχωρισμός του διαλύτη (νερού) από ένα διάλυμα (θαλάσσιο νερό) μέσω μεμβρανών με την εξάσκηση εξωτερικής πίεσης. Οι μεμβράνες αυτές έχουν πόρους τέτοιων διαστάσεων ώστε να συγκρατούν τα ιόντα και να επιτρέπουν τη διέλευση του διαλύτη (νερού). Για το διαχωρισμό αυτό δεν χρειάζεται θερμότητα ή αλλαγή φάσης.

Η κύρια ενέργεια που χρειάζεται για το διαχωρισμό των αλάτων είναι αυτή της συμπίεσης του νερού τροφοδοσίας των μεμβρανών. Τα βασικά στάδια επεξεργασίας του θαλάσσιου νερού σ_ένα σύστημα αντίστροφης όσμωσης είναι τα εξής:

Μεμβράνες αντίστροφης

όσμωσης

- Στάδιο προεπεξεργασίας.
- Στάδιο αντίστροφης όσμωσης.
- Τελικό στάδιο επεξεργασίας.

1. Στάδιο προεπεξεργασίας

Στα συστήματα αντίστροφης όσμωσης, για την καλύτερη λειτουργία των μεμβρανών, το πρώτο στάδιο της επεξεργασίας του θαλάσσιου νερού είναι πολύ σημαντικό. Για αυτό στο πρώτο στάδιο της επεξεργασίας, οι μικροοργανισμοί πρέπει να καταστραφούν και τα αιωρούμενα στερεά να αφαιρεθούν ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη μικροοργανισμών και η εναπόθεση αλάτων στις μεμβράνες. Η προεπεξεργασία του θαλάσσιου νερού συνήθως περιλαμβάνει:

- Προχλωρίωση του θαλάσσιου νερού.

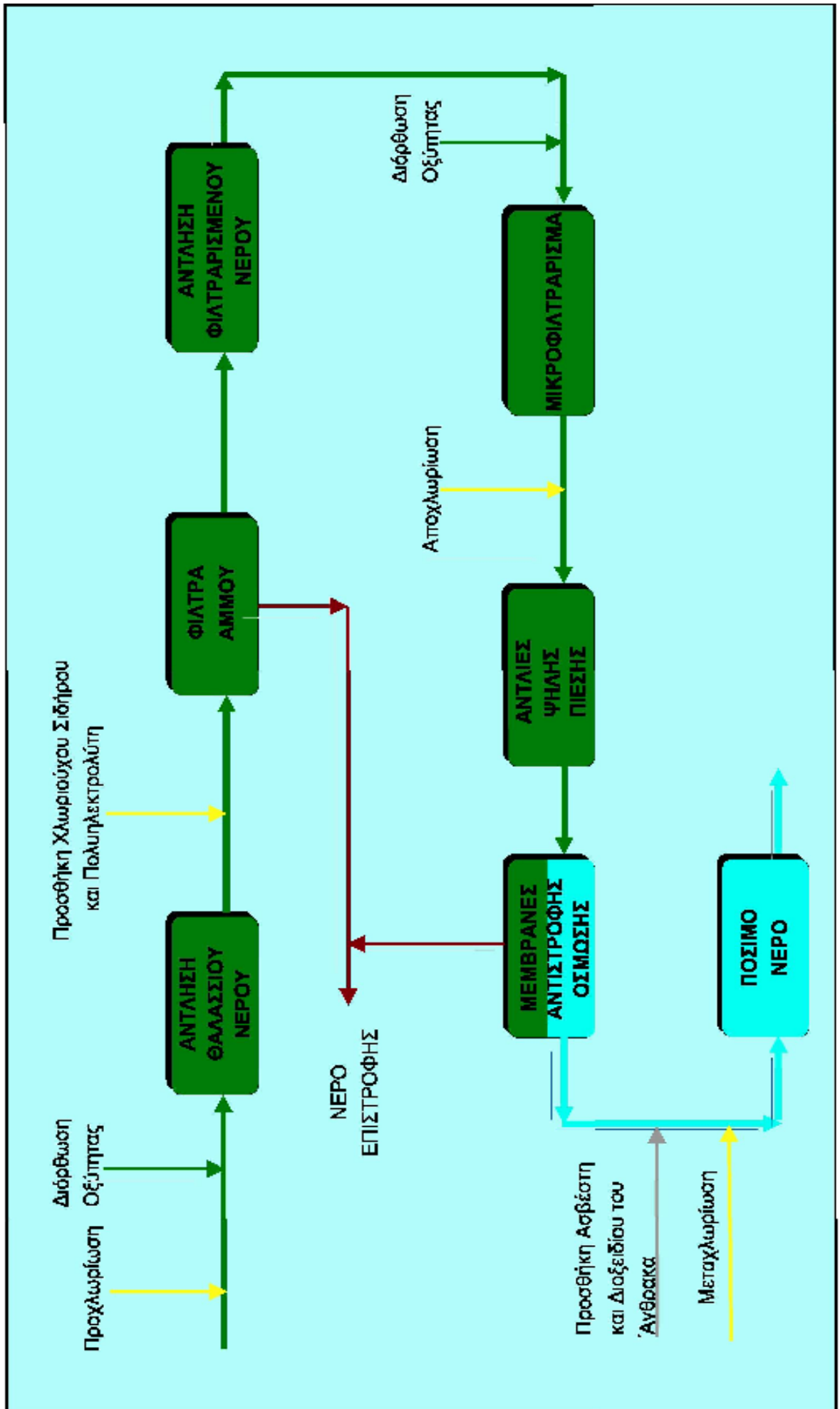
- Συσσωμάτωση κολλοειδών σωματιδίων.
- Πολύ καλό φιλτράρισμα.
- Προσθήκη οξέος (ρύθμιση οξύτητας και αποφυγή εναπόθεσης αλάτων).

Μικροφίλτρα

2.Στάδιο αντίστροφης όσμωσης

Στο στάδιο του διαχωρισμού στις μεμβράνες, αντλίες υψηλής πίεσης παρέχουν την πίεση που απαιτείται ώστε το νερό να περάσει μέσα από τις μεμβράνες και να απορρίψει τα άλατα του. Αυτή η πίεση είναι μεταξύ 54 και 80 ατμόσφαιρες. Καθώς ένα μέρος του νερού περνά μέσα από τις μεμβράνες, στο υπόλοιπο νερό αυξάνεται η συγκέντρωση των αλάτων. Την ίδια στιγμή ένα μέρος του νερού που τροφοδοτείται στις μεμβράνες απορρίπτεται χωρίς να περάσει μέσα από αυτές. Χωρίς αυτή την ελεγχόμενη απόρριψη, η συγκέντρωση των αλάτων στο νερό θα συνέχιζε να αυξάνει, με επακόλουθο την εναπόθεση των υπερκορεσμένων αλάτων και αύξηση της οσμικής πίεσης κατά μήκος των μεμβρανών. Η ποσότητα του νερού αυτού είναι μεταξύ 20% και 70% της ροής τροφοδοσίας και εξαρτάται από τη συγκέντρωση των αλάτων στο νερό τροφοδοσίας.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ



3. Τελικό στάδιο επεξεργασίας

Στο τελικό στάδιο επεξεργασίας γίνεται σταθεροποίηση του παραγόμενου νερού και προετοιμασία του για τη διανομή του ως πόσιμο νερό. Το στάδιο Το στάδιο αυτό μπορεί να αποτελείται από:

- Απομάκρυνση αερίων, όπως το υδροθείο.
- Ρύθμιση της οξύτητας (pH) και σκληρότητας.

Μονάδα Αφαλάτωσης Δεκέλειας

Η πρώτη μονάδα αφαλάτωσης μεγάλης δυναμικότητας που λειτουργεί στην Κύπρο είναι αυτή της Δεκέλειας όπου χρησιμοποιείται η μέθοδος της αντίστροφης όσμωσης. Η Μονάδα Αφαλάτωσης Δεκέλειας λειτούργησε την 1η Απριλίου 1997, με δυναμικότητα 20 000 κυβικά μέτρα νερού την ημέρα, ενώ από τις 18 Μαΐου 1998, η δυναμικότητα της Μονάδας αυξήθηκε στα 40 000 κυβικά μέτρα. Το παραγόμενο νερό καλύπτει τις υδρευτικές ανάγκες της ελεύθερης περιοχής Αμμοχώστου, μέρος των αναγκών της Λάρνακας και μέρος των αναγκών της Λευκωσίας. Η Μονάδα επεκτείνεται για να αυξήσει την παραγωγή της κατά 20.000 m³ τον Απρίλιο 2009 ούτως ώστε η συνολική παραγωγή να αυξηθεί στις 60.000 m³/ημέρα.

Αντλιοστάσιο θαλάσσιου νερού

Λειτουργία της Μονάδας

Η εισαγωγή του νερού γίνεται με αντλίες μέσω αγωγού διαμέτρου 1 200 χιλιοστομέτρων και μήκους 500 μέτρων. Στο σημείο αυτό υπάρχει σχάρα για να αποφεύγεται η είσοδος ψαριών και άλλων φυτικών ουσιών στον αγωγό. Μετά από χλωρίωση με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου και διόρθωση της οξύτητας (pH) με θειικό οξύ, το θαλάσσιο νερό περνά μέσα από πιο πυκνά πλέγματα και αντλείται προς τη Μονάδα που βρίσκεται σε υψόμετρο 17 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας. Κατά μήκος της γραμμής αυτής αρχίζει και η διαδικασία της συσσωμάτωσης των κολλοειδών/οργανικών ουσιών του θαλάσσιου νερού με την προσθήκη

χλωριούχου σιδήρου και πολυηλεκτρολύτη. Στη συνέχεια το νερό περνά μέσα από φίλτρο άμμου για την κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών πάνω από κάποιο μέγεθος. Τα φίλτρα αυτά, δώδεκα στο σύνολο, είναι κατασκευασμένα από στρώματα χαλικιού, άμμου και ανθρακίτη. Το φιλτραρισμένο θαλάσσιο νερό αντλείται σε ειδικά φίλτρα πολυπροπυλενίου. Σκοπός των φίλτρων αυτών είναι να κατακρατήσουν όλες τις στερεές ουσίες μεγέθους μεγαλύτερου των $1\mu\text{m}$ ($1 \times 10^{-6} \text{ m}$) που θα προκαλούσαν ζημιά στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης. Στην εισαγωγή των φίλτρων αυτών γίνεται διόρθωση της οξύτητας και στην έξοδο τους αποχλωρίωση του νερού με θειοθειούχο νάτριο, γιατί οι μεμβράνες καταστρέφονται στην παρουσία ελεύθερου χλωρίου. Κατόπιν, το νερό τροφοδοτείται στις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης με αντλίες υψηλής πίεσης όπου και αφαλατώνεται. Κάθε γραμμή μεμβράνων έχει δυναμικότητα 5 000 κυβικών μέτρων την ημέρα και μπορεί να έχει μέχρι 160 μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης. Η ανάκτηση στις μεμβράνες είναι 50%. Το αφαλατωμένο πλέον νερό οδηγείται σε δεξαμενή όπου γίνεται προσθήκη ειδικά επεξεργασμένου ασβέστη σε συνδυασμό με διοξείδιο του άνθρακα, για την τελική διόρθωση της οξύτητας και την αύξηση της σκληρότητας του παραγόμενου νερού. Τέλος, γίνεται η τελική χλωρίωση και μεταφέρεται σε δεξαμενή του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων, χωρητικότητας 2 500 κυβικών μέτρων, όπου και αντλείται για χρήση από τους καταναλωτές.

Σε όλες τις Μονάδες Αφαλάτωσης καθώς και σε όλα τα διωλιστήρια νερού υπάρχουν καλά οργανωμένα Χημεία όπου γίνεται τακτικός χημικός και μικροβιολογικός έλεγχος από Χημικούς/Χημικούς Μηχανικούς, τόσο του ακατέργαστου όσο και του παραγόμενου πόσιμου νερού, έτσι ώστε να πληρούνται τα ευρωπαϊκά πρότυπα για το πόσιμο νερό. Επίσης, υπάρχει εξειδικευμένο προσωπικό που εργάζεται σε σύστημα βάρδιας το οποίο παρακολουθεί πάνω σε εικοσιτετράωρη βάση και σε τακτά χρονικά διαστήματα την ποιότητα του κατεργασμένου νερού. Επιπρόσθετα, δείγματα νερού από τα διωλιστήρια και τις μονάδες αφαλάτωσης στέλνονται στο Γενικό Χημείο του Κράτους όπου διεκπεραιώνονται εξειδικευμένες αναλύσεις για αρκετές τοξικές, μικροβιολογικές και άλλες ουσίες.

Ελεγχος ποιότητας νερού

Χημείο διωλιστηρίου Τερσεφάνου

Γενική άποψη της Μονάδας Αφαλάτωσης Δεκέλειας

Τεχνικά χαρακτηριστικά Μονάδας

- Ημερήσια δυναμικότητα: 40 000 κυβικά μέτρα / ημέρα
- Ετήσια δυναμικότητα: 14 600 000 κυβικά μέτρα / χρόνο
- Ελάχιστη ημερήσια δυναμικότητα: 36 000 κυβικά μέτρα / ημέρα
- Ελάχιστη ετήσια δυναμικότητα: 13 140 000 κυβικά μέτρα / χρόνο
- Πηγή ακατέργαστου νερού: Μεσόγειος θάλασσα
- Σύστημα εισαγωγής: Ανοικτή θάλασσα
- Ολικά διαλυμένα στερεά θαλάσσιου νερού: 40 570 mg/l
- Δυνατότητα ανάκτησης μονάδας: 50%
- Ροή νερού τροφοδοσίας: 3 332 κυβικά μέτρα / ώρα
- Ροή παραγόμενου νερού: 1 666 κυβικά μέτρα / ώρα
- Ολικά διαλυμένα στερεά παραγόμενου νερού: <500 mg/l

Μονάδα Αφαλάτωσης Λάρνακας

Η Μονάδα Αφαλάτωσης Λάρνακας λειτούργησε τον Μάιο του 2001 και έχει δυναμικότητα 52.000 κυβικά μέτρα νερού την ημέρα. Με την δημιουργία αυτής της μονάδας είχε επιλυθεί σε ορισμένο βαθμό το πρόβλημα της λειψυδρίας σε όλες σχεδόν τις επαρχίες. Και αυτή η Μονάδα αναβαθμίζεται ούτως ώστε μέχρι το Νοέμβριο 2008 να παράγει επιπλέον 10.000 m³/ημέρα αυξάνοντας την παραγωγή στις 62.000 m³/ημέρα. Μαζί με τη Μονάδα Αφαλάτωσης της Δεκέλειας εξυπηρετούν τις ανάγκες των Επαρχιών Λευκωσίας, Λάρνακας και Αμμοχώστου.

Από τον Οκτώβριο του 2008 τέθηκε σε λειτουργία η Κινητή Μονάδα Αφαλάτωσης Μονής η οποία παράγει 20.000m³/ημέρα. Η Μονάδα αυτή θα εξυπηρετεί τις ανάγκες της Λεμεσού για τα επόμενα 3 χρόνια, οπότε υπολογίζεται να είναι έτοιμη η 3η Μονάδα Αφαλάτωσης Λεμεσού που θα κατασκευαστεί στην περιοχή Ακρωτηρίου-Επισκοπής και θα είναι δυναμικότητας 40.000 m³/ημέρα με δυνατότητα επέκτασης στα 60.000 m³/ημέρα. Παράλληλα προγραμματίζεται η λειτουργία Κινητής Μονάδας Αφαλάτωσης στην Πάφο για τις άμεσες ανάγκες της Επαρχίας Πάφου ενώ μελετάται και η κατασκευή 4ης μόνιμης Μονάδας στην Πάφο.

Στόχος της δημιουργίας των Μονάδων Αφαλάτωσης και η μεγάλη έμφαση που έχει δοθεί από το Κράτος για την δημιουργία τέτοιων μονάδων είναι η απεξάρτηση πλέον από την βροχόπτωση όσον αφορά την ύδρευση κατα κύριο λόγο αλλά και ο τερματισμός των περικοπών νερού που τόσο πολύ έχει βασανίσει τους κατοίκους του νησιού.

Τοποθέτηση σωληναγωγών στη θάλασσα

Τοποθέτηση σωληναγωγών στη θάλασσα κατά

κατά την εκτέλεση των κατασκευαστικών έργων της μονάδας αφαλάτωσης Λάρνακας

την εκτέλεση των κατασκευαστικών έργων της μονάδας αφαλάτωσης Λάρνακας

2.4.2 Επεξεργασία Οικιακών Λυμάτων και Βιομηχανικών Αποβλήτων

Η προστασία του περιβάλλοντος και η επαναχρησιμοποίηση του ανακυκλωμένου νερού που προέρχεται από την επεξεργασία λυμάτων είναι από τους κεντρικούς άξονες της πολιτικής του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Στη σημερινή ημικατεχόμενη Κύπρο, η προστασία του περιβάλλοντος έχει πάρει εξέχουσα σημασία. Η προστασία του περιβάλλοντος στοχεύει τόσο στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής και τη διατήρηση του οικοσυστήματος και των φυσικών πόρων όσο και στη διασφάλιση της αιφόρου οικονομικής ανάπτυξης του νησιού. Συνυφασμένο με την προστασία του περιβάλλοντος είναι και το εντονότατο πρόβλημα της λειψυδρίας που αντιμετωπίζει η Κύπρος. Η σωστή εκμετάλλευση κάθε υδάτινου πόρου του τόπου αποτελεί πάγια πολιτική της Κυβέρνησης. Μία βασική πηγή

νερού είναι και το ανακυκλωμένο νερό που προέρχεται από την επεξεργασία των λυμάτων, η χρήση του οποίου αποδεσμεύει ίσες ποσότητες πόσιμου νερού και χρησιμοποιείται για άρδευση γεωργικών καλλιεργειών, καθώς και για τον εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων. Ειδικά στη χώρα μας, με τους πολύ περιορισμένους υδάτινους πόρους, το επεξεργασμένο νερό είναι ζωτικής σημασίας για τη γεωργία και τον τόπο γενικότερα. Σε αυτά τα πλαίσια, η Κυβέρνηση προώθησε την κατασκευή του Σταθμού Επεξεργασίας Οικιακών Λυμάτων και Βιομηχανικών Αποβλήτων στη Βαθιά Γωνιά. Μετά τα αποχετευτικά δίκτυα, ο σταθμός αυτός είναι το μεγαλύτερο έργο περιβαλλοντικής υποδομής που έχει μέχρι σήμερα υλοποιηθεί. Στο σταθμό χρησιμοποιείται η πιο σύγχρονη τεχνολογία και με τη λειτουργία του έχουν επιτευχθεί και οι δύο βασικοί στόχοι του, δηλαδή η προστασία του περιβάλλοντος και η εξοικονόμηση υδατίνων πόρων με τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού. Το ανακυκλωμένο νερό, που προέρχεται από την επεξεργασία των λυμάτων των αποχετευτικών συστημάτων, χρησιμοποιείται για σκοπούς άρδευσης γεωργικών καλλιεργειών και για τον εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων. Η πλήρης αξιοποίηση των λυμάτων είναι μια μακροχρόνια και δαπανηρή διαδικασία.

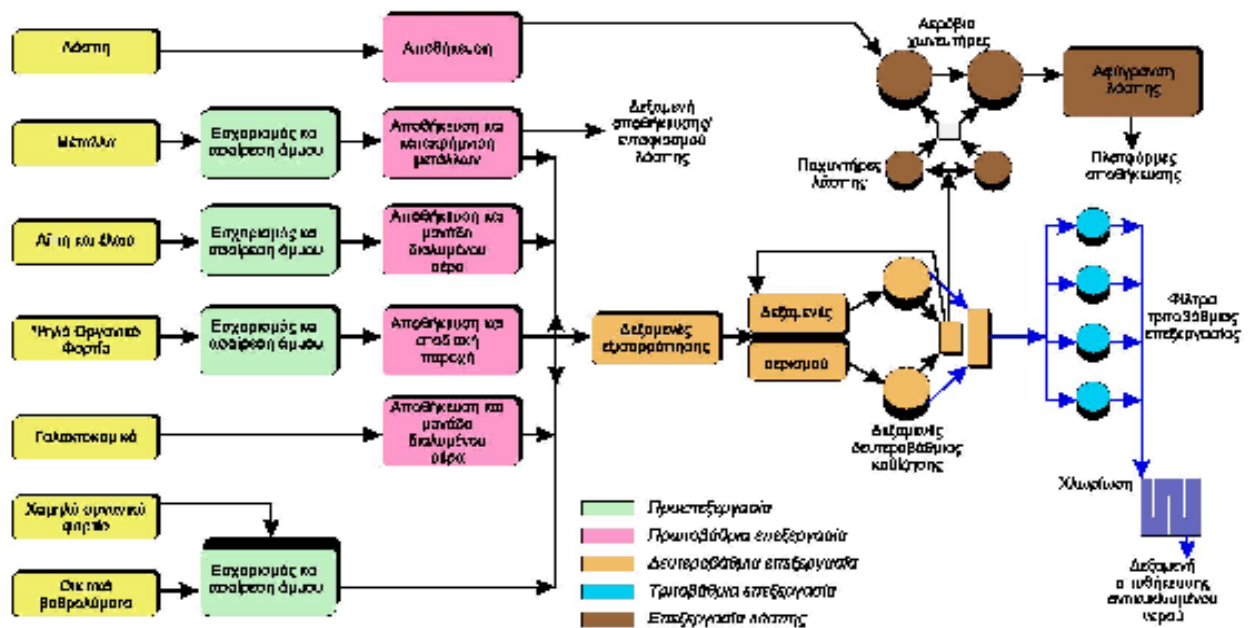
Λόγω της απουσίας αποχετευτικού δικτύου σε μεγάλες περιοχές της Λευκωσίας και Λάρνακας καθώς επίσης και στις περισσότερες κοινότητες των δύο επαρχιών, τα βοθρολύματα τα οποία συλλέγονταν από υπερχειλίζοντες απορροφητικούς λάκκους μεταφέρονταν για μεν την επαρχία Λευκωσίας σε δεξαμενές στη περιοχή Ποταμιάς για δε την επαρχία Λάρνακας στο λυματοτόπο Κελιών. Επιπρόσθετα, αριθμός βιομηχανιών είτε λόγω του χώρου στον οποίο βρίσκονται είτε λόγω του μικρού τους μεγέθους δεν ήταν σε θέση να κατασκευάσουν ιδιόκτητους σταθμούς επεξεργασίας, με αποτέλεσμα να απορρίπτουν τα απόβλητά τους στους πιο πάνω λυματοτόπους, καθώς επίσης και στο λυματοτόπο Αγλαντζιάς. Η λειτουργία των πιο πάνω λυματοτόπων προκαλούσε σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως π.χ. ρύπανση των υπογείων νερών και του υπεδάφους, σοβαρή δυσοσμία και οχληρία από κουνούπια και μύγες στις γειτονικές κοινότητες. Το Δεκέμβριο του 1993, η κυβέρνηση, αποφάσισε να προχωρήσει στην κατασκευή ενός κεντρικού σταθμού επεξεργασίας οικιακών βοθρολυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων στη Βαθιά Γωνιά, όπου όλα τα πιο πάνω απόβλητα θα επεξεργάζονταν.

Ο σταθμός επεξεργασίας οικιακών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων στη Βαθιά Γωνιά βρίσκεται κοντά στην κοινότητα Ποταμιάς και έχει κατασκευαστεί για να επεξεργάζεται τα οικιακά βοθρολύματα και βιομηχανικά απόβλητα των επαρχιών Λευκωσίας και Λάρνακας. Τόσο τα οικιακά βοθρολύματα όσο και τα βιομηχανικά απόβλητα μεταφέρονται σ' αυτόν με βυτιοφόρα. Η δυναμικότητα του σταθμού είναι 2 200 κυβικά μέτρα ημερησίως με ισοδύναμο πληθυσμό 55 000 ατόμων. Το ανακυκλωμένο νερό το οποίο προέρχεται από την επεξεργασία

των αποβλήτων αποθηκεύεται σε δεξαμενή χωρητικότητας 284 000 κυβικών μέτρων, πριν διανεμηθεί μέσω ενός αγωγού άντλησης, δεξαμενής πίεσης και δικτύου άρδευσης σε 500 περίπου δεκάρια γης, για άρδευση κυρίως κτηνοτροφικών φυτών στις περιοχές Ποταμιάς και Γερίου.

Η κατασκευή του σταθμού άρχισε το Φεβρουάριο του 1996 και συμπληρώθηκε το Φεβρουάριο του 1998 οπότε και τέθηκε σε σταδιακή λειτουργία με την απόρριψη των οικιακών λυμάτων και στη συνέχεια των βιομηχανικών αποβλήτων. Ταυτόχρονα τερματίστηκε η λειτουργία των λυματοτόπων Κελιών και Ποταμιάς.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ



Περιγραφή του σταθμού

Γενικά

Όλα τα απόβλητα που απορρίπτονται στο σταθμό έχουν καταταχτεί σε επτά διαφορετικές κατηγορίες. Τα κριτήρια βάσει των οποίων σχεδιάστηκε ο σταθμός φαίνονται στον πιο πάνω πίνακα.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΛΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Κατηγορία αποβλήτων	Έτος 1994			Έτος 2004		
	Ποσότητα (κυβικά μέτρα/ ημέρα)	ΒΑΟ ₅ (κιλά/ ημέρα)	Αιωρούμενα Στερεά (κιλά/ημέρα)	Ποσότητα (κυβικά μέτρα/ημέρα)	ΒΑΟ ₅ (κιλά/ ημέρα)	Αιωρούμενα Στερεά (κιλά/ημέρα)
Οικιακά βοθρο-Λύματα	1263	904	2100	1683	1207	2804
Γαλακτο-Κομικά	108	1073	748	144	1430	997
Λίπη και έλαια	26	70	48	35	93	64
Μέταλλα	36	10	9	48	13	12
Ψηλό Οργανικό Φορτίο	56	310	192	75	413	256
Χαμηλό Οργανικό Φορτίο	161	153	43	215	204	57
Λάσπη	80	-	-	108	-	-

ΒΑΟ₅ =Βιοχημικός Απαιτούμενο Οξυγόνο

Τα απόβλητα της κάθε μιας από τις κατηγορίες προ-επεξεργάζονται σε διαφορετική γραμμή, στο σχεδιασμό της οποίας έχουν ληφθεί υπόψη τα χαρακτηριστικά τους. Μετά την προεπεξεργασία όλα τα απόβλητα συγκεντώνονται στη δεξαμενή εξισορρόπησης και στη συνέχεια προωθούνται στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια επεξεργασία. Μετά την τριτοβάθμια επεξεργασία το ανακυκλωμένο νερό συγκεντώνεται και αποθηκεύεται σε δεξαμενή χωρητικότητας 284 000 κυβικών μέτρων απ' όπου και διανέμεται μέσω δικτύου αρδεύσεως σε έκταση 500 δεκαρίων στην περιοχή Γερίου και Ποταμιάς.

Προ-επεξεργασία αποβλήτων

Για καθεμιά από τις κατηγορίες αποβλήτων υπάρχει ξεχωριστή γραμμή προ-επεξεργασίας. Κατά την προ-επεξεργασία, αφαιρούνται στερεά ή άλλα συστατικά τα οποία θα ήταν δυνατό να προκαλέσουν φυσική ή βιοχημική ζημιά στο όλο σύστημα. Οι μονάδες προ-επεξεργασίας για καθεμιά από τις επτά κατηγορίες αποβλήτων και ο στόχος της καθεμιάς από αυτές, φαίνεται στον πιο πάνω πίνακα.

ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κατηγορία Αποβλήτων	Τύπος Προεπεξεργασίας	Στόχος
Οικιακά βιοβολύματα	Εοχρησμός, αερίωση άμμου	Προστασία μηχανολόγων και εξοπλισμού, αι αερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές
Γαλακτοκομικά	Μικρόδα επιπλέονη διασπορά αέρα	Αφαιρέση λίπους και επιπλέονη υλικών υδίων οργανικού φορτίου στη δευτεροβάθμια επεξεργασία
Λίπη και έλαια	Εοχρησμός, αερίωση άμμου, μονάδα επίπλευσης διαλυμένου αέρα	Προστασία μηχανολόγων και εξοπλισμού, αποαερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές, εφάρμοση επιπλέονη υλικών διαλυμένων υδίων επιπλέονη υδίων
Μέταλλα	Εοχρησμός, αερίωση άμμου, χημική και αερίωση μεταλλικών αποβλήτων ζήτησης και απορρόπησης του	Προστασία μηχανολόγων και εξοπλισμού, αι αερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές, εφάρμοση μεταλλικών βλαβερών στη δευτεροβάθμια επεξεργασία και στα υλτα που αρδεύονται με το εφάρμοση νερό
Υψηλό Οργανικό Φορτίο	Εοχρησμός, αερίωση άμμου, αποθήκευση για επιπλέονη υδίων στη δεξαμενή εξορρόπησης	Προστασία μηχανολόγων και εξοπλισμού, αι αερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές, αι αερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές
Χημικά βιοβολύματα	Επίπλευση στην ίδια γραμμή με τα οικιακά βιοβολύματα	Προστασία μηχανολόγων και εξοπλισμού, αποαερίγ αιθίζησης σε δεξαμενές
Λάσπη	Αποθήκευση και άντληση στους αποβλήτους χωνευτήρες μέσω του λυών και αιμαχισμού	Απορρόπησης μεγάλων ποσών που δύνατον να αιθίζησης στους αποβλήτους χωνευτήρες

Η λάσπη η οποία παράγεται κατά την προ-επεξεργασία των αποβλήτων που περιέχουν μέταλλα ενταφιάζεται σε κατάλληλα επενδυμένη υδατοστεγή δεξαμενή παραπλήσια του χώρου προ-επεξεργασίας. Η λάσπη και ο αφρός που παράγεται από τις μονάδες διαλυμένου αέρα για τα γαλακτοκομικά απόβλητα και αυτά που περιέχουν λίπη και έλαια αντλούνται στους αερόβιους χωνευτήρες. Μετά την προ-επεξεργασία όλα τα βιομηχανικά απόβλητα αναμιγνύονται με τα οικιακά βιοβολύματα στη δεξαμενή εξορρόπησης και στη συνέχεια αντλούνται στις δεξαμενές αερισμού.

Δεξαμενή αερισμού

Στόχος της δευτεροβάθμιας ή βιολογικής επεξεργασίας είναι η αφαίρεση των ρυπογόνων οργανικών ουσιών που βρίσκονται διαλυμένες στα απόβλητα. Αυτό επιτυγχάνεται κατά την ανάμιξη των αποβλήτων με το μικτό υγρό, στο οποίο βρίσκονται βακτηρίδια και μικροοργανισμοί. Το μικτό υγρό αερίζεται με μηχανικά μέσα για να παρασχεθεί στους μικροοργανισμούς οξυγόνο ώστε να οξειδώσουν τις οργανικές ουσίες. Η δευτεροβάθμια επεξεργασία αποτελείται από δύο παράλληλες δεξαμενές εξισορρόπησης (συνολικής χωρητικότητας 4 800 κυβικών μέτρων) αντλιοστάσιο μεταφοράς των αποβλήτων στην ανοξική δεξαμενή χωρητικότητας (650 κυβικών μέτρων), δύο παράλληλες δεξαμενές αερισμού (συνολικής χωρητικότητας 11 290 κυβικών μέτρων) και δύο δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης. Τα αιωρούμενα στερεά του μικτού υγρού (MLSS) διατηρούνται γύρω στις 4 000 χιλιόγραμμα ανά λίτρο και ως εκ τούτου το οργανικό φορτίο είναι 0,09 κιλά ΒΑΟ5/κιλό MLSS. Μετά τις δεξαμενές αερισμού το μικτό υγρό υπερχειλίζει σε δύο δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης όπου οι μικροοργανισμοί (λάσπη) κατακάθονται για να επιστραφούν στην ανοξική δεξαμενή, διατηρώντας τους κατ' αυτό τον τρόπο στο σύστημα για να συνεχίσουν την επεξεργασία. Η περίσσια λάσπη η οποία έχει συγκέντρωση στερεών γύρω στο 0,7% αντλείται σε δύο παράλληλους πυκνωτές λάσπης όπου συμπυκνώνεται σε περίπου 2,5% στερεά. Από τους πυκνωτές η λάσπη αντλείται σε δύο αερόβιους χωνευτήρες που είναι σχεδιασμένοι για να έχει χρόνο παραμονής 20 ημέρες ώστε να σταθεροποιηθεί. Στη συνέχεια η υγρασία αφαιρείται από τη λάσπη σε δύο μηχανές φυγοκέντρισης σε ποσοστό στερεών περίπου 20% .

Δεξαμενές πάχυνσης της λάσπης και αερόβιοι χωνευτήρες

Η αφυγραμμένη λάσπη μεταφέρεται με κοχλία σε άμαξα και στη συνέχεια αποθηκεύεται σε πλατφόρμες για μεταφορά στους αγρούς σαν λίπασμα (εδαφοβελτιωτικό).

Διασπορά αφυγραμμένης λάσπης για εδαφοβελτιωτικούς σκοπούς

Τριτοβάθμια επεξεργασία

Το δευτεροβάθμια επεξεργασμένο απόβλητο από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης υπερχειλίζει σε αντλιοστάσιο και στη συνέχεια αντλείται σε τέσσερα αμμόφιλτρα.

Μετά το φιλτράρισμα το νερό χλωριώνεται και στη συνέχεια αποθηκεύεται σε δεξαμενή πριν χρησιμοποιηθεί για άρδευση.

Δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης και φίλτρα τριτοβάθμιας επεξεργασίας

Η χωμάτινη δεξαμενή αποθήκευσης του ανακυκλωμένου νερού είναι χωρητικότητας 284 000 κυβικών μέτρων και είναι επενδυμένη με μεμβράνη ψηλής πυκνότητας πολυαιρουθάνης (HDPE) πάχους 1 χιλιοστού για να αποτρέπονται οι διαρροές. Το δίκτυο άρδευσης του επανακυκλωμένου νερού καλύπτει περίπου 500 δεκάρια γης στις περιοχές Ποταμιάς και Γερίου για άρδευση κυρίως κτηνοτροφικών φυτών.

Δεξαμενή αποθήκευσης ανακυκλωμένου νερού

Ο έλεγχος των οσμών είναι από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του σταθμού κυρίως λόγω της ιδιαιτερότητας των αποβλήτων τα οποία επεξεργάζεται, που σαν σηπτικά προκαλούν σοβαρή οχληρία. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε ώστε όλες οι δεξαμενές που δυνατόν να προκαλούν οχληρία να είναι καλυμμένες και ο αέρας να επεξεργάζεται μέσω βιολογικών φίλτρων για αφαίρεση των οσμών. Υπάρχουν δύο φίλτρα στο σταθμό, ένα για το χώρο της προ-επεξεργασίας και ένα για το χώρο επεξεργασίας της λάσπης.

Ολόκληρος ο σταθμός ελέγχεται και παρακολουθείται από ένα κεντρικό υπολογιστή που βρίσκεται στο δωμάτιο ελέγχου του κτιρίου διοίκησης. Στο κτίριο διοίκησης υπάρχει επίσης ένα πλήρως εξοπλισμένο χημικό εργαστήριο για παρακολούθηση και έλεγχο τόσο των αποβλήτων που απορρίπτονται όσο και του ιδίου του σταθμού.

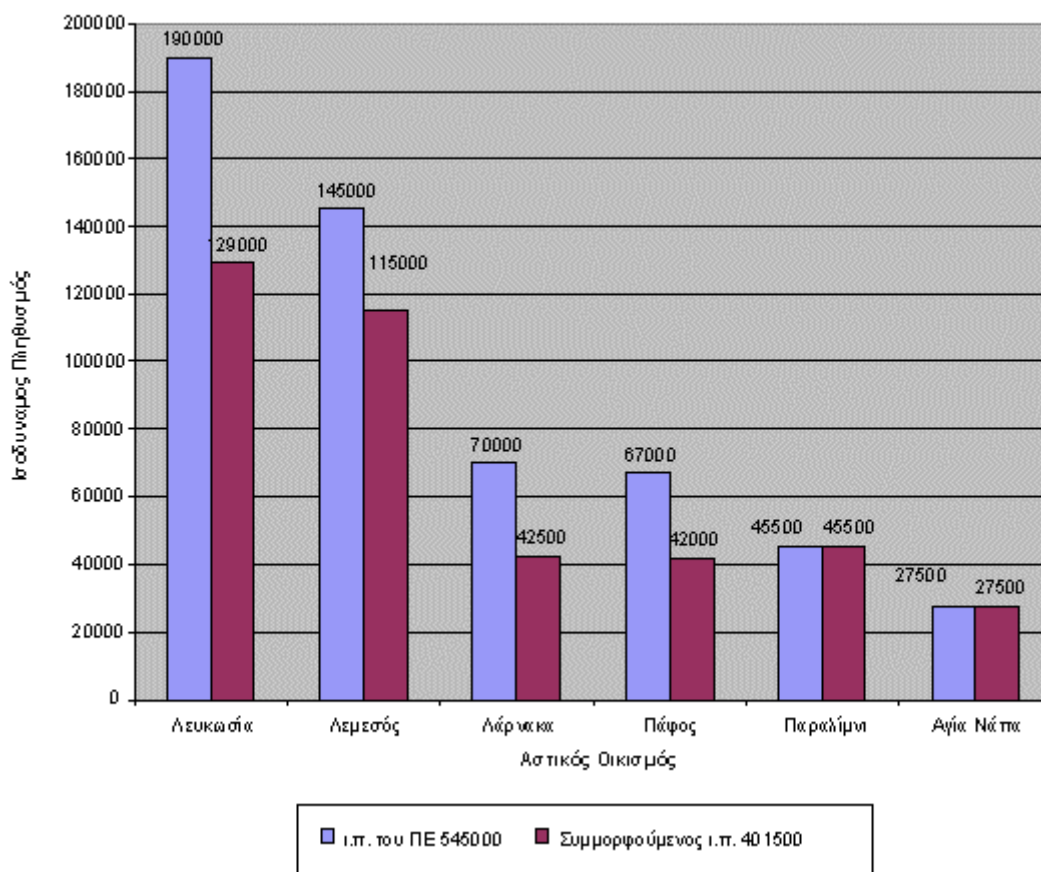
Τα τελευταία χρόνια, οι χώρες Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ακολουθούν πολιτική υλοποίησης Αποχετευτικών Έργων για σκοπούς επεξεργασίας των λυμάτων. Η Κύπρος, στην προσπάθεια απόβλυνσης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την απόρριψη λυμάτων χωρίς επεξεργασία, υλοποιεί έργα τα οποία κατασκευάζονται και λειτουργούν στη βάση διεθνούς αποδοχής μεθόδων και με σεβασμό στο περιβάλλον. Η Κυπριακή Δημοκρατία ως νέο κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης μεταξύ άλλων, έχει και την ευθύνη για την εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, η οποία ως γνωστό συνιστά ένα από τους ακρογωνιαίους λίθους της κοινοτικής πολιτικής για τα νερά. Ο κύριος στόχος της είναι η προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος από τις αρνητικές επιπτώσεις της απόρριψης ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων.

Η κύρια υποχρέωση που έχουν τα κράτη μέλη συνίσταται στην δημιουργία υποδομής για αποχετευτικά συστήματα, δηλαδή εγκατάσταση αποχετευτικών δικτύων και κατασκευή

σταθμών επεξεργασίας λυμάτων. Η υποχρέωση αυτή εφαρμόζεται σε κοινότητες και δήμους με ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π) (μόνιμο, εποχιακό πληθυσμό και τουρισμό) μεγαλύτερο από 2.000 άτομα. Υπάρχουν και άλλες δευτερεύουσες υποχρεώσεις όπως η παρακολούθηση της ποιότητας του επεξεργασμένου νερού, η έκδοση αδειών και κανονισμών για την απόρριψη του επεξεργασμένου νερού και λάσπης. Επίσης μία άλλη σημαντική υποχρέωση είναι και η υποβολή εκθέσεων προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ), όπως για παράδειγμα το Πρόγραμμα Εφαρμογής (ΠΕ) της Οδηγίας και διάφορες άλλες εκθέσεις κατάστασης ή συμμόρφωσης. Η τελική προθεσμία για την εφαρμογή της Οδηγίας για τα νέα κράτη μέλη είναι η 31η Δεκεμβρίου του 2012. Το Πρόγραμμα Εφαρμογής (ΠΕ) της Κύπρου είναι η πρώτη έκθεση σχετική με την Οδηγία που υποβλήθηκε στις αρχές του 2005 στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και σκοπό έχει να καθορίσει τον κατάλογο των οικισμών που εμπίπτουν στις πρόνοιες της Οδηγίας. Στο ΠΕ συμπεριλαμβάνονται συνολικά 42 οικισμοί με σύνολο ισοδύναμο πληθυσμό (ι.π.) 675.000. Αυτοί είναι οι 4 Πόλεις (Λευκωσία, Λεμεσός, Λάρνακα και Πάφος), οι 2 Τουριστικοί Δήμοι Παραλιμνίου και Αγίας Νάπας και 36 αγροτικές κοινότητες και δήμοι.

Μέχρι σήμερα έχει επιτευχθεί μεγάλη πρόοδος όσον αφορά την κατασκευή των αποχετευτικών συστημάτων στις 4 πόλεις και τα 2 τουριστικά κέντρα Παραλιμνίου και Αγίας Νάπας. Οι Δήμοι Παραλιμνίου και Αγίας Νάπας έχουν ήδη συμμορφωθεί 100%. Οι 4 πόλεις, βρίσκονται στο στάδιο σχεδιασμού και κατασκευής των επεκτάσεων των υφιστάμενων σταθμών τους. Το ποσοστό συμμόρφωσης για τους αστικούς οικισμούς όσον αφορά ισοδύναμο πληθυσμό είναι σήμερα 78%. Η κατάσταση είναι λίγο διαφορετική όσον αφορά τους οικισμούς της υπαίθρου. Από τους 36 αγροτικούς οικισμούς του Προγράμματος Εφαρμογής, μόνο οι έξι (Αγρός, Κυπερούντα, Πλάτρες, Πελέντρι, Δάλι και Πέρα Χωρίο Νήσου) διαθέτουν αποχετευτικά δίκτυα και εξυπηρετούνται από σταθμό επεξεργασίας λυμάτων. Για τις υπόλοιπες 30 έχουν ολοκληρωθεί από την Κυπριακή Δημοκρατία όλες οι απαραίτητες μελέτες π.χ. σχεδιασμός, μελέτες εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον, οικονομικές μελέτες και υπολογισμός των αποχετευτικών τελών που θα πληρώνουν οι ωφελούμενοι. Για τα έργα της υπαίθρου προγραμματίζεται η σταδιακή έναρξη κατασκευής τους μέσα στο 2008 με το πρώτο αποχετευτικό σύστημα του Αστρομερίτη – Ακακίου - Περιστερώνας. Το ποσοστό συμμόρφωσης για τους οικισμούς της υπαίθρου σε ι.π. είναι 11% μόνο.

Συμμόρφωση των Αστικών Οικισμών



Οι 36 Αγροτικές Κοινότητες/Δήμοι που συμπεριλαμβάνονται στο Πρόγραμμα Εφαρμογής της Κύπρου με την Οδηγία για τα Αστικά Λύματα

A/A	Κοινότητες / Δήμοι	A/A	Κοινότητες / Δήμοι
1	Κοκκινοτριμιθιά	19	Ορμήδεια
2	Παλιομέτοχο	20	Δήμος Δερύνειας
3	Αστρομερίτης	21	Σωτήρα
4	Περιστερώνα	22	Φρέναρος
5	Ακάκι	23	Λιοπέτρι
6	Λύμπια	24	Αυγόρου
7	Κακοπετριά	25	Άχνα
8	Λυθροδόνας	26	Ξυλοφάγου
9	Δήμος Δαλίου	27	Επισκοπή
10	Πέρα Χωριό - Νήσου	28	Τραχώνι
11	Κίτι	29	Ύψωνας
12	Περβόλια	30	Κολόσσι
13	Μενεού - Δρομολαζιά	31	Πελένδρι

14	Δήμος Αραδίππου	32	Πάνω Πλάτρες
15	Λειβάδια	33	Κυπερούντα
16	Δήμος Αθηνένου	34	Αγρός
17	Δήμος Πάνω Λευκάρων	35	Δήμος Πόλης Χρυσοχούς
18	Ξυλοτύμπου	36	Δήμος Πέγειας

Η Οδηγία αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση για τη Κύπρο και η σημασία της είναι αναμφίβολα μεγάλη. Τα οφέλη από την εφαρμογή της είναι τα ακόλουθα :

- α)** η συλλογή και επεξεργασία λυμάτων που επιβάλλονται από την Οδηγία, θα διασφαλίσουν την προστασία των υδατινών πόρων, που ως γνωστό, στην Κύπρο λόγω της αύξησης των ξηρασιών, οι υδάτινοι πόροι μας μειώνονται συνεχώς
- β)** επίσης διασφαλίζεται η προστασία της ανθρώπινης υγείας καθώς και η ανύψωση του βιοτικού επιπέδου στην ύπαιθρο (αποφυγής οχληρίας από βυτιοφόρα, κ.α).
- γ)** Επιπρόσθετα, η Οδηγία προωθεί την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων και της λυματολάσπης. Αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην Κύπρο, λόγω του ότι αυξάνονται οι υδάτινοι πόροι και η δυνατότητα ανάπτυξης της αρδευόμενης γεωργίας. Επίσης η λάσπη χρησιμοποιείται σαν εδαφοβελτιωτικό (λίπασμα). Ενδεικτικά, οι ποσότητες του επεξεργασμένου νερού που θα παράγονται από σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων το έτος 2012 υπολογίζονται στους 125.000 τόνους/ημερησίως για τους αστικούς οικισμούς και 35.000 τόνους/ημερησίως για τους αγροτικούς οικισμούς. Αναμφίβολα αυτές οι ποσότητες είναι σημαντικές για το υδατικό ισοζύγιο της Κύπρου, όσον επίσης και τα άλλα οφέλη που προσφέρονται με την εφαρμογή της Οδηγίας.

Οι βιολογικοί σταθμοί που υπάρχουν στην Κύπρο σήμερα παρουσιάζονται παρακάτω:

1.Βιολογικός Σταθμός Λεμεσού – Αμαθούντας: Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 6.5 εκατ. m³, από τα οποία 4.1 εκατ. m³ νερού, έχουν παραχωρηθεί για σκοπούς άρδευσης, τόσο ανατολικά όσο και δυτικά της Λεμεσού. Στην ανατολική περιοχή καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, ελιές, οπωροφόρα, καθώς και κτηνοτροφικά φυτά. Επίσης αρδεύονται χώροι πρασίνου. Στη δυτική περιοχή καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, ελιές, αμπέλια, πατάτες, ντομάτες, φασολάκι, κ.α. Για την συμπλήρωση των απαιτούμενων ποσοτήτων παραχωρήθηκε νερό από το Φράγμα του Κούρη.

2. Βιολογικός Σταθμός Λάρνακας: Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού

κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 2.73 εκατ. m^3 , από τα οποία 1.8 εκατ. m^3 νερού, έχουν παραχωρηθεί για σκοπούς άρδευσης στην περιοχή Δρομολαξιάς και Πύλας, όπου καλλιεργούνται τριφύλλι, αραβόσιτος, λόλιουμ, σούταξ και αρδεύονται γήπεδα ποδοσφαίρου και χώροι πρασίνου. Η δεξαμενή αποθήκευσης, κατά το ίδιο έτος, δέχθηκε ποσότητα 212.000 m^3 νερού.

3. Βιολογικός Σταθμός Πάφου : Από το Ιανουάριο του 2004, άρχισε να διοχετεύεται το ανακυκλωμένο νερό από το Βιολογικό Σταθμό Πάφου μέσω αγωγού, σε χωμάτινες δεξαμενές για εμπλουτισμό του αλλουβιακού υδροφόρου στρώματος του ποταμού Έζουσας. Ο εμπλουτισμός είναι συνεχής και κατά μέσο όρο στέλνονται 6-7000 m^3 νερού την ημέρα. Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 2.5 εκατ. m^3 . Το υπόγειο νερό αντλείται από τις επτά υφιστάμενες γεωτρήσεις του Αρδευτικού Έργου Πάφου στον ποταμό Έζουσας και στέλνεται στο κεντρικό κανάλι του ίδιου έργου από όπου μεταφέρεται και το νερό από το φράγμα του Ασπρόκρεμμου. Το αναμεμιγμένο νερό διατίθεται για άρδευση διαφόρων φυτειών χωρίς οποιοδήποτε περιορισμό. Αντλούνται περίπου 2.5 εκατ. m^3 το χρόνο, όσο και ο εμπλουτισμός.

4. Βιολογικός Σταθμός Παραλιμνίου – Αγίας Νάπας:

4.1. Βιολογικός Σταθμός Παραλιμνίου: Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 1.16 εκατ. m^3 , τα οποία έχουν παραχωρηθεί για σκοπούς άρδευσης στην περιοχή Παραλιμνίου. Με το ανακυκλωμένο νερό, καλλιεργούνται ελαιόδεντρα, εσπεριδοειδή, πατάτες, καρπούζια, ντομάτες, αγγουράκια, κ.α. Επίσης αρδεύονται οικιστικές και τουριστικές περιοχές Παραλιμνίου.

4.2. Βιολογικός Σταθμός Αγίας Νάπας: Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 1.13 εκατ. m^3 , από τα οποία 627.000 m^3 , είχαν διατεθεί για άρδευση χώρων πρασίνου και 16 γηπέδων, στην περιοχή Αγίας Νάπας, ενώ ποσότητα περίπου 203.000 m^3 , είχε αποθηκευτεί σε δεξαμενή, στην περιοχή Αβδελοτός.

5. Βιολογικός Σταθμός Δαλίου : Η παραχθείσα ποσότητα ανακυκλωμένου νερού κατά το έτος 2005, ανήλθε στα 186.063 m^3 , από τα οποία 57.962 m^3 , είχαν διατεθεί για άρδευση στην περιοχή Δαλίου, όπου καλλιεργούνται μόνιμες καλλιέργειες, όπως ελαιόδεντρα, εσπεριδοειδή, καθώς και εποχιακά κτηνοτροφικά φυτά, όπως σούταξ και λόλιουμ.

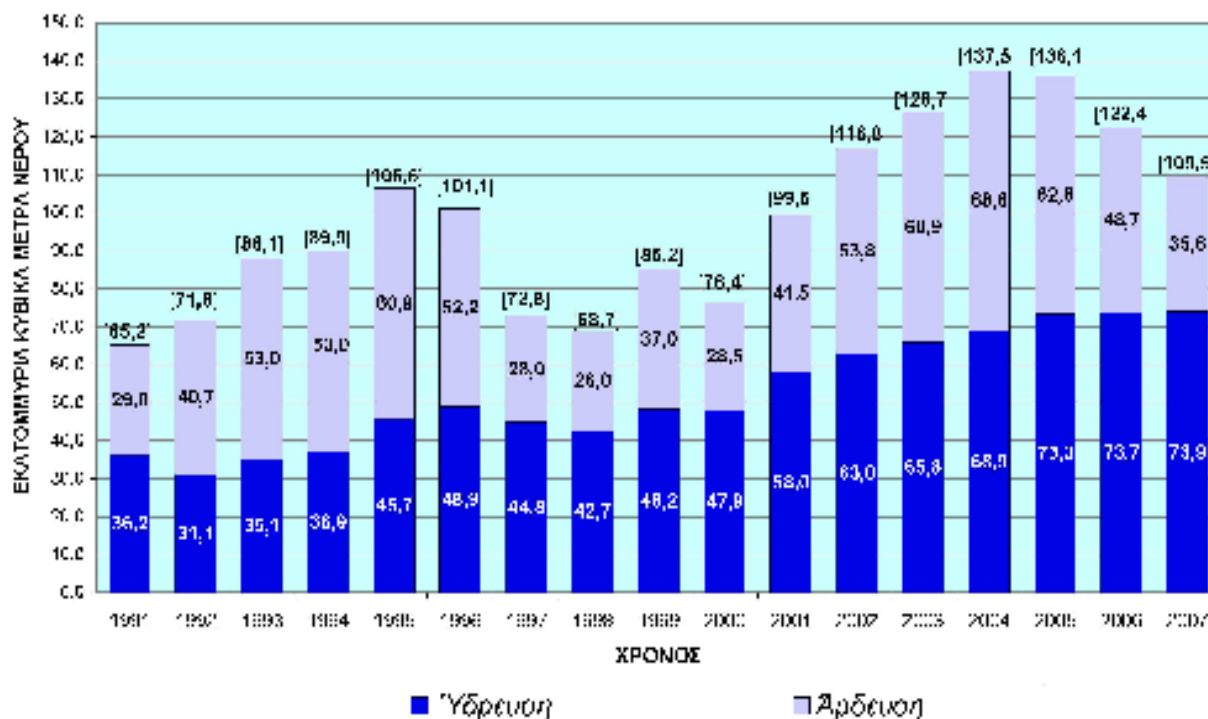
Κεφάλαιο 3-Αποτελεσματικότητα προτεινόμενων μεθοδολογιών

Στην Κύπρο, η ανάπτυξη των υδάτινων πόρων από την Ανεξαρτησία του νησιού και μετά, υπήρξε εντυπωσιακή αν συγκριθεί με άλλες χώρες του μεγέθους και του επιπέδου ανάπτυξης της χώρας μας. Πειστική μαρτυρία της ανάπτυξης αυτής, είναι η σύνδεση κάθε οικιστικής και βιομηχανικής μονάδας με διασωληνωμένο καλής ποιότητας νερό που πληροί τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα 108 και πλέον φράγματα και υδατοδεξαμενές που κατασκευάστηκαν, με χωρητικότητα 327,5 περίπου εκατομμυρίων κυβικών μέτρων νερού.

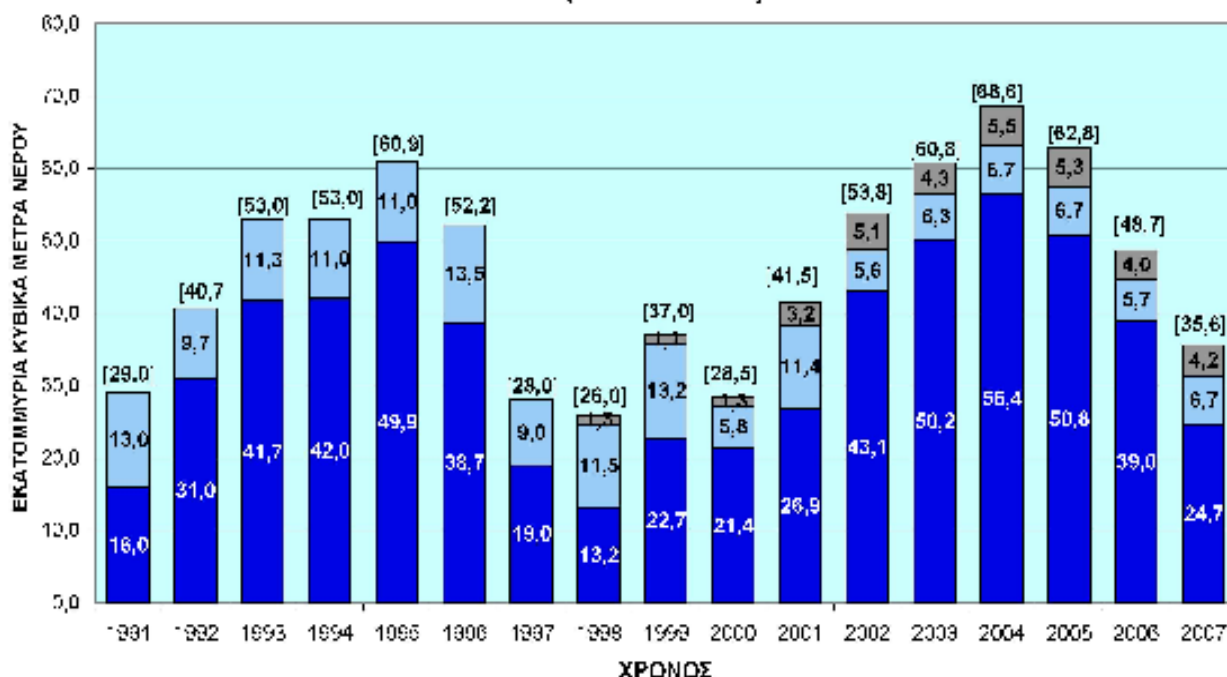
Δυστυχώς, παρά το εντυπωσιακό έργο που έχει επιτευχθεί, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης νερού και της πτωτικής τάσης της βροχόπτωσης, εξαιτίας των γνωστών πλέον, ανά το παγκόσμιο, κλιματικών αλλαγών και του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι διαθέσιμες ποσότητες νερού για ύδρευση και άρδευση δεν ήταν αρκετές, με αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να εφαρμοστούν περιορισμοί στην παροχή νερού με δυσμενείς επιπτώσεις στο γεωργικό τομέα, την κοινωνική ζωή και γενικά στην οικονομία του τόπου.

Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικά γραφήματα της διάθεσης νερού από όλα τα Κυβερνητικά έργα που κατασκευάστηκαν από την Ανεξαρτησία της Κύπρου μέχρι σήμερα.

**ΔΙΑΘΕΣΗ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ
(1991 - 2007)**

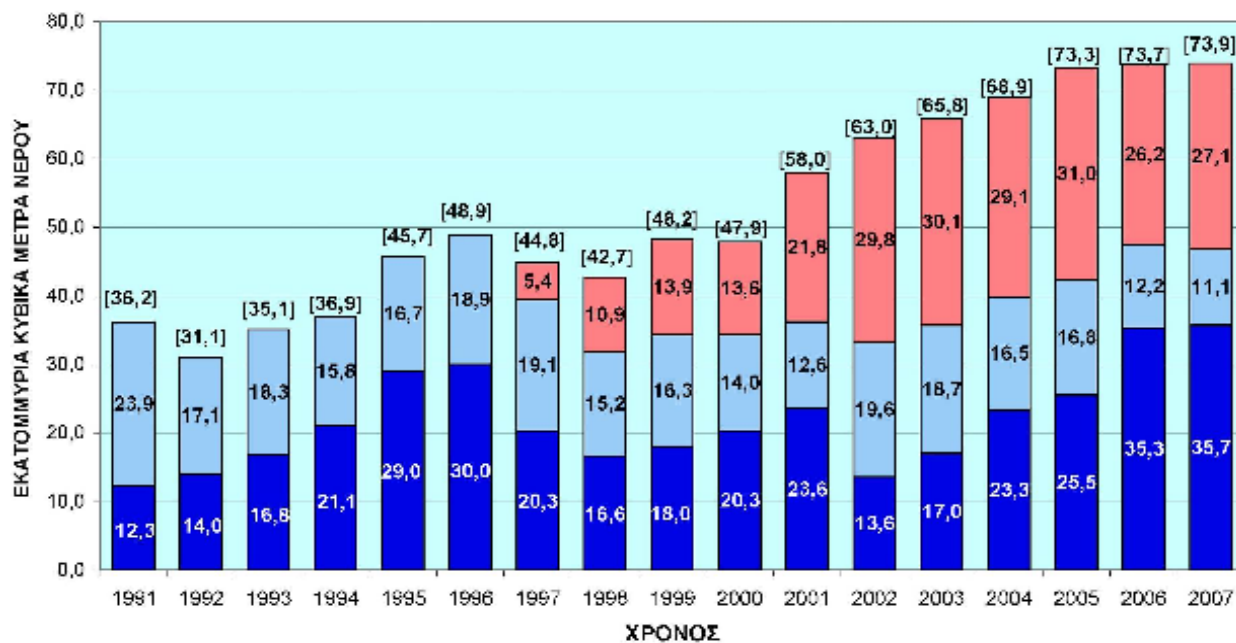


ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΠΗΓΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ (1991 - 2007)



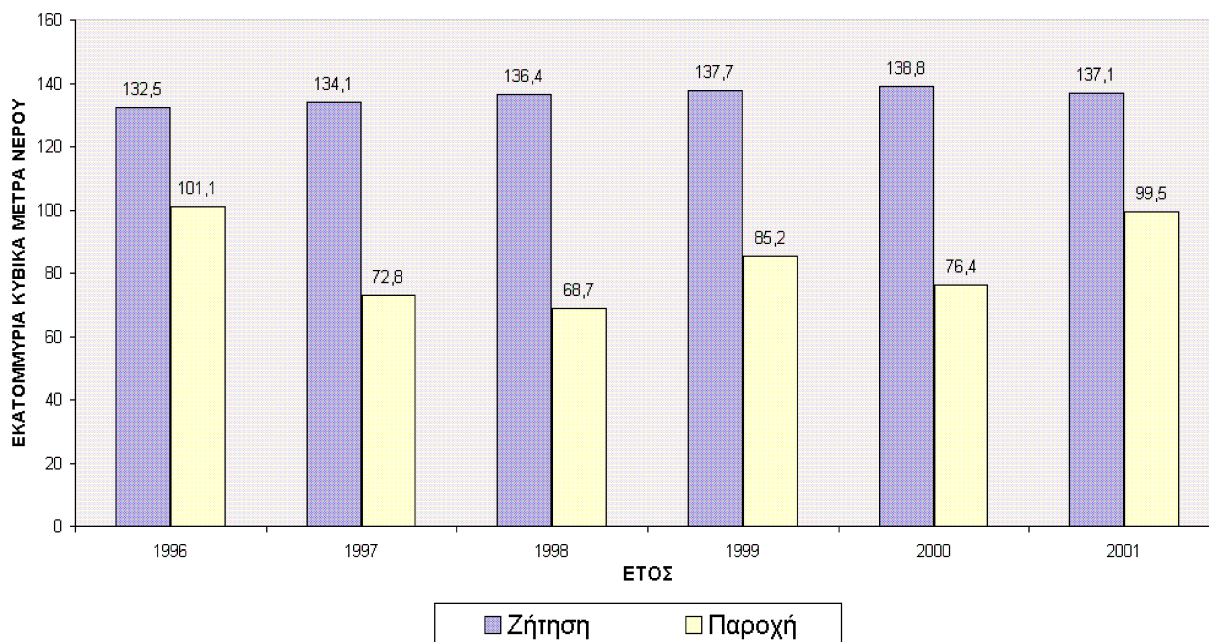
■ Φράγματα ■ Γεωτρήσεις ■ Ανακυκλωμένο Νερό

ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (1991 - 2007)



■ Διυλιστήρια ■ Γεωτρήσεις ■ Αφαλατώσεις

ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ 1996 - 2001



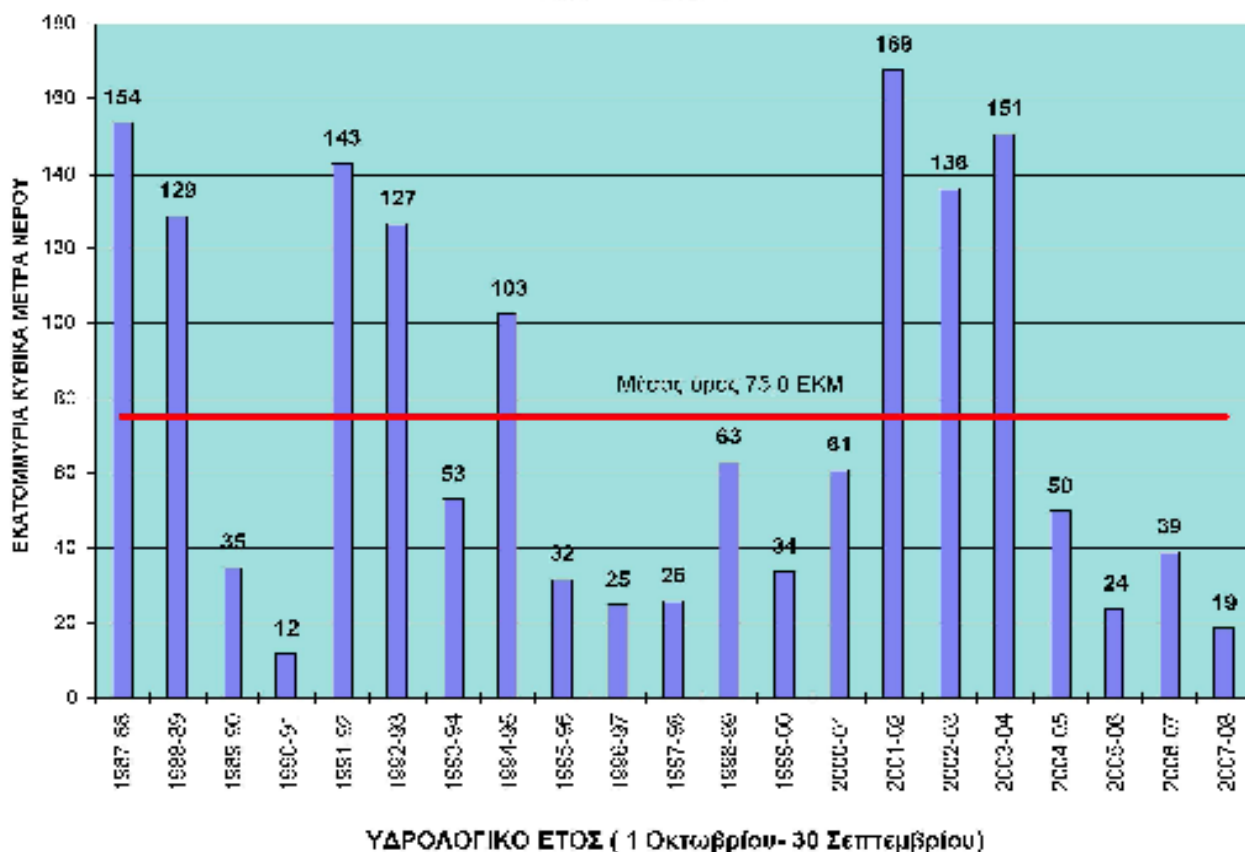
Από την τελευταία γραφική παράσταση γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι είναι αδύνατον να καλυφθούν οι ανάγκες ζήτησης νερού των κατοίκων του νησιού.

Η Κύπρος έχει επενδύσει τεράστια ποσά στον τομέα της ανάπτυξης των επιφανειακών υδατικών πόρων και παρά τις προβλέψεις ότι η υδατική πολιτική που ακολουθήθηκε θα έλυνε το υδατικό πρόβλημα της Κύπρου τουλάχιστον μέχρι το 2010 τα ίδια τα γεγονότα έχουν διαψεύσει αυτή την πρόβλεψη. Ένας από τους σημαντικότερους λόγους της αποτυχίας εκπλήρωσης των στόχων, είναι χωρίς αμφιβολία η σημαντική μείωση των βροχοπτώσεων αυτών που επικρατούσαν στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Ενδεικτική της κατάστασης αυτής είναι η εισροή του νερού στα φράγματα κατά την τελευταία δεκαετία (πίνακας-γράφημα) καθώς και την διακύμανση των αποθεμάτων νερού μεταξύ 1987-2008 μέχρι σήμερα όπως δίνεται στα παρακάτω σχήματα..(γραφικές).

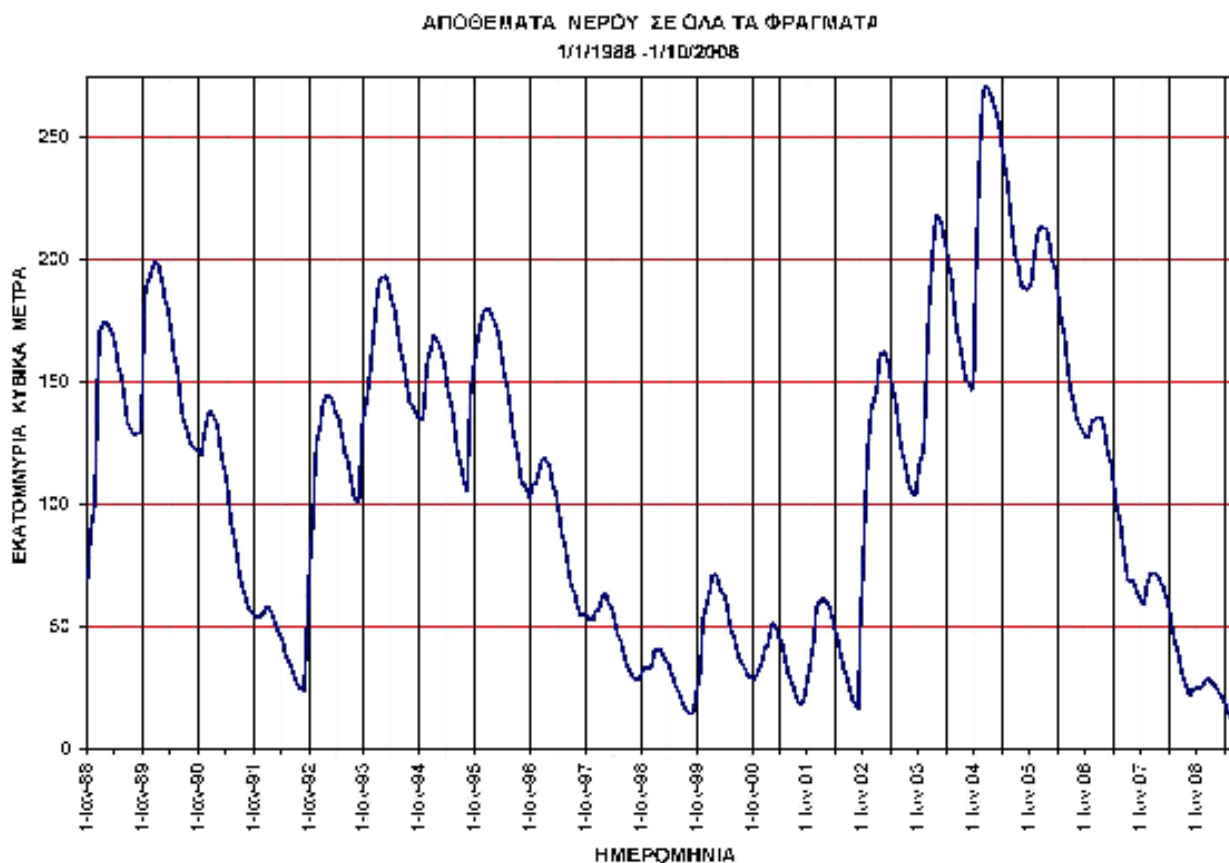
ΕΙΣΡΟΗ ΝΕΡΟΥ ΤΗΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΔΕΚΑΕΤΙΑ (Ε.Κ.Μ.)											
	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Οκτώβρη	0,00	0,00	0,13	0,20	0,18	0,51	0,15	0,22	2,57	0,343	0,227
Νιόβρη	0,83	0,68	3,24	0,64	0,79	1,10	2,56	2,22	3,61	0,600	0,310
Δεκέμβρη	11,38	1,18	8,97	53,10	10,06	6,36	4,45	1,35	0,95	5,995	
Γενάρη	8,93	3,54	16,42	56,61	10,71	89,16	10,05	3,29	2,15	2,634	
Φεβράρη	24,46	6,64	17,62	19,19	44,00	33,47	18,19	9,09	14,16	5,179	
Μάρτη	7,47	8,10	8,43	13,99	42,35	9,16	8,12	5,27	7,37	2,848	
Απρίλη	7,33	9,74	3,90	17,48	18,37	6,22	4,31	1,56	3,06	0,926	
Μάη	0,81	3,64	1,65	5,18	5,89	2,99	1,04	0,48	3,94	0,133	

Ιούνη	1,23	0,55	0,12	1,02	3,07	1,30	1,29	0,05	0,31	0,002	
Ιούλη	0,20	0,01	0,00	0,46	0,71	0,26	0,11	0,51	0,31	0,000	
Αυγ. -Σεπτ.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,41	0,084	
ΟΛΙΚΟ	62,64	34,08	60,48	167,87	136,13	150,53	50,37	24,04	38,84	18,74	0,537

ΕΙΣΡΟΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ 1987 - 2008



Ο μέσος όρος της εισροής ήταν 75 EKM σε σύγκριση με πρόβλεψη πέραν των 170 EKM και την ολική χωρητικότητα των φραγμάτων 327,5 EKM. Το γεγονός ότι ο σχεδιασμός και μελέτη των έργων βασίστηκε σε υδρομετρικά στοιχεία που λήφθηκαν κυρίως πριν από το 1970 που οι βροχοπτώσεις ήταν συγκριτικά ψηλές, είχε σαν αποτέλεσμα να κατασκευαστούν έργα πιο μεγάλα και πιο δαπανηρά με χαμηλούς αν όχι και αρνητικούς συντελεστές απόδοσης. Η μείωση της μέσης ετήσιας εισροής στα φράγματα κυμαίνεται από 24% μέχρι και 58% με μέση τιμή γύρω στο 40%. Δηλαδή, οι ποσότητες του επιφανειακού νερού που διαθέτει σήμερα το νησί είναι κατά 40% μικρότερες από τις ποσότητες που υπολογιζόταν ότι διέθετε πριν το 1970.



Με την πτωτική τάση της βροχόπτωσης ανά το παγκόσμιο να συνεχίζεται η Κύπρος έχει φτάσει σε ένα σημείο επικίνδυνο, ίσως και τραγικό για το μέλλον του νησιού που φαντάζει δυσοίωνα. Τα αποθέματα του νερού στα φράγματα όπως φαίνεται και στο πιο πάνω σχήμα είναι σχεδόν ανύπαρκτα σε ΕΚΜ (εκατομμύρια κυβικά μέτρα) και ίσως δεν εξασφαλίζουν τις ασφαλείς ποσότητες για πλήρη άρση των περιορισμών στην παροχή πόσιμου νερού.

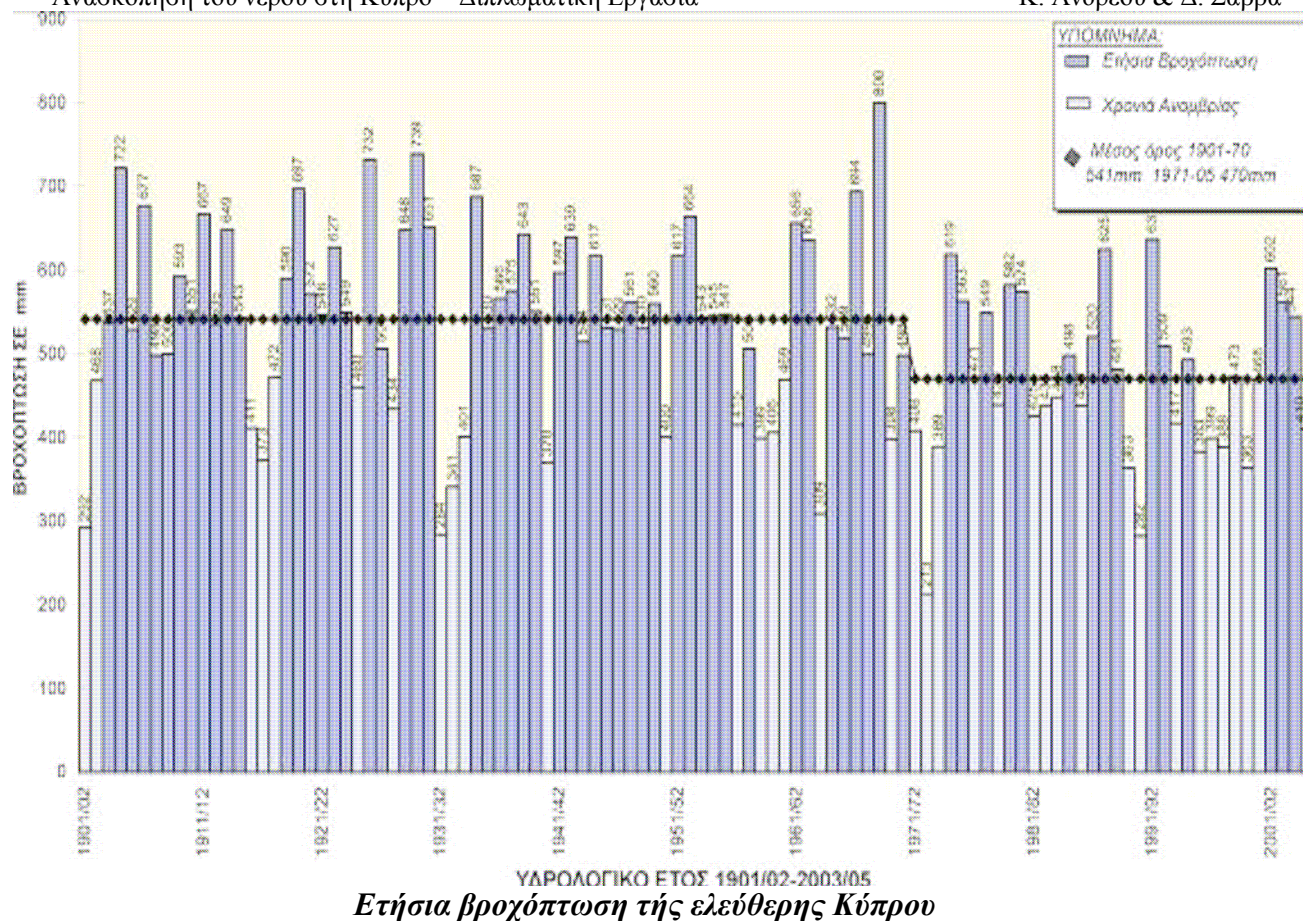
Η κατασκευή των μεγάλων υδατικών έργων που προώθησε η Κυπριακή Δημοκρατία, σε συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς, για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων της Κύπρου αποτελούσε επτακτική ανάγκη ως προς όφελος του νησιού λόγω της υδατικής κατάστασης που βρισκόταν. Τα υδροφόρα στρώματα σε πολλές περιοχές της Κύπρου, να αρχίσουν να εξαντλούνται ή και να γίνονται προβληματικά με την εισροή θαλάσσιου νερού. Παράλληλα, μεγάλες ποσότητες όμβριου ύδατος πήγαιναν ανεκμετάλλευτες στη θάλασσα και χάνονταν. Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο κατασκευάστηκαν τα Μεγάλα Υδατικά Έργα, του Νότιου Αγωγού, του Βασιλικού -Πεντάσχοινου, της Πιτσιλιάς, της Πάφου και της Πόλης Χρυσοχούς.

Η απόδοση του έργου Νότιου Αγωγού σε νερό είχε υπολογισθεί στα 65 ΕΚΜ και μπορεί να παρέχει νερό για άρδευση έκτασης 13.926 εκταρίων. Το αρδευτικό έργο Πάφου η απόδοση του σε επιφανειακό νερό είχε υπολογισθεί στα 22 ΕΚΜ και σε υπόγειο στα 10 ΕΚΜ. Η αρδεύσιμη έκταση είναι της τάξης των 5000 εκταρίων και σχεδόν καλύπτει πλήρως την

παραλιακή ζώνη της Πάφου. Το Έργο Βασιλικού Πεντάσχοινου συμπληρώθηκε το 1986 και η απόδοση του σε νερό (επιφανειακό) είχε υπολογισθεί στα 27 ΕΚΜ και παρέχει νερό για αρδεύσιμη έκταση 1429 εκταρίων. Το Αρδευτικό έργο Χρυσοχούς που βρίσκεται στην βορειοδυτική πλευρά της Κύπρου στο κόλπο της Πόλης Χρυσοχούς είναι καθαρά αρδευτικό και η απόδοση του σε νερό είχε υπολογιστεί στα 20 ΕΚΜ και μπορεί να παρέχει νερό για άρδευση έκτασης 4300 εκταρίων. Το Ενιαίο Έργο Αγροτικής Ανάπτυξης Πιτσιλιάς συμπληρώθηκε το 1984 και αποτελείται από μικρά αρδευτικά έργα (850 ha) καθώς και υδρευτικά έργα στην κεντρική περιοχή της οροσειράς του Τροόδου και μπορεί να αρδεύει έκταση 1530 εκταρίων.

Δυστυχώς, η απόδοση σε νερό των προαναφερθέντων Μεγάλων Υδατικών Έργων, λόγω της μείωσης της βροχόπτωσης, είναι κατά 65% πιο χαμηλή από αυτή που προγραμματίστηκε. Σύμφωνα με μελέτη οι υπόγειοι υδάτινοι πόροι της Κύπρου υπεραντλούνται κάθε χρόνο κατά 40% από την επιτρεπόμενη ασφαλή τους απόδοση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή πτώση της στάθμης των υπόγειων νερών, την εξάντληση των αποθεμάτων τους και τη ραγδαία και συνεχή επέκταση των περιοχών των υδροφορέων που καταστρέφονται από τη διείσδυση της θάλασσας. Το ετήσιο έλλειμμα ανέρχεται στα 43 εκατομμύρια κυβικά μέτρα περίπου. Το ίδιο σκληρό παρουσιάζεται σε όλα τα μεγάλα έργα. Λόγω των ελλειμμάτων αυτών εφαρμόστηκαν περιορισμοί στην παροχή νερού από τα Κυβερνητικά Υδατικά Έργα τα τελευταία χρόνια, τόσο στην ύδρευση όσο και στην άρδευση με δυσμενείς επιπτώσεις στο γεωργικό τομέα, την κοινωνική ζωή και γενικά την οικονομία του τόπου.

Η συμβολή των Μονάδων Αφαλάτωσης στην επίλυση του υδατικού προβλήματος που μαστίζει την Κύπρο είναι τεράστια. Οι Μονάδες αυτές συνεισφέρουν στο υδατικό ισοζύγιο της Κύπρου αφού με την παραγωγή τους σε ΕΚΜ το χρόνο καλύπτουν περίπου το 75% των υδρευτικών αναγκών των περιοχών που καλύπτουν. Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι δύο Μονάδες Αφαλάτωσης καλύπτουν σε μεγάλο μέρος τις υδρευτικές ανάγκες τριών Επαρχιών (Λευκωσίας, Λάρνακας και Ελεύθερης Αμμοχώστου). Σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα οι ανάγκες των τριών αυτών Επαρχιών ανέρχονται σε 43 ΕΚΜ νερού το χρόνο. Οι δύο Μονάδες έχουν τη δυνατότητα να παράγουν μια ελάχιστη ποσότητα 30 ΕΚΜ (13 ΕΚΜ η Δεκέλεια και 17 ΕΚΜ η Λάρνακα) το χρόνο, η οποία θα αυξηθεί μετά από τις αναβαθμίσεις στα 46 ΕΚΜ και 51 ΕΚΜ αντίστοιχη μέγιστη ποσότητα παραγωγής. Υπολογίζεται ότι στο τέλος της άνοιξης του 2009 που θα τεθούν σε λειτουργία οι προγραμματισμένες Μονάδες Αφαλάτωσης, το σύνολο που θα παράγουν όλες οι Μονάδες ως ελάχιστη ποσότητα θα είναι 63 ΕΚΜ και η αντίστοιχη μέγιστη ποσότητα παραγωγής θα είναι 70 ΕΚΜ.



Στο υδατικό ισοζύγιο της Κύπρου υπολογίστηκε ότι η αφαλάτωση προσφέρει 40 ΕΚΜ νερό από το 2000 και μετά, και η ανακύκλωση 10 ΕΚΜ το 2000 και 25 ΕΚΜ μετά το 2010. Σημειώνεται σχετικά ότι μετά τις πρόσφατες χαμηλές βροχοπτώσεις της τελευταίας δεκαετίας, η Κυβέρνηση αποφάσισε την κατασκευή μονάδων αφαλάτωσης με σκοπό την ανεξάρτηση από την βροχόπτωση της παροχής πόσιμου νερού στα μεγάλα αστικά και τουριστικά κέντρα. Ταυτόχρονα με την υλοποίηση του προγράμματος κατάλληλης επεξεργασίας των αστικών λυμάτων, το επεξεργασμένο νερό επιστρέφεται για χρήση στον γεωργικό τομέα.

Μετά από πολλές μελέτες και υπολογισμούς από διάφορους επιστήμονες ετοιμάστηκε ένα υδατικό ισοζύγιο της Κύπρου για το κοντινό μέλλον του τόπου. Στην ετοιμασία του ισοζυγίου αυτού λήφθηκαν υπόψη οι μέσες βροχοπτώσεις της τριαντακονταετίας 1968-1998 (μέση βροχόπτωση 475 χιλ.) και της δεκαετίας 1988-1998 (435 χιλ.). Με βάση το ισοζύγιο αυτό, εάν θεωρηθεί ότι οι βροχοπτώσεις που θα επικρατούν στο μέλλον θα είναι αυτές της δεκαετίας του 1968-1998, τότε με την πρόσθεση του αφαλατωμένου και ανακυκλωμένου νερού τα υδατικά έσοδα/έξοδα θα είναι ισοζυγισμένα. Εάν οι βροχοπτώσεις που θα επικρατήσουν είναι αυτές της δεκαετίας 1988-1998 τότε τα υδατικά έσοδα/έξοδα θα είναι ελλειμματικά κατά 100 ΕΚΜ περίπου.

Η Κυβέρνηση, όπως έγινε και στον τομέα του πόσιμου νερού με την δημιουργία μονάδων αφαλάτωσης, μεριμνά και για την απεξάρτηση της γεωργίας, σε κάποιο πολύ μικρό βαθμό, από τις καιρικές συνθήκες με την λειτουργία σταθμών επεξεργασίας οικιακών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων. Όσο αφορά τα αποτελέσματα της χρήσης του ανακυκλωμένου νερού που παράγεται, από τους σταθμούς επεξεργασίας οικιακών λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων, στις καλλιέργειες είναι πολύ ενθαρρυντικά, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις τόσο η παραγωγή, όσο και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, υπερτερούν σε σχέση με εκείνα που ποτίζονται με κοινό νερό. Ήδη η χρήση του ανακυκλωμένου νερού έγινε αποδεκτή από τους γεωργοκτηνοτρόφους και αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς. Επιπρόσθετα, το ανακυκλωμένο νερό περιέχει πολλά θρεπτικά στοιχεία άμεσης πρόσληψης από τα φυτά, όπως είναι το Άζωτο, ο Φωσφόρος και το Κάλι, καθώς και ιχνοστοιχεία που βοηθούν σημαντικά στην ανάπτυξη των διαφόρων καλλιεργειών. Στη Κύπρο, η ορθολογιστική χρήση του επεξεργασμένου νερού, άρχισε ήδη να επιλύει ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα που αντιμετώπιζε πάντοτε το νησί και που ήταν η έλλειψη καθαρών πηγών νερού, σε πολύ μικρό βαθμό όμως. Παράλληλα, η χρήση του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς θεωρείται η καλύτερη προσέγγιση για επίτευξη των μεγαλύτερων ωφελειών από κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής άποψης.

Για τη μη εκπλήρωση των στόχων της υδατικής πολιτικής ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό η μη βέλτιστη χρήση νερού καθώς η εμμονή στη χρήση ποσοτήτων πολύ μεγαλύτερων από το υδατικό εισόδημα, ποσότητες τις οποίες η Κύπρος δεν διαθέτει. Ο κύριος καταναλωτής νερού στην Κύπρο είναι ο τομέας της γεωργίας που εξαρτάται από την βροχόπτωση. Η ανεξέλεγκτη παραχώρηση νερού στους γεωργούς σε χαμηλές τιμές, αντί να δημιουργήσει ένα εύρωστο γεωργικό τομέα έφερε ακριβώς τα αντίθετα αποτελέσματα, με τους γεωργούς να συνεχίζουν να καλλιεργούν υδροβόρες καλλιέργειες, ξένες προς το Κυπριακό περιβάλλον και πολλές φορές ζημιογόνες. Για τις καλλιέργειες αυτές τα περιθώρια επιβίωσης στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον που έχει δημιουργηθεί με την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση φαίνεται να εξαντλούνται. Μόνο η αναδιάρθρωση των καλλιεργειών στην Κύπρο θα εξασφαλίσει την επιβίωση του γεωργικού τομέα ενώ ταυτόχρονα θα ελευθερώσει ποσότητες νερού για χρήση σε πιο αποδοτικούς τομείς όπως ο τουρισμός και η βιομηχανία.

Σημαντικός λόγος της αποτυχίας της εκπλήρωσης των στόχων της υδατικής ανάπτυξης είναι αναμφίβολο και το θεσμικό πλαίσιο που διέπει προς το παρόν την διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων. Η σχετική νομοθεσία αποτελείται από δεκάδες νόμους, πολλοί από τους οποίους είναι απηρχαιωμένοι και ανεφάρμοστοι και οι εξουσίες, ευθύνες και αρμοδιότητες είναι διασπαρμένες σε διάφορα Υπουργεία, Τμήματα, Αρχές, Δήμους, Συμβούλια κτλ. Το σύστημα αυτό δημιουργεί ανυπέρβλητα εμπόδια στη διαμόρφωση μιας ενιαίας και

ολοκληρωμένης υδατικής πολιτικής, ενώ ο πολυτεμαχισμός των ευθυνών και αρμοδιοτήτων έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία σοβαρών κενών σε θεσμικά, διαρθρωτικά και διαχειριστικά θέματα που καθιστούν τον έλεγχο και εφαρμογή της νομοθεσίας αναποτελεσματική. Η απόφαση της Κυβέρνησης να προχωρήσει στη δημιουργία ενός Φορέα Ενιαίας Διαχείρισης Υδάτων αναμένεται να λύσει πολλά προβλήματα, μέσα από τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου και την συγκέντρωση όλων των απαραίτητων εξουσιών στον Αρμόδιο Φορέα.

Κεφάλαιο: 4-Μελλοντικές Δράσεις

Στα πλαίσια της «Οδηγίας Πλαίσιο περί Υδάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης», οι αρχές της Κυπριακής Δημοκρατίας, εργάζονται για να ετοιμάσουν ένα «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού». Η «Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων», είναι μια οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία σχεδιάστηκε με σκοπό την προστασία αλλά και τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων στις χώρες – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι, στο «πλαίσιο» αυτό, περιλαμβάνονται και όλα τα ύδατα της Κύπρου (δηλ. ποτάμια, λίμνες, φράγματα, παράκτια ύδατα και υπόγεια νερά). Η οδηγία για την επίτευξη του σχεδίου αυτού, τέθηκε σε ισχύ από τις 22 Δεκεμβρίου 2000 και αναμένεται να πετύχει την αποφυγή περαιτέρω επιδείνωσης της κατάστασης των υδάτων και την επίτευξη τουλάχιστον «καλής κατάστασης» για όλα τα ύδατα μέχρι το 2015. Τα κράτη – μέλη, θα πρέπει να προσδιορίσουν όλες τις λεκάνες απορροής ποταμών οι οποίες καλύπτουν την επικράτειά τους και να τις ομαδοποιήσουν. Επιπλέον, υποχρεούνται να αναλύσουν τα χαρακτηριστικά των υδάτινων σωμάτων, να πραγματοποιήσουν μελέτες για τις επιπτώσεις που μπορούν να έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στα ύδατα, να κάνουν οικονομική ανάλυση της χρήσης των υδάτων και να τηρούν μητρώο των περιοχών που έχουν άμεση σχέση με το νερό και χρειάζονται ειδική προστασία. Επιπλέον, στη συνέχεια θα πρέπει να εφαρμοστεί πρόγραμμα για την παρακολούθηση της ποιότητας και ποσότητας των νερών. Με βάση τα στοιχεία που θα προκύψουν από τις παραπάνω ενέργειες κάθε χώρας, θα θεσπιστεί ένα πρόγραμμα που θα περιλαμβάνει τα μέτρα που θα ληφθούν για την προστασία και βελτίωση των νερών. Τέλος, θα εκπονηθεί «Σχέδιο Διαχείρισης», το οποίο θα οδηγήσει στην «καλή κατάσταση» των νερών μέχρι το 2015. η επίτευξη των στόχων του συγκεκριμένου προγράμματος, στηρίζεται σε σημαντικό βαθμό στη συμμετοχή του κοινού και των χρηστών του νερού. Ο πολίτης πρέπει σύμφωνα με το άρθρο 14 της Οδηγίας, να πληροφορηθεί και να λάβει μέρος την διαδικασία ούτως ώστε να επιτευχθεί ο στόχος που έχει τεθεί. Η Κύπρος, έχει μέχρι σήμερα εργαστεί δυναμικά για την υλοποίηση του στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μερικές από τις ενέργειες που πραγματοποίησε η αρμόδια αρχή δηλαδή το Υπουργείο Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος και ειδικότερα το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, θα αναφερθούν στη συνέχεια. Τον Φεβρουάριο του 2004, θεσπίστηκε ο Νόμος που αποτελεί τη συμμόρφωση της Κυπριακής νομοθεσίας προς την Οδηγία. Μέσα στο 2004, η Κύπρος πραγματοποίησε ανάλυση των χαρακτηριστικών των νερών της, επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα νερά και οικονομική ανάλυση για τη χρήση των νερών της χώρας. Σύμφωνα με το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων της Κύπρου, παρουσιάζεται ένα χρονοδιάγραμμα για την υλοποίηση των στόχων του προγράμματος αυτού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά την Κύπρο. Υπολογίστηκε ότι τον Δεκέμβριο του 2006 θα πραγματοποιηθεί λεπτομερές

Ανασκόπηση του νερού στη Κύπρο – Διπλωματική Εργασία Κ. Ανδρέου & Δ. Σάββα
πρόγραμμα παρακολούθησης της κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Μέσα
στο 2007, υπολογίστηκε όπως το πρόγραμμα παρακολούθησης, να τεθεί σε πλήρη εφαρμογή.
Τέλος, το «Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού», αναμένεται να είναι τελειωμένο
μέχρι τον Δεκέμβριο του 2015.

Τον Μάιο του 2008, κατατέθηκε νομοσχέδιο στη Βουλή με τίτλο «Νόμος που τροποποιεί τους περί της εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον έργα από νόμους του 2005 και 2007». Η τροποποίηση αυτή, κρίθηκε αναγκαία από το Υπουργικό Συμβούλιο, λόγω του μεγάλου προβλήματος λειψυδρίας που αντιμετωπίζει η Κύπρος και την άμεση ανάγκη για παραγωγή νερού. Πολλές ξενοδοχειακές μονάδες που επιθυμούν να εξασφαλίσουν άδεια για τη λειτουργία μικρών ιδιωτικών μονάδων αφαλάτωσης θα μπορούν να το πραγματοποιήσουν χωρίς καθυστέρηση. Η Οδηγία-Πλαίσιο Περί Υδάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μεταξύ άλλων:

- ✓ Προστατεύει όλα τα ύδατα - ποταμούς, λίμνες, παράκτια και υπόγεια.
- ✓ Θέτει φιλόδοξους στόχους για να εξασφαλιστεί ότι όλα τα ύδατα θα ανταποκρίνονται στην "καλή κατάσταση" μέχρι το 2015.
- ✓ Δημιουργεί σύστημα διαχείρισης σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού.
- ✓ Απαιτεί διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ χωρών και όλων των εμπλεκόμενων μερών, (στην περίπτωση των διεθνών περιοχών λεκάνης απορροής ποταμού).
- ✓ Εξασφαλίζει ενεργό συμμετοχή όλων των φορέων, συμπεριλαμβανομένων των μη κυβερνητικών οργανισμών και των τοπικών αρχών, στις δραστηριότητες της διαχείρισης των υδάτων.
- ✓ Εξασφαλίζει μείωση και έλεγχο της ρύπανσης από όλες τις πηγές όπως η γεωργία, η βιομηχανική δραστηριότητα, κ.λπ.
- ✓ Απαιτεί πολιτικές τιμολόγησης του νερού και εξασφαλίζει ότι ο ρυπαίνων πληρώνει.
- ✓ Εξισορροπεί τα συμφέροντα του περιβάλλοντος με τα συμφέροντα αυτών που εξαρτώνται από αυτό.

Επιπλέον, στα μελλοντικά σχέδια της Κυπριακής Κυβέρνησης, είναι η κατασκευή μονάδων αφαλάτωσης. Οι πρόσφατες αποφάσεις που έχει λάβει η κυβέρνηση για την καταπολέμηση του προβλήματος της λειψυδρίας με το οποίο έρχεται αντιμέτωπη η Κύπρος, αναμένεται να οδηγήσουν μέχρι το 2012 σε αύξηση της παραγωγής πόσιμου νερού από τα αφαλατικά εργοστάσια. Ευελπιστεί η κυβέρνηση, ότι η παραγωγή πόσιμου νερού θα αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό και θα φθάσει τα 20 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Με την εξέλιξη αυτή, θα μπορεί να καλυφθεί πλήρως η σημερινή κατανάλωση πόσιμου νερού αλλά και μέρος των αναγκών που θα παρουσιαστούν στο μέλλον. Υπό κατασκευή είναι η κινητή μονάδα αφαλάτωσης Μονής. Η μονάδα αυτή, θα παράγει 20 χιλιάδες κυβικά μέτρα ανά ημέρα και προγραμματίζεται να ξεκινήσει το 2008 και να ολοκληρωθεί το 2011. Η μονάδα αυτή, έχει

σκοπό να εξυπηρετεί τις ανάγκες της πόλης της Λεμεσού. μετά το 2011, θα κατασκευαστεί και μια τρίτη μονάδα αφαλάτωσης στη Λεμεσό, η οποία θα βρίσκεται στην περιοχή Ακρωτηρίου – Επισκοπής και θα είναι δυναμικότητας 40 χιλιάδων κυβικών μέτρων ανά ημέρα. Η μονάδα αυτή, θα έχει δυνατότητα επέκτασης μέχρι και 60 χιλιάδες κυβικά μέτρα ανά ημέρα.

Επιπλέον, αναμένεται να λειτουργήσει μια πλωτή μονάδα αφαλάτωσης στην περιοχή Πύργου στη Λεμεσό, η οποία υπολογίζεται να παράξει το πρώτο της νερό στις αρχές του 2009. Στόχο έχει την διοχέτευση των δεξαμενών με 20 – 25 χιλιάδες κυβικά μέτρα ανά μέρα. Προχωρούν παράλληλα και διαδικασίες για την αξιοποίηση των γεωτρήσεων και όπως πιστεύεται μέχρι τις αρχές του 2009 θα αρχίσει η ανόρυξη 10 χιλιάδων κυβικών μέτρων νερού ημερησίως.

Η πρώτη μονάδα αφαλάτωσης που δημιουργήθηκε στη Δεκέλεια, η οποία λειτούργησε τον Απρίλιο του 1997 και είχε δυναμικότητα 40 χιλιάδες κυβικά μέτρα νερού την ημέρα και εξυπηρετεί τις ανάγκες της ελεύθερης επαρχίας Αμμοχώστου σε νερό και μέρος των αναγκών της Λάρνακας και Λευκωσίας, θα επεκταθεί για αύξηση της παραγωγής της κατά 20 χιλιάδες κυβικά μέτρα τον Απρίλιο του 2009 ούτως ώστε η συνολική παραγωγή να αυξηθεί στις 60 χιλιάδες κυβικά μέτρα την ημέρα. Παράλληλα, προγραμματίζεται η δημιουργία κινητής μονάδας αφαλάτωσης στην Πάφο, για την εξυπηρέτηση των αναγκών της επαρχίας. Ακόμη, μελετάτε και η κατασκευή τέταρτης μόνιμης μονάδας στην περιοχή.

Προγραμματίζεται επίσης από την Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ), η κατασκευή μονάδας αφαλάτωσης στον περιφραγμένο χώρο που βρίσκεται ο ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός Βασιλικού. Η συγκεκριμένη μονάδα, προβλέπεται να είναι δυναμικότητας 50 – 60 χιλιάδες κυβικά μέτρα πόσιμου νερού ημερησίως. Η κυβέρνηση της Κύπρου, στις 22 Σεπτεμβρίου 2008 πρότεινε στην ΑΗΚ να ανεγείρει τη μονάδα για να αντιμετωπιστεί η λειψυδρία που επικρατεί στο νησί. Το προτεινόμενο έργο, αναμένεται να ενισχύσει τα αποθέματα της Κύπρου σε νερό, με περίπου 20 εκατομμύρια κυβικά μέτρα αφαλατωμένου νερού το χρόνο. Το νερό το οποίο θα παράγεται, θα διοχετεύεται στο υδατικό σύστημα του Νότιου Αγωγού.

Μια άλλη μελλοντική δράση, η οποία αναμένεται να πραγματοποιηθεί στις αρχές του 2009, είναι ο αειφόρος σχεδιασμός οχετών ομβρίων (Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS) από το Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λεμεσού. Ο αειφόρος αυτός σχεδιασμός, βασίζεται σε τέσσερεις μεθόδους ελέγχου των ομβρίων, οι οποίες είναι οι εξής:

- Λιμνούλες καθυστέρησης και σημεία απορρόφησης
- Οχετοί φιλτραρίσματος και απορροφητικές επιφάνειες
- Περιοχές καθαρισμού και απορρόφησης των νερών
- Λίμνες καθυστέρησης και απορρόφησης μεγάλων ποσοτήτων ομβρίων σε πάρκα και χώρους πρασίνου.

Εκτός από το σχεδιασμό των οχετών, υπάρχει και το ζήτημα της διαχείρισης των ομβρίων στις κατοικίες, σε χώρους στάθμευσης και γενικά σε μεγάλες εκτάσεις καλυμμένες από άσφαλτο και πλάκες. Ο αειφόρος σχεδιασμός, επιβάλλει απορροφητικές επιφάνειες σε αυτές τις επιστρώσεις ούτως ώστε τα νερά να απορροφούνται από το έδαφος, παρά να ενώνονται με τα μολυσμένα νερά των δρόμων και να χάνονται. Λύσεις για το πρόβλημα αυτό, μπορούν να δοθούν είτε μέσω σχεδιασμού του τούβλου που να υπάρχουν χαραμάδες μεταξύ των τούβλων, είτε να χρησιμοποιούνται ειδικά απορροφητικά τούβλα.

Όσον αφορά την εγκατάσταση κεντρικών συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων, μέσα στα πλαίσια εναρμόνισης με το ευρωπαϊκό κεκτημένο, έχει ετοιμαστεί σχετικό πρόγραμμα με στόχο την εγκατάσταση κεντρικών αποχετευτικών συστημάτων σε όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό πέραν των 2.000 ατόμων. Το πρόγραμμα εναρμόνισης, που θα πρέπει να ολοκληρωθεί μέχρι το 2012, περιλαμβάνει τις 4 ευρύτερες αστικές περιοχές Λευκωσίας, Λεμεσού, Λάρνακας και Πάφου, τις δύο τουριστικές περιοχές της Αγίας Νάπας και Παραλιμνίου και 36 αγροτικές κοινότητες με ισοδύναμο πληθυσμό πέραν των 2.000 ατόμων. Για την εκπόνηση τεχνοοικονομικών μελετών, λεπτομερών σχεδίων και περιβαλλοντικών μελετών για 28 από τις αγροτικές κοινότητες που περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα εναρμόνισης, έχει εξασφαλιστεί βοήθεια από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Παράλληλα, προωθείται η εγκατάσταση αποχετευτικών συστημάτων σε μικρότερες αγροτικές κοινότητες που δεν εμπίπτουν στις υποχρεώσεις για εναρμόνιση (με πληθυσμό μικρότερο των 2.000 ατόμων), αλλά αντιμετωπίζουν προβλήματα αποχέτευσης.

Αναμένεται ότι κατά τα επόμενα χρόνια, η παραγωγή του ανακυκλωμένου νερού από τους Βιολογικούς Σταθμούς που υπάρχουν ήδη στην Κύπρο θα αυξηθεί, λόγω του γεγονότος ότι, έχει προγραμματιστεί η κατασκευή νέων Βιολογικών Σταθμών. Σημειώνεται δε ότι, θα υπάρξει και επέκταση των υφιστάμενων Βιολογικών Σταθμών, γεγονός το οποίο θα συμβάλει στην αύξηση της παραγωγής. Υπολογίζεται ότι το διαθέσιμο νερό για άρδευση από τους Βιολογικούς Σταθμούς μέχρι το 2012 θα ανέλθει στα 52,7 εκατ. m³ το χρόνο, μέχρι το 2015 στα 58,5 και μέχρι το 2030 στα 66,3 εκατ. m³ νερού το χρόνο.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. Κεφάλαιο 1.4), στα υδροφόρα στρώματα πολλές είναι οι φορές που παρατηρείται το φαινόμενο της υφαλμύρισης, δηλαδή η ανάμειξη πόσιμου νερού με το θαλάσσιο νερό. Γι' αυτό το πρόβλημα που παρουσιάζεται, μπορούν να πραγματοποιηθούν ορισμένα μέτρα για την αποφυγή του τα οποία είναι τα εξής:

- **Αντλία για την αξιοποίηση υποθαλάσσιας πηγής.**

- **Δημιουργία φραγμού από υπεράντληση κοντά στην ακτή.**

- **Δημιουργία φραγμού από τεχνητό εμπλουτισμό κοντά στην ακτή.**

- **Δημιουργία στεγανοποιητικού διαφράγματος κοντά στην ακτή.**

Επιπλέον, το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων εξύγκειλε μέτρα εξοικονόμησης νερού, τα οποία επιδοτούνται από την Κυπριακή Δημοκρατία και θα αναφερθούν στη συνέχεια:

- Ανακύκλωση ημιακάθαρτου νερού. Το παρόν μέτρο, έχει να κάνει με την εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας του ημιακάθαρτου νερού το οποίο επεξεργάζεται το νερό που χρησιμοποιείται μέσα από τα πλυντήρια, τους νηπίρες, τους νεροχύτες και τα μπάνια των σπιτιών. Στη συνέχεια, αφού το ημιακάθαρο αυτό νερό τύχει επεξεργασίας, διοχετεύεται σε ντεπόζιτο για χρήση στην τουαλέτα και τον κήπο. Η Κυπριακή Δημοκρατία, επιδοτεί το μέτρο αυτό με το ποσό των £600 δηλαδή €1025.

- Κυκλοφορητής ζεστού νερού. Στην περίπτωση αυτή, εγκαθίσταται κυκλοφορητής ζεστού νερού και όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων, με σκοπό την επιστροφή του κρύου νερού που υπάρχει στις σωλήνες, στον κύλινδρο του ζεστού νερού ώστε να υπάρχει απευθείας

- Σύνδεση γεώτρησης με αποχωρητήριο και άρδευση κήπου. Στην περίπτωση του μέτρου αυτού, το νερό της γεώτρησης, χρησιμοποιείται για τις τουαλέτες και την άρδευση του κήπου. Επιδoteείται με €680.

- Η επιδότηση δίνεται για την ανόρυξη γεωτρήσεων το νερό των οποίων θα χρησιμοποιείται για άρδευση των κήπων που βρίσκονται σε οικόπεδα που είναι συνδεδεμένα με τα συστήματα υδατοπρομήθειας των Δήμων και υδροδοτούνται είτε από τα Συμβούλια Υδατοπρομήθειας είτε από τα Κυβερνητικά Υδατικά Έργα. Η επιδότηση, το ύψος της οποίας έχει καθοριστεί στις £100-€170, παραχωρείται μετά την ανόρυξη της γεώτρησης και αφού συμπληρωθεί ειδικό έντυπο.

Ανόρυξη γεώτρησης

Πρέπει να γίνει συνείδηση όλων ότι το νερό, το βασικό αυτό στοιχείο της ζωής, είναι λιγιστό όχι μόνο στην Κύπρο αλλά και σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου. Η υποχρέωση για σωστή διαχείριση είναι ευθύνη όλων και πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια για την εξοικονόμηση του.

Μερικοί τρόποι εξοικονόμησης του νερού αναφέρονται παρακάτω:

- Ορθή τιμολογιακή πολιτική
- Έγκαιρη επιδιόρθωση βλαβών
- Χαμηλό ποσοστό απωλειών
- Διαφώτιση καταναλωτών
- Απαγόρευση στη σπατάλη
- Συσκευές εξοικονόμησης νερού.

Επίλογος

Παρά το ότι η Κύπρος έχει αναπτύξει τους συμβατικούς υδατικούς της πόρους στο μέγιστο, το πρόβλημα του νερού παραμένει και θα συνεχίσει να παραμένει ένα από τα πιο σοβαρά προβλήματα του νησιού. Το πρόβλημα επικεντρώνεται κυρίως στον γεωργικό τομέα που είναι και ο κύριος χρήστης του νερού, εφόσον με το πρόγραμμα αφαλατώσεων το υδρευτικό πρόβλημα αντιμετωπίζεται σε ένα μεγάλο βαθμό. Με την παρούσα διάρθρωση των καλλιεργειών και της μειωμένης βροχόπτωσης το μέλλον της γεωργίας προδιαγράφεται ζοφερό ενόψει και της αναμενόμενης υιοθέτησης του θεσμικού πλαισίου που διέπει την υδατική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αναδιάρθρωση των καλλιεργειών αποτελεί τη μοναδική λύση επιβίωσης του τομέα αυτού.

Το υδατικό πρόβλημα ταλαιπωρούσε την Κύπρο καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορίας της. Για την απάμβλυνση του στην σημερινή εποχή, χρειάζεται ο εκσυγχρονισμός του θεσμικού πλαισίου και η εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης πολιτικής που θα στοχεύει στη βελτιστοποίηση της παραγωγής/χρήσης του νερού. Η πολιτική αυτή πρέπει να προβλέπει τη μέγιστη χρήση επεξεργασμένου νερού και ελάχιστη χρήση νερού που παράγεται με την ενεργοβόρο μέθοδο της αφαλάτωσης. Η ανάκαμψη των υδροφορέων και η δημιουργία στρατηγικών αποθεμάτων νερού πρέπει να αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος της πολιτικής αυτής.

Η γενικότερη κυβερνητική πολιτική προσπαθεί να δώσει ικανοποιητικές λύσεις σ' όλες τις πτυχές του υδατικού προβλήματος που αντιμετωπίζει η Κύπρος. Το νερό όμως δεν πρέπει να θεωρείται ως δεδομένο. Η έλλειψη νερού είναι ένα από τα πιο κρίσιμα προβλήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα. Το νερό είναι ένα αγαθό που φαίνεται πως, με την πάροδο του χρόνου η φύση μας το δίνει όλο και σε μικρότερες ποσότητες, γι' αυτό να το χρησιμοποιούμε σωστά και να περιορίσουμε την σπατάλη του. Χρειάζεται, λοιπόν, προσοχή στη χρήση του και όχι κατάχρηση.

Έχουμε χρέος λοιπόν να προστατεύουμε το νερό από τη σπατάλη καθώς και από τη ρύπανση και να διασφαλίσουμε ότι η διαχείρισή του γίνεται ορθολογικά, ιδιαίτερα τώρα, με την πρόσφατη ένταξη μας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Κύπρος οφείλει να εναρμονιστεί πλήρως με το ευρωπαϊκό κεκτημένο. Επιβάλλεται συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση όλων των φορέων διαχείρισης καθώς και των ιδίων των καταναλωτών για τη συνετή και σωστή χρήση του νερού και την καλλιέργεια υδατικής συνείδησης.

Βιβλιογραφία

- Μαλλιάρος Χ., Περιβάλλον, Ρύπανση και Τεχνικές Αντιρύπανσης (αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα)
- Τσόγκας Χ., Υδροδυναμικά Έργα – Φράγματα, Αθήνα 2000
- Τ.Ε.Ε., Γεωτεχνική μελέτη και κατασκευή λιμνοδεξαμενών, Αθήνα 2001.
- Καλκάνη Ε., Υδραυλικές Κατασκευές– Φράγματα, Αθήνα 1992.
- ICOLD: Λεξικό Τεχνικών Όρων για Φράγματα, 1994
- Κυπριακό περιοδικό "Ο Αγρότης"
- Αναστασιάδης Τ., Καρούζης Γ., Κύπρος – Γεωγραφία – Οικονομία – Τουρισμός, τόμος: Ζ', Λευκωσία 1996: Κυριάκου Άγγελος Ο.Ε.
- Εγκυκλοπαίδεια Επιστήμη και Ζωή, τόμος: 2, Θεσσαλονίκη, Χατζηϊακώβου Α.Ε.
- Εγκυκλοπαίδεια Μεγάλη Κυπριακή Εγκυκλοπαίδεια, τόμος: 13, Λευκωσία 1990: Φιλόκυπρος.
- Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών, Κύπρος, Λευκωσία 1997: Κλάδος Εκδόσεων Γραφείου Τύπου και Πληροφοριών.
- Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών, Περί Κύπρου, Λευκωσία 2006: Κλάδος Εκδόσεων Γραφείου Τύπου και Πληροφοριών.
- Καραμπάτσα Α., Κλωνάρη Α., Κουτσόπουλος Κ., Μαράκη Κ., Τσουνάκος Θ., Γεωγραφία, Αθήνα 2000: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.

- Καρούζη Γ., Γεωγραφία της Κύπρου, Λευκωσία 1979: Στραβών.
- Πολυδώρου Α., Ιστορία της Κύπρου, Λευκωσία 1994.
- Χρίστου Α., Γεωγραφία της Κύπρου, Λευκωσία 1999: Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.
- Γεωργίου Α. (1999) Ελλειμματικό Υδατικό Ισοζύγιο της Ελεύθερης Κύπρου 5^ο Πανελλήνιο Υδρογεωλογικό Συνέδριο, Λευκωσία.

Εφημερίδες

- Θεοπέμπτου Χ., *Αειφόρος Σχεδιασμός Οχετών Ομβρίων*, ημ. 19/10/08, Σημερινή.
- Κυριάκου Ν., *Στο Κατώτατο Όριο τα Υδατικά Αποθέματα στην Κύπρο*, ημ. 09/11/08.
- Περδίκη Γ., *Η άμαξα της αφαλάτωσης*, ημ. 16/09/08, Φιλελεύθερος, αρ φύλλου 15570.
- Σάββα Κ., *Για επιπτώσεις ιδωμεν*, ημ. 30/05/08, Πολίτης, σελ. 20.
- Φιλελεύθερος, *Οικολογικές βόμβες στις χωματερές*, ημ. 15/11/08.

Διαδίκτυο

- www.cyprus.gov.cy
- www.cyprusnet.gr
- www.cyprustadecenter.gr
- www.geo.auth.gr
- www.haravgi.com.cy
- www.hydro.ntua.gr
- www.ikypros.com
- www.moa.cy
- www.moa.gov.cy
- www.moi.gov.cy
- www.phileleftheros.com
- www.politis.com.cy
- www.un.org
- www.emwis-cy.org