



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας & Υδρογεωλογίας

ΑΝΔΡΕΑΣ ΕΥΡΙΠΙΔΟΥ

«ΤΑ ΘΑΝΑΤ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας στο πλαίσιο του Προπτυχιακού Προγράμματος
Σπουδών, Τομέας Γεωλογίας

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Κωνσταντίνος Βουδούρης, Αναπληρωτής Καθηγητής



Ανδρέας Ευριπίδου, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved

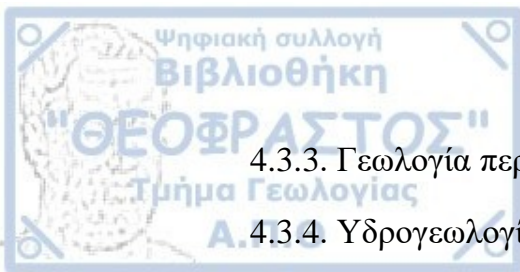
Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1.1. Qanat.....	10
1.2. Τρόπος κατασκευής του qanat.....	11
2. ΚΥΠΡΟΣ.....	14
2.1. Γεωλογία της Κύπρου.....	14
2.2. Υδρογεωλογία της Κύπρου.....	15
3. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	17
3.1. Περίοδος πρώτης εγκατάστασης μέχρι Ρωμαϊκή περίοδο.....	17
3.2. Περίοδος Φραγκοκρατίας-Βενετοκρατίας-Τουρκοκρατίας-Αγγλοκρατίας.....	20
3.3. Περίοδος μετά την Τουρκική εισβολή.....	22
4. QANAT ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.....	23
4.1 Η ιστορία του qanat στην Κύπρο.....	23
4.2. Qanat Απού Πεκέρ πασά.....	25
4.2.1. Λάρνακα.....	27
4.2.1.1. Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ.....	27
4.2.1.2. Αρχαίο Κίτιο.....	27
4.2.2. Γεωλογία περιοχής qanat.....	28
4.2.3. Υδρογεωλογία περιοχής qanat.....	28
4.2.4. Qanat Απού Πεκέρ πασά.....	30
4.3. Qanat Αγίου Κωνσταντίνου.....	36
4.3.1. Δερύνεια.....	36
4.3.2. Αμμόχωστος.....	36



4.3.3. Γεωλογία περιοχής.....	37
4.3.4. Υδρογεωλογία περιοχής qanat.....	37
4.3.5. Το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου.....	39
4.4. Qanat Τσερίου.....	44
4.4.1 Τσέρι.....	44
4.4.2. Γεωλογία περιοχής.....	44
4.4.3. Υδρογεωλογία περιοχής.....	45
4.4.4 Το qanat Τσερίου.....	46
4.5. Qanat της Τύμβου.....	50
4.5.1. Τύμβου.....	50
4.5.2. Γεωλογία περιοχής.....	50
4.5.3. Υδρογεωλογία περιοχής.....	51
4.5.4. Το qanat της Τύμβου.....	52
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	55
6. ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ.....	57
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58
7.1. Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία.....	58
7.2. Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	59



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι περίοδοι έντονης λειψυδρίας που παρατηρούνται στην Κύπρο από αρχαιότατων χρόνων ώθησαν τους πρώτους κατοίκους του νησιού να αναζητήσουν λύσεις σχετικά με το πρόβλημα της έλλειψης νερού. Η λύση στο πρόβλημα τους ήταν να εκσκάσουν αρχικά, τα πρώτα πηγάδια για να εκμεταλλευτούν το υπόγειο νερό που υπήρχε σε αφθονία. Στην συνέχεια εφαρμόζοντας την Περσική τεχνογνωσία των qanat κατασκεύασαν εκατοντάδες δίκτυα σε όλη την Κύπρο. Η κατασκευή τους ξεκίνησε από τους Πέρσες (546-333 π.Χ.) και συνεχίστηκε μέχρι και τα τελευταία χρόνια της Αγγλοκρατίας (1878-1960 μ.Χ.). Κατά την Αγγλοκρατία εφαρμόστηκαν νέες τεχνολογίες για την εκμετάλλευση των υπόγειων νερών της Κύπρου.

Η ανάθεση του θέματος της διπλωματικής έγινε από τον καθηγητή κ.Βουδούρη Κωνσταντίνο, τον οποίο και ευχαριστώ θερμά για την ευκαιρία που μου έδωσε να ερευνήσω τα συστήματα των qanat στην Κύπρο, των οποίων ο ρόλος που διαδραμάτισαν στην ανάπτυξη της Κύπρου παραμένει στην αφάνεια με αποτέλεσμα πολλοί κάτοικοι της να αγνοούν την ύπαρξή τους.

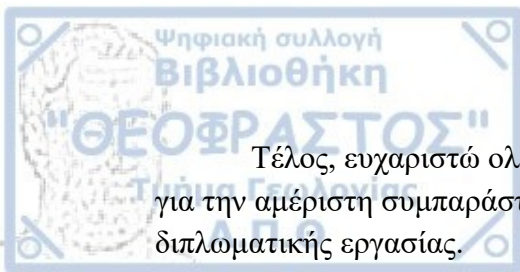
Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω, την κυρία Ηρακλέους Θεοδοσία, Υδρογεωλόγο του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης Κύπρου, για την βοήθεια που μου παρείχε υποδεικνύοντας μου μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας .

Τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες εκφράζω στον κύριο Νίκο Καρσερά, πρώην εργαζόμενο στο Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου, για τις συζητήσεις και την γενική βοήθεια που μου πρόσφερε για τα qanat της Κύπρου κατά τα πρώτα στάδια της διπλωματικής.

Τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες επίσης θέλω να εκφράσω στους κυρίους Καραγιάννη Βίκτωρα και Κωνσταντίνου Σοφοκλή. Στον κύριο Καραγιάννη Βίκτωρα για την υπόδειξη της τοποθεσίας όπου βρίσκεται το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου και για την παραχώρηση της έρευνάς του για το qanat. Στον κύριο Κωνσταντίνου Σοφοκλή για την υπόδειξη της τοποθεσίας του qanat στο Τσέρι και για τα όσα στοιχεία μου παραχώρησε από το Αρδευτικό Τμήμα Τσερίου.

Θερμές ευχαριστίες θέλω να εκφράσω στους κυρίους Στυλιανού Παναγιώτη και Στυλιανού Γιώργο, δημοτικό σύμβουλο του δήμου Δρομολαξιάς-Μενεού, για την υπόδειξη της τοποθεσίας του qanat του Απού Πεκέρ Πασά το οποίο βρίσκεται στο δήμο Δρομολαξιάς-Μενεού.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στον κύριο Καράτσιολη Φίλιππο και στον παππού μου Αντωνίου Σσιαμαήλα Μιχάλη για τις πληροφορίες που μου μετέφεραν σχετικά με το qanat της Τύμβου η οποία παραμένει υπό Τουρκική κατοχή με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να το επισκεφθούμε.



Τέλος, ευχαριστώ ολόψυχα την οικογένεια μου και την σύντροφό μου Μαρία για την αμέριστη συμπαράσταση και κατανόηση που επέδειξαν κατά την διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

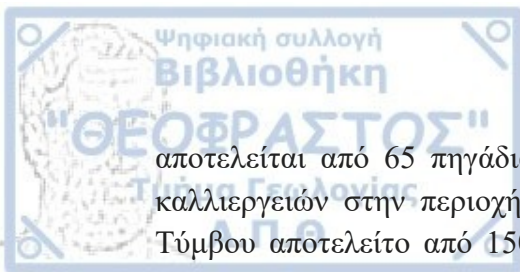
Το ξηροθερμικό κλίμα της Κύπρου είναι ο κυριότερος λόγος για την ύπαρξη έντονων περιόδων λειψυδρίας που επικρατούν στο νησί από αρχαιοτάτων χρόνων. Λόγω του σοβαρού αυτού προβλήματος, οι κάτοικοι της Κύπρου αναγκάστηκαν να βρουν διάφορες λύσεις στο πρόβλημα αυτό. Μία από τις λύσεις ήταν η κατασκευή qanat.

Σκοπός της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η μελέτη συγκεκριμένων qanat της Κύπρου όπως το qanat του Απού Πεκίρ πασά στην Λάρνακα, το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου στο δήμο Δερύνειας, το qanat στο δήμο Τσερίου και το qanat στο κατεχόμενο χωριό της Τύμβου.

Η Κύπρος βρίσκεται στην ανατολική Μεσόγειο και υποδιαιρείται σε τέσσερις γεωμορφολογικές ενότητες, την ενότητα Τροόδους, την ενότητα Πενταδακτύλου, την ενότητα της κεντρικής πεδιάδας και την ενότητα των παράκτιων πεδιάδων. Γεωλογικά διαιρείται σε τέσσερις ζώνες, την Ακολουθία Κερύνειας, τον Οφιόλιθο Τροόδους, το Σύμπλεγμα Μαμωνίων και την Ιζηματογενή Ακολουθία Τροόδους. Οι υδάτινοι πόροι της Κύπρου χωρίζονται σε επιφανειακούς και υπόγειους. Οι επιφανειακοί υποδιαιρούνται σε ποτάμια-χειμάρρους και σε λίμνες. Οι υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες του νησιού είναι αρκετά πλούσιοι κυρίως λόγω της γεωλογικής εξέλιξης της Κύπρου. Τα τρία σημαντικότερα υδροφόρα στρώματα είναι της Δυτικής Μεσαορίας (Μόρφου), της Νοτιοανατολικής Μεσαορίας (Κοκκινοχωρίων) και του Ακρωτηρίου-Κούρη.

Η ιστορία του νερού στην Κύπρο ξεκινάει πριν από 10 000 χρόνια όταν άρχισε η πρώτη εγκατάσταση κατοίκων στο νησί. Ταυτόχρονα ξεκινάει και η προσπάθεια λύσης του προβλήματος της μη επαρκούς υδροδότησης των οικισμών, που οδήγησε στην πρώτη εκσκαφή πηγαδιών. Κατά την Περσική περίοδο παρατηρείται ότι εισήχθη η τεχνογνωσία της κατασκευής των qanat, η οποία σταδιακά επί Ρωμαϊκής κυριαρχίας εξαπλώθηκε σε όλη την Κύπρο. Κατά την Τουρκοκρατία παρατηρείται μεγάλη έξαρση στην κατασκευή και χρήση των qanat.

Στην Κύπρο υπάρχουν 275 συστήματα qanat που κυμαίνονται από 50-4000 m. Το qanat του Απού Πεκίρ Πασά βρίσκεται στην επαρχία Λάρνακας και έχει συνολικό μήκος 4 km. Το qanat του Απού Πεκίρ Πασά αποτελείται από 300 πηγάδια και ξεκινάει από το ποταμό Τρέμιθο. Τροφοδοτούσε με νερό την πόλη της Λάρνακας μέχρι και το 1966. Το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου βρίσκεται στο δήμο Δερύνειας και χρονολογείται από τον καιρό της Ενετοκρατίας. Το συνολικό του μήκος ανέρχεται στα 300 m και αποτελείται από 15 πηγάδια. Το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου χρησιμοποιείτο για την υδροδότηση της πόλης της Αμμοχώστου. Το qanat Τσερίου βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Τσερίου και κατασκευάστηκε το 1944 επί καιρό Αγγλοκρατίας. Έχει συνολικό μήκος 1050 m και



αποτελείται από 65 πηγάδια. Η κύρια χρήση του qanat Τσερίου ήταν η άρδευση καλλιεργείων στην περιοχή της «Αγκάλης». Το qanat στο κατεχόμενο χωρίο της Τύμβου αποτελείτο από 150 πηγάδια. Υπολογίζεται ότι κατασκευάστηκε κατά την περίοδο της Φραγκοκρατίας και λειτούργησε μέχρι και το 1960.

Τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται μέσα από την μελέτη των qanat της Κύπρου είναι:

- Μετά την κατάκτηση της Κύπρου από τους Πέρσες και τη συνεχής ανάγκη για επαρκούς παροχή των πόλεων με νερό κατασκευάζονται τα πρώτα qanat στην Κύπρο.
- Στους Ρωμαίους οφείλεται η μεγάλη διάδοση της κατασκευής των qanat σε όλη την Κύπρο.
- Ο μεγαλύτερος αριθμός qanat στην Κύπρο κατασκευάστηκε κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας (1571-1878 μ.Χ.) με τα πιο γνωστά να βρίσκονται στις επαρχίες Λευκωσία και Λάρνακα.
- Η συμβολή των qanat στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής και στην αύξηση της ποιότητας ζωής στις περιοχές όπου λειτουργούσαν οδήγησε τους Άγγλους κατακτητές στην συνέχιση της κατασκευής τους και στη χρήση τους.
- Η άγνοια της πολιτείας για τα qanat έχει ως αποτέλεσμα πολλά από αυτά να έχουν καταστραφεί.



ABSTRACT

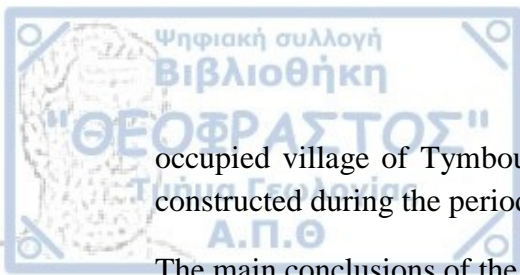
Since ancient times Cyprus is characterized by its high dry season which is the main reason for the arid climate of the island. All citizens are trying to confront the problem of aridity and the inadequate water supply from the time of the first inhabitant until nowadays. Also since ancient times the citizens of Cyprus were trying to find various solutions to this problem; one of the solution was the construction of qanat.

The purpose of this strategy was the study of specific qanat in Cyprus such as the qanat of the Apou Pektir Pasha in Larnaca, the qanat of Saint Constantine at Deryneia municipality, the qanat at Tseri municipality and the qanat of the occupied village of Tymbou.

Cyprus belongs to the eastern Mediterranean and it is subdivided into four geomorphological units such as Troodos unit, Pentadaktylos unit, into the unit of the central plain and into the unit of the coastal plain. Geologically it is divided into four zones, into the Keryneia Terrane, the Troodos Ophiolite complex, the Mamonia complex and into the Zone of the autochthonous sedimentary. The water resources of Cyprus are divided into surface and underground ones. The surface ones are subdivided into torrent-rivers and lakes. The groundwater ones of the island are plenty due to its geological development. The three most significant aquifers are the ones of the Western Mesaoria (Morphou), the Southeast Mesaoria (Kokkinochoria), and the one of the Akrotiri-Kouri.

The subject of water in Cyprus began 10 000 years ago and also when the first habitation of the island began. At the same time the first habitants tried to find solutions to the problem of the non-available supply of settlements, so they started excavating wells for the first time. Moving on to the Persian period we observe the technic of the construction of qanat and upon the Roman rule it spread throughout Cyprus. During the Turkish Rule we observe a major outbreak of the manufacturing and use of qanat.

In Cyprus there are 275 qanat systems that ranging from 50-4000 meters. The qanat of the Apou Pektir Pasha that is in Larnaca province has total length 4 kilometers. The qanat of the canal consisting of 300 wells and it begins from the river Tremitho. The qanat supplied the city of Larnaca with water until 1966. The qanat of Saint Constantine in Deryneia municipality exists from the time of Venetian Rule. Its total length amounts to 300 meters and consisted of 15 wells. The qanat of Saint Constantine is being used for water supply of Famagusta. The qanat of Tseri is in the wider area of Tseri municipality and it was constructed in 1944 at the time of the British Rule. Its total length is 1050 meters and it is consisted of 65 wells. The main use of the Tseri qanat was the watering crops in "Agkali" area. The qanat of the



occupied village of Tymbou it's consisting of 150 wells. It is estimated that it was constructed during the period of Frankish Rule and it was functioning until 1960.

The main conclusions of the study of qanats in Cyprus are:

- The first qanats are constructed in Cyprus, after the Persians conquered Cyprus and the constant need for an adequate supply of towns with water.
- Due to Romans we have the considerable spread of construction of qanats throughout Cyprus.
- The greatest numbers of qanats in Cyprus were constructed during the Turkish Rule (1571-1878 A.D.) and the most famous ones are in Nicosia province and in Larnaca province.
- The contribution of qanats was major because the agricultural production and the quality of life were increased but also led British oppressors in continuation of their construction and their use.
- State's ignorance of qanats had as a result the destruction of lots of them.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

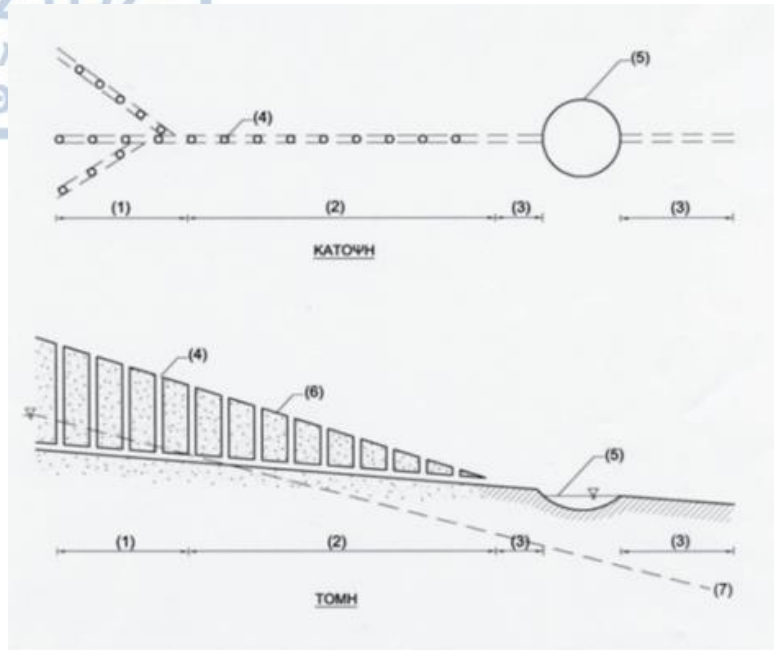
Νερό, το ζωτικό στοιχείο για όλες τις γνωστές μορφές ζωής στη Γη. Το νερό είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη Γη καθώς ο άνθρωπος και τα ζώα αποτελούνται από 55-78% νερό. Εξάγεται το συμπέρασμα ότι είναι το πολυτιμότερο αγαθό στον πλανήτη μας.

Ο άνθρωπος από την αρχή της ύπαρξής του επέλεγε περιοχές που σε κοντινή απόσταση υπήρχε νερό για να εγκατασταθεί έτσι ώστε να μπορεί να το προμηθεύεται πιο εύκολα. Σε περιόδους ανομβρίας καθώς και σε περιοχές όπου οι αρχαίοι πρόγονοι δεν είχαν εύκολη πρόσβαση στο νερό αναγκάστηκαν να βρουν λύσεις στο πρόβλημα που αντιμετώπιζαν. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να ξεκινήσουν την αναζήτηση ύπαρξης υπόγειου νερού. Ο πιο εύκολος τρόπος για εύρεση νερού ήταν το κατακόρυφο σκάψιμο στην επιφάνεια της Γης. Μ' αυτό τον τρόπο προέκυψαν τα πρώτα πηγάδια.

1.1. Qanat

Με την πάροδο του χρόνου διαπίστωσαν ότι με την άρδευση των καλλιεργειών τους αυξανόταν κατακόρυφα και η γεωργική τους παραγωγή. Έτσι πολλοί αρχαίοι πολιτισμοί με διάφορα υδρομαστευτικά έργα επιχείρησαν να εκμεταλλευτούν το υπόγειο νερό. Το σημαντικότερο έργο από τους αρχαίους πολιτισμούς για την εκμετάλλευση του υπόγειου νερού ήταν η κατασκευή των qanat. Τα qanat είναι μια υπόγεια σήραγγα η οποία ενώνει τους πυθμένες ενός συστήματος από πηγάδια και λειτουργεί χρησιμοποιώντας την δύναμη της βαρύτητας για να μεταφέρει το νερό από ρηχούς υπόγειους υδροφορείς, από πηγές και από ποταμούς που βρίσκονται σε μεγαλύτερο υψόμετρο στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο (Σχήμα 1). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι αρχαίοι πολιτισμοί να έχουν ευκολότερη πρόσβαση στο πολύτιμο νερό για να μπορούν να αρδεύουν τις καλλιέργειες τους και να αποθηκεύουν το νερό σε περιόδους ξηρασίας για την ύδρευση των πόλεων τους.

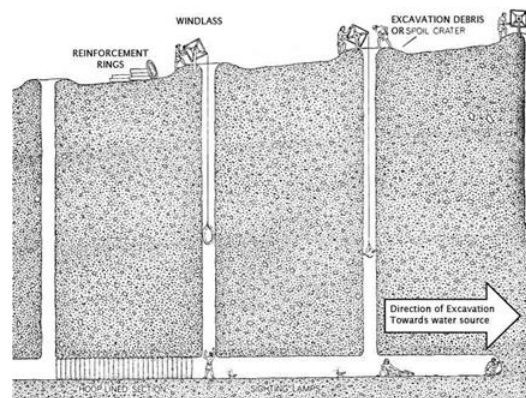
Τα πρώτα qanat κατασκευάστηκαν από τους Πέρσες κατά τον 8^ο-10^ο αιώνα π.Χ. Τα αρχαιότερα συστήματα qanat βρίσκονται στο βόρειο τμήμα του Ιράν και χρονολογούνται περίπου στα 3000 χρόνια, όταν ο λαός Arians (Aryans) εγκαταστάθηκε στο σημερινό Ιράν (Javan et al., 2006). Το μεγαλύτερο qanat το οποίο έχει μήκος 71 km και αποτελείται από 2115 σκαφτά πηγάδια χρονολογείται πάνω από 3000 χρονών και βρίσκεται στην αρχαία πόλη Zarch. Σήμερα στο Ιράν υπάρχουν περίπου 33000 qanat τα οποία είναι λειτουργήσιμα (Javan et al., 2006). Από το 550-331 π.Χ., η Περσική τεχνογνωσία για την κατασκευή και την χρησιμοποίηση των qanat επεκτάθηκε και διαδόθηκε και σε άλλους πολιτισμούς. Δυτικά διαδόθηκαν και κατασκευάστηκαν στην Μέση Ανατολή, στην Κύπρο, στην Ελλάδα, στην Ισπανία, στην Ιταλία, στην Αίγυπτο, στην Αιθιοπία, στη Νότιο Αμερική και ανατολικά στο Πακιστάν, στο Αφγανιστάν και στη Κίνα.



Σχήμα 1. Σχηματική Αναπαράσταση qanat 1: Τμήμα διείσδυσης νερού, 2: Τμήμα μεταφοράς νερού, 3: Ανοικτό κανάλι μεταφοράς, 4: Πηγάδια επισκέψεως, 5: Αποθηκευτική δεξαμενή, όπου αρχίζει η διανομή του νερού, 6: Υδροπερατό στρώμα, 7: Υπόγειος ορίζοντας.
Πηγή: Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας.

1.2. Τρόπος κατασκευής του qanat

Τα τούνελ των qanat είναι εσκαμμένα μέσα στο βράχο, ενώ το μεγάλο τους μέγεθος διευκόλυνε την εκσκαφή. Κατά μήκος των qanat, τα οποία επεκτείνονταν σε αποστάσεις μεγάλων χιλιομέτρων, υπήρχαν σκαφτά πηγάδια τα οποία είχαν απόσταση μεταξύ τους 20-30 m και χρησιμοποιούνταν κυρίως κατά τη διάρκεια των εργασιών. Κύρια τους χρήση ήταν η άνοδος των υλικών από την εκσκαφή καθώς και η προσφορά αέρα και φωτός στους εργάτες που ήταν μέσα στο τούνελ (Σήμα 2). Επίσης τα πηγάδια χρησιμοποιούνταν και μετά την ολοκλήρωση του έργου για επισκευές μέσα στα τούνελ καθώς και για τον καθαρισμό του πυθμένα τους.



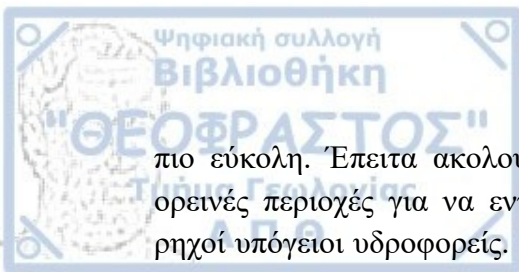
Σήμα 2. Χρήση των πηγαδίων κατά την εκσκαφή του qanat.
Πηγή: www.heritageinstitute.com/zoroastrianism/kareez

Χάρη σε πολλούς ερευνητές υπάρχουν εξαιρετικές περιγραφές των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των αρχαίων qanat. Μια πρόσφατη ανακάλυψη, ενός βιβλίου του Mohammed Karaji (ενός Πέρση Ακαδημαϊκού του 10^{ου} αιώνα μ.Χ.), περιέχει ένα κεφάλαιο για την κατασκευή των qanat. Οι τεχνικές που περιγράφει είναι πανομοιότυπες με αυτές που χρησιμοποιούνταν μέχρι και τους σύγχρονους χρόνους. Αναφέρει ότι τα qanat τα κατασκεύαζαν ειδικοί επαγγελματίες οι οποίοι κατείχαν τις απαραίτητες γνώσεις. Ένας εργάτης βρισκόταν στην επιφάνεια και με την βοήθεια ενός μηχανισμού ανέβαζε τους κουβάδες με τα υλικά της εκσκαφής μέσα από το σκαφτό πηγάδι. Τα υλικά αυτά τοποθετούνταν γύρω από το στόμιο του πηγαδιού σχηματίζοντας ένα ανάχωμα που εμπόδιζε την επιφανειακή απορροή να εισέρχεται μέσα στην κατασκευή (Σχήμα 3). Η δημιουργία αυτού του αναχώματος ήταν απαραίτητη γιατί εμπόδιζε τις λάσπες και άλλα φερτά υλικά να εισέρχονταν μέσα στο τούνελ έτσι ώστε να μην μολύνεται το νερό. Το τούνελ του qanat κατασκευαζόταν με ελαφρά κλίση έτσι ώστε το νερό να κινείται συνεχώς και να μην παραμένει στάσιμο. Αν οι σχηματισμοί ήταν σταθεροί τότε δεν χρειαζόνταν μέτρα υποστήριξης για το τούνελ. Αν η εκσκαφή προχωρούσε όμως σε σχηματισμούς εδαφικής σύστασης που ήταν χαλαροί, για να αποφευχθεί τυχούσα κατάρρευση της σήραγγας, τότε χρησιμοποιούνταν μέτρα υποστήριξης, όπως κυρίως πήλيني δακτύλιοι οι οποίοι τοποθετούνταν κατά διαστήματα.



Σχήμα 3. Αναχώματα γύρω από τα πηγάδια του qanat.
Πηγή: www.heritageinstitute.com/zoroastrianism/kareez/

Το κρίσιμότερο βήμα όμως για την κατασκευή των qanat ήταν να βρεθεί η κατάλληλη περιοχή η οποία θα είχε ένα υπόγειο υδροφορέα ή μια σημαντική πηγή νερού. Η έρευνα ξεκινούσε από το σημείο όπου τα αλλουβιακά ριπίδια έρχονταν σε επαφή με λόφους ή ορεινές περιοχές. Αυτό γινόταν για το λόγο ότι το υπόγειο νερό είναι σε αφθονία στις ορεινές περιοχές και η εκσκαφή στα αλλουβιακά ριπίδια είναι



πιο εύκολη. Έπειτα ακολουθείται η διαδρομή του νερού που προέρχεται από τις ορεινές περιοχές για να εντοπιστούν τα στοιχεία που υποδεικνύουν ότι υπάρχουν ρηχοί υπόγειοι υδροφορείς. Τέτοια στοιχεία είναι η έντονη βλάστηση και η εποχιακή ανάβλυση νερού σε περιόδους έντονης βροχόπτωσης. Έπειτα γινόταν η εκσκαφή ενός δοκιμαστικού πηγαδιού για να καθοριστεί ότι η ροή του νερού είναι επαρκής για τη κατασκευή του έργου. Εάν πληρούνταν αυτές οι προϋποθέσεις τότε χαρασσόταν επίγεια διαδρομή του qanat.

Η μέθοδος της κατασκευής των qanat είναι απλή. Ουσιαστικά απαιτείται η κατανόηση της υπόγειας γεωλογίας και σε κάποιο βαθμό της μηχανικής. Η κλίση του qanat πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά. Η μικρή κλίση δεν επιτρέπει την ροή νερού στο τούνελ, ενώ η μεγάλη κλίση επιτρέπει πολύ μεγάλη ροή με αποτέλεσμα να διαβρώνονται τα τοιχώματα και να προκαλούνται αστοχίες στο έργο όπως η κατάρρευση του τούνελ.

2. ΚΥΠΡΟΣ

Α. Η Κύπρος βρίσκεται στην ανατολική Μεσόγειο με γεωγραφικό πλάτος από $34^{\circ} 34'$ έως $35^{\circ} 42'$ βόρεια του ισημερινού και γεωγραφικό μήκος από $32^{\circ} 16'$ μέχρι $34^{\circ} 36'$, ανατολικά του μεσημβρινού του Γκρήνουιτς. Είναι το τρίτο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου σε μέγεθος με συνολική επιφάνεια 9245 Km^2 . Απέχει 60 Km από την Τουρκία προς βορρά, 100 Km από τις δυτικές ακτές της Συρίας και 330 Km από τις βόρειες ακτές της Αιγύπτου (Σχήμα 4). Ο ιδιαίτερος αυτός χώρος που βρίσκεται η Κύπρος, δηλαδή μεταξύ των τριών ηπείρων Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής προσδίδει μεγάλη στρατηγική σημασία στο νησί με αποτέλεσμα από αρχαιοτάτων χρόνων να αποτελεί χώρο αντιπαραθέσεων μεταξύ Ανατολής και Δύσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να περάσουν από την Κύπρο πάρα πολλοί κατακτητές ενώ από το 1974 το 37% των εδαφών της τελούν υπό Τουρκική κατοχή.

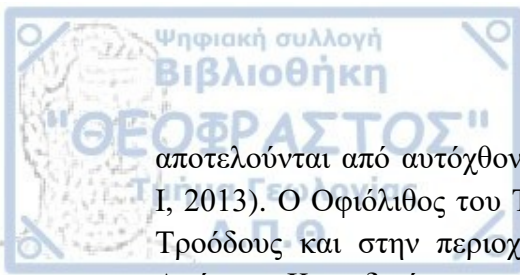


Σχήμα 4. Γεωγραφική θέση της Κύπρου. Πηγή: Google Earth

2.1. Γεωλογία Κύπρου

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο της Κύπρου αποτελείται από δύο μεγάλες οροσειρές, του Τροόδους που βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα του νησιού και του Πενταδακτύλου που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα. Ανάμεσα στις δύο αυτές οροσειρές εκτείνεται η πεδιάδα της Μεσαορίας. Η Κύπρος γεωλογικά χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες, την Ακολουθία Κερύνειας, τον Οφιόλιθο Τροόδους, το Σύμπλεγμα Μαμωνιών και την Ιζηματογενή Ακολουθία Τροόδους (Σχήμα 5).

Η Ακολουθία της Κερύνειας είναι η βορειότερη γεωλογική ζώνη της Κύπρου. Είναι μια στενή, αλλά κρημνώδης αλυσίδα βουνοκορφών αλλόχθονων ασβεστόλιθων που αναδύονται απότομα από τις περιβάλλουσες πεδιάδες, οι οποίες γεωλογικά



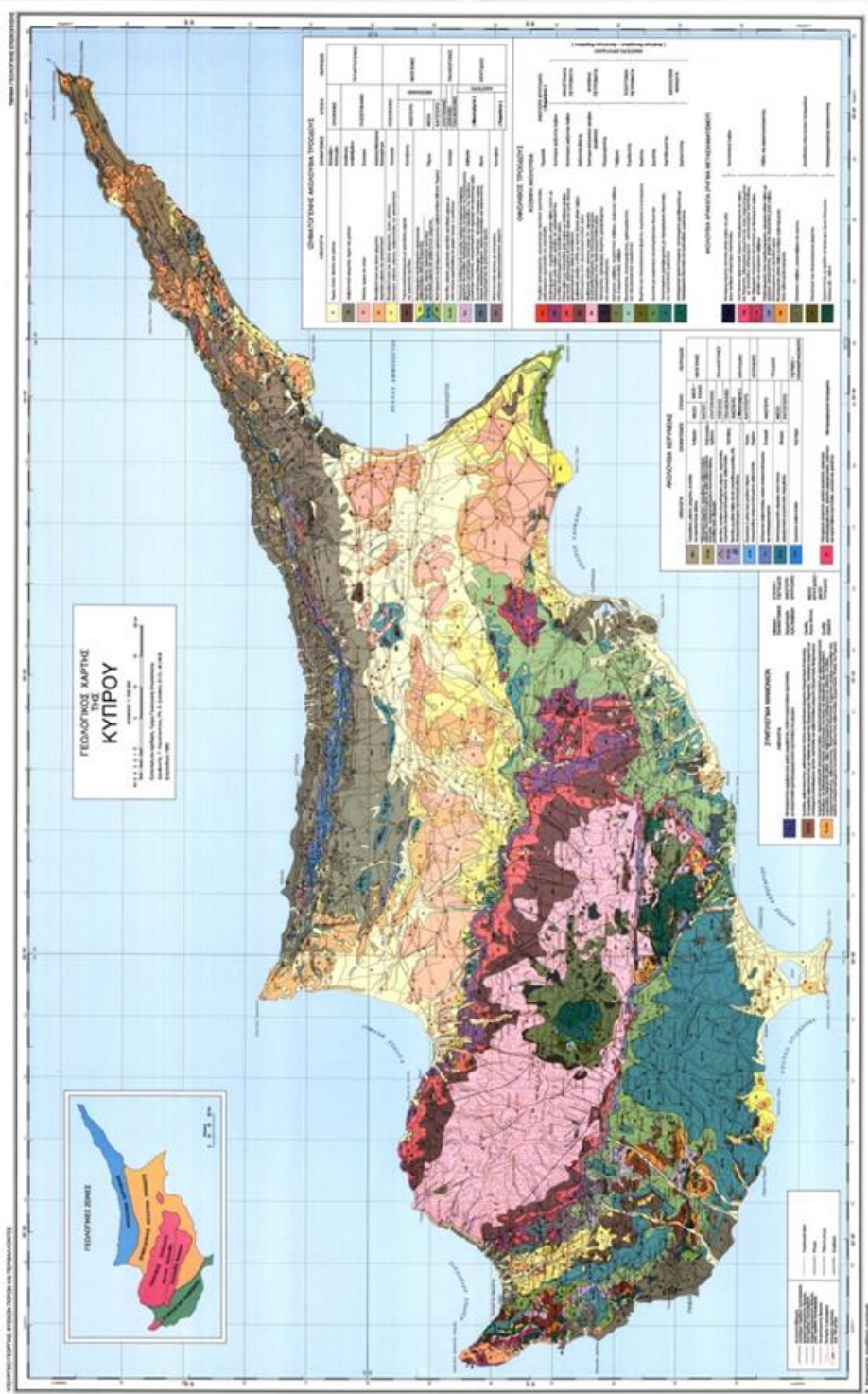
αποτελούνται από αυτόχθονα ιζηματογενή πετρώματα (Κωνσταντίνου Γ, Παναγίδης Ι, 2013). Ο Οφιόλιθος του Τροόδους εκτείνεται στην κύρια μάζα της οροσειράς του Τροόδους και στην περιοχή του Δάσους της Λεμεσού. Δημιουργήθηκε κατά το Ανώτερο Κρητιδικό στο πυθμένα της θάλασσας της Τηθύος και θεωρείται ο πιο πλήρης οφιόλιθος στον κόσμο. Το Σύμπλεγμα Μαμωνίων βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Κύπρου και κυρίως στο νοτιοδυτικό τμήμα της επαρχίας Πάφου. Η ζώνη Αυτόχθονων Ιζηματογενών πετρωμάτων εκτείνεται μεταξύ των ζωνών της Ακολουθίας της Κερύνειας και του Οφιόλιθου του Τροόδους καθώς και στο νότιο τμήμα του νησιού.

2.2. Υδρογεωλογία της Κύπρου

Οι υδάτινοι πόροι της Κύπρου, κυρίως οι επιφανειακοί, είναι περιορισμένοι και αυτό οφείλεται περισσότερο στο ξηροθερμικό κλίμα του νησιού, στο ανάγλυφο και στην μικρή έκτασή του. Επίσης, οι υδάτινοι πόροι της Κύπρου εμπλουτίζονται αποκλειστικά μέσω της βροχόπτωσης. Σύμφωνα με μια σειρά παρατηρήσεων από το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων της Κύπρου η μέση ετήσια βροχόπτωση του νησιού είναι 503 mm, ενώ από το 2000 μέχρι σήμερα έχει μειωθεί στα 463 mm.

Η Κύπρος λόγω του ότι είναι νησί και επίσης εξαιτίας του κλίματος της δεν διαθέτει ολόχρονα ποταμούς αλλά χείμαρρους που έχουν τις πηγές τους στην ενότητα του Τροόδους. Οι μεγαλύτεροι ποταμοί της Κύπρου είναι ο Πεδιαίος (98 Km), ο Γιαλιάς (88 Km), ο Σερράχης (55 Km), ο Διαρίζος (42 Km), ο Ξερός Ποταμός (41,5 Km) και ο Έζουσα (41 Km). Ορισμένοι από αυτούς που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 1000 m έναντι της περιοχής Τροόδους έχουν συνεχή ροή ολόχρονα. Λόγω του ξηροθερμικού κλίματος της Κύπρου υπάρχουν μόνο 5 φυσικές λίμνες οι οποίες είναι υφάλμυρες ή αλμυρές. Οι κυριότερες λίμνες της Κύπρου είναι η Αλυκή της Λάρνακας και η Αλυκή του Ακρωτηρίου στην Λεμεσό.

Η γεωλογική εξέλιξη της Κύπρου προίκισε το νησί με πολύ πλούσιους, υπόγειους, υδροφόρους ορίζοντες. Οι περισσότεροι και οι μεγαλύτεροι υπόγειοι υδροφορείς του νησιού σχηματίστηκαν κατά τα τελευταία στάδια της γεωλογικής του εξέλιξης, την Πλειστοκαινική και Ολακαινική περίοδο (Κωνσταντίνου & Παναγίδης, 2013). Τα τρία σημαντικότερα υδροφόρα στρώματα της Κύπρου είναι το υδροφόρο στρώμα Δυτικής Μεσαορίας (Μόρφου), το υδροφόρο στρώμα Νοτιοανατολικής Μεσαορίας (Κοκκινοχωριών) και το υδροφόρο στρώμα Ακρωτηρίου-Κούρη.



Σχήμα 5. Γεωλογικός χάρτης Κύπρου. Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

3. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

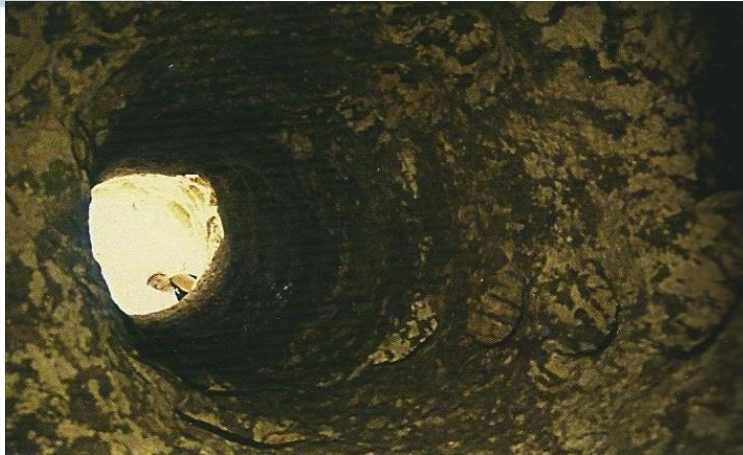
3.1. Περίοδος πρώτης εγκατάστασης μέχρι Ρωμαϊκή περίοδο.

Η μόνιμη κατοίκηση του ανθρώπου στην Κύπρο ξεκίνησε στα τέλη της 11^{ης} χιλιετίας π.Χ. Οι αρχαίοι πολιτισμοί που αναπτύχθηκαν στην Κύπρο αναγκαστικά βασίστηκαν στο νερό που μετέφεραν οι ποταμοί για να επιβιώσουν. Αυτό κυρίως οφείλεται στον ορεινό όγκο του Τροόδους ο οποίος επηρεάζει άμεσα το κλίμα της Κύπρου που όπως αναφέραμε είναι ξηροθερμικό με ελάχιστη βροχόπτωση στα πεδινά, μέση ετήσια βροχόπτωση 200-300 mm, και αυξημένη στα ορεινά, μέση ετήσια βροχόπτωση 500-1100 mm. Σύμφωνα με μετεωρολογικά στοιχεία των τελευταίων 100 χρόνων παρατηρούνται συχνά 3 συνεχόμενοι χρόνοι ολιγομβρίας και επίσης ολόχρονα παρατηρείται ότι οι 7 θερινοί μήνες είναι άνομβροι. Αυτές οι κλιματικές συνθήκες επικρατούν από την αρχή της ιστορίας της Κύπρου μέχρι και σήμερα με αποτέλεσμα να υπάρχει το πρόβλημα της λειψυδρίας το οποίο ο άνθρωπος προσπαθεί να λύσει από την αρχή της μόνιμης εγκατάστασής του στο νησί. Η λύση που βρήκε ο προϊστορικός άνθρωπος ήταν να αναπτύξει οικισμούς που βρίσκονται κοντά σε ποταμούς ή πηγές που τροφοδοτούνται από τον ορεινό όγκο του Τροόδους, από τα ιζηματογενή πετρώματα που περιβάλουν αυτό και από τις μεγάλες πηγές που ανέβλυζαν από τους ασβεστόλιθους του Πενταδακτύλου.

Η Κύπρος ανακαλύφθηκε από θαλασσοπόρους που προέρχονταν από τα παράλια της Μέσης Ανατολής. Σύμφωνα με αρχαιολογικές έρευνες που βρίσκονται σε εξέλιξη στις περιοχές Νησί Αγίας Νάπας, Αετόκρεμμος, Ακρωτήρι Λεμεσού και Άσπρος στις εκβολές του ποταμού Άβακα στην Πάφο και Αγία Βαρβάρα Λευκωσίας υποδηλώνουν ότι οι πρώτοι θαλασσοπόροι ήταν τροφοσυλλέκτες και δεν παρέμεναν μόνιμα στο νησί. Αρχικά μελέτησαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του νησιού και τα πλεονεκτήματα που παρείχαν οι ποταμοί και οι πηγές που πρόσφεραν ολόχρονα νερό ακόμη και τους άνομβρους μήνες. Αυτά ήταν τα κριτήρια επιλογής του μόνιμου χώρου εγκατάστασης τους αφού επιθυμούσαν την καλλιέργεια δημητριακών και την εξημέρωση ζώων. Έτσι, άρχισε η μόνιμη εγκατάσταση στο νησί.

Αρχαιολογικές ανασκαφές τα τελευταία χρόνια έφεραν στο φως μόνιμους οικισμούς στα Μυλούδκια της Κισσόνεργας στη Πάφο και στο Σηλλουρόκαμπο της Παρεκκλησιάς στη Λεμεσό που χρονολογήθηκαν στα 8400-8300 π.Χ. (Peltemburg et al., 2010). Όπως αναφέραμε και πιο πάνω στην Κύπρο παρατηρείται συχνά το φαινόμενο της ανομβρίας για μεγάλες περιόδους. Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε και στο τέλος της 9^{ης} χιλιετίας π.Χ. και είχε ως συνέπεια να στερέψουν οι πηγές των μικρών υδροφόρων στα Μυλούδκια Κισσόνεργας και στο Σηλλουρόκαμπο Παρεκκλησιάς. Έτσι, η εύρεση νερού ήταν απαραίτητη. Οι κάτοικοι έσκαψαν με λίθινα εργαλεία πηγάδια βάθους μέχρι 12 m και με διάμετρο 0,9-2 m για να ανακαλύψουν στη συνέχεια υπόγειο νερό. Η ηλικία και των δύο πηγαδιών τοποθετείται το 8200 π.Χ. μετά από την ραδιοχρονολόγηση καταλοίπων πανίδας και χλωρίδας που βρέθηκαν στα πηγάδια (Peltemburg et al., 2010). Τα δύο αυτά πηγάδια

είναι τα αρχαιότερα χρονολογημένα πηγάδια στο κόσμο και υποδηλώνουν την πρώτη απόπειρα εκμετάλλευσης του υπόγειου νερού από τον άνθρωπο (Σχήμα 6).



Σχήμα 6. Αρχαίο πηγάδι στην Κισσόνεργα.

Πηγή: Κύπρος και Γεωλογία, Επιστήμη-Περιβάλλον-Πολιτισμός, Κωνσταντίνου, Γ., Παναγίδης, Ι., (2013).

Οι πιο σημαντικοί Νεολιθικοί οικισμοί της Κύπρου είναι οι οικισμοί της Χοιροκοιτίας και της Καλαβασού-Τέντας οι οποίοι υδρεύονταν από τους ποταμούς Μαρώνι και Βασιλικού αντίστοιχα. Επίσης, αργότερα κατά τη Νεολιθική περίοδο δημιουργήθηκαν και άλλοι οικισμοί οι οποίοι βρίσκονται κοντά σε πηγές στην παράκτια ζώνη της Κύπρου (Σχήμα 7). Στους οικισμούς που βρίσκονται στο Βρύσι Αγίου Επίκτητου Κερύνειας, στο Τρουλλί ανατολικά του Αγίου Επίκτητου, στο Κάστρο κοντά στον Απόστολο Ανδρέα, στα Νησιά του Πρωταρά, στο Παραλίμι, στη Λέμπα και Κισσόνεργα στην Πάφο υπήρχαν πηγές που ανάβλυζαν από την επαφή ασβεστιτικών ψαμμιτών με την υποκείμενη αργιλική μάργα του σχηματισμού της Λευκωσίας.

Στον οικισμό της Πέτρας του Λιμνίτη, οι κάτοικοι προμηθεύονταν νερό από τις πηγές που ανέβλυζαν από την επαφή αμμοχάλικων με τις υποκείμενες λάβες του Τροόδου. Βάσει αυτών συμπεραίνουμε ότι οι ανάγκες των κατοίκων σε νερό ικανοποιούνταν από τις πηγές και τους ποταμούς που είχαν συνεχή ροή. Σε περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας προμηθεύονταν νερό από τα πηγάδια τα οποία έσκαψαν για να εκμεταλλευτούν το υπόγειο νερό. Στην περίπτωση που δεν μπορούσαν να επιλύσουν το πρόβλημα της έλλειψης νερού με τα πηγάδια, αναγκαστικά εγκατέλειπαν τους οικισμούς τους και μετακινούνταν σε περιοχές όπου υπήρχε συνεχής ροή νερού σε πηγές και ποταμούς. Πιθανότατα η εγκατάλειψη του οικισμού της Χοιροκοιτίας την 4^η χιλιετία π.Χ., να έγινε λόγω της στέρευσης του ποταμού Μαρώνι.



Σχήμα 7. Χάρτης της Κύπρου όπου απεικονίζονται οι αρχαίοι οικισμοί που βρίσκονται κοντά σε πηγές και ποταμούς. Πηγή: *Κύπρος και Γεωλογία, Επιστήμη-Περιβάλλον-Πολιτισμός*.

Η εμπειρία στην ανόρυξη των πηγαδιών βοήθησε τους κατοίκους του νησιού στην ανακάλυψη και την υπόγεια εκμετάλλευση των χαλκούχων κοιτασμάτων που ήταν σε αφθονία στο νησί. Η μεγάλη παραγωγή χαλκού, με την μεγάλη ανάπτυξη της μεταλλουργίας και της εμπορίας του είχε σαν αποτέλεσμα την δραματική αύξηση του πληθυσμού και την δημιουργία μεγάλων αστικών παραλιακών πόλεων.

Η αύξηση του πληθυσμού και η δημιουργία των μεγάλων αστικών κέντρων ανάγκασε τις διοικήσεις των πόλεων στην εύρεση λύσεων για την υπερβολική ζήτηση νερού τόσο για ύδρευση όσο και για άρδευση. Ένας τρόπος για την διαχείριση των υδάτινων πόρων των πόλεων, συγκεκριμένα του Κιτίου, ήταν η θεσμοθέτηση «Υπουργού» του βασιλιά που ήταν υπεύθυνος για την υδροδότηση του βασιλείου. Το συγκεκριμένο αξίωμα επιβεβαιώνεται από μια επιγραφή που βρέθηκε σε ένα τάφο της αρχαϊκής περιόδου στο νεκροταφείο του Κιτίου που αναφέρεται στον «Υπουργό» του βασιλιά, ένα τίτλο που κατείχε η οικογένειά του για έξι γενιές πριν απ' αυτόν.

Μία άλλη λύση για το πρόβλημα του νερού ήταν η κατασκευή τεχνικών έργων όπως στέρνες, για την συλλογή του βρόχινου νερού και των νερών των ποταμών. Επιπλέον, κατασκεύαζαν μεγάλες υπόγειες δεξαμενες, για την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων νερού για περιόδους ανομβρίας. Η αποθήκευση νερού υπογείως είναι μια σοφή μέθοδος, καθώς το νερό είναι πάντα δροσερό και πιο ασφαλές για ανάλωση, ειδικά σε ζεστά κλίματα όπως της Κύπρου. Οι υπόγειες δεξαμενές συνδυάζουν χαμηλές θερμοκρασίες και σκοτάδι, παράγοντες που μειώνουν την ανάπτυξη των βακτηρίων ή άλλων επικίνδυνων μικροοργανισμών στο νερό. Στο Κούριο είχαν κατασκευαστεί μεγάλες υπόγειες δεξαμενές για την υδατοπρομήθεια της πόλης σε καιρούς πολέμων. Στον οικισμό Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ¹, μία άλλη λύση

ήταν η ανόρυξη μεγάλων αριθμών πηγαδιών τα οποία τροφοδοτούσαν εν μέρει τις υπόγειες σφραγισμένες δεξαμενές που ήταν κατασκευασμένες από άργιλο.

Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων χαλκού στην Κύπρο μπορεί να χαρακτηριστεί «ευχή ή κατάρα» για τους κατοίκους του νησιού. Ο χαλκός εκείνη την περίοδο ήταν το κύριο μέταλλευμα στο κόσμο με αποτέλεσμα να προσελκύει άλλους αρχαίους λαούς στο νησί για να εκμεταλλευτούν τα κοιτάσματα. Οι πρώτοι που εγκαταστάθηκαν μόνιμα στο νησί ήταν οι Μυκηναίοι οι οποίοι κατέκλεισαν το νησί μετά την καταστροφή των πόλεων τους από τους Δωριείς. Με την εγκατάστασή τους στην Κύπρο εξελλήνισαν το νησί και εφάρμοσαν στις πόλεις τις ανεπτυγμένες τεχνογνωσίες τους γύρω από τη διαχείριση των επιφανειακών νερών με αποστραγγιστικά και αντιπλημμυρικά έργα. Με βάση τις γνώσεις που κατείχαν εφάρμοσαν στην Κύπρο τεχνικά έργα για την άρδευση των καλλιεργειών των πόλεων με την κατασκευή μικρών φραγμάτων εκτροπής (δήμματα) κατά μήκος των μεγάλων ποταμών και χωμάτινων αγωγών μεταφοράς νερού σε παραποτάμιες περιοχές.

Με την πάροδο του χρόνου και την κατάκτηση του νησιού από τους Πέρσες (546-335 π.Χ.) εισήχθησαν νέες τεχνογνωσίες για την εκμετάλλευση του νερού τόσο του επιφανειακού όσο και του υπόγειου. Η νέα λύση που εφαρμόστηκε ήταν η κατασκευή των qanat. Στις αρχές του 1990 ανακαλύφθηκε από τους αρχαιολόγους το τμήμα ενός εκτεταμένου περσικού qanat (της κλασικής περιόδου, 480-300 π.Χ.) στο αρχαίο λιμάνι της Λάρνακας.

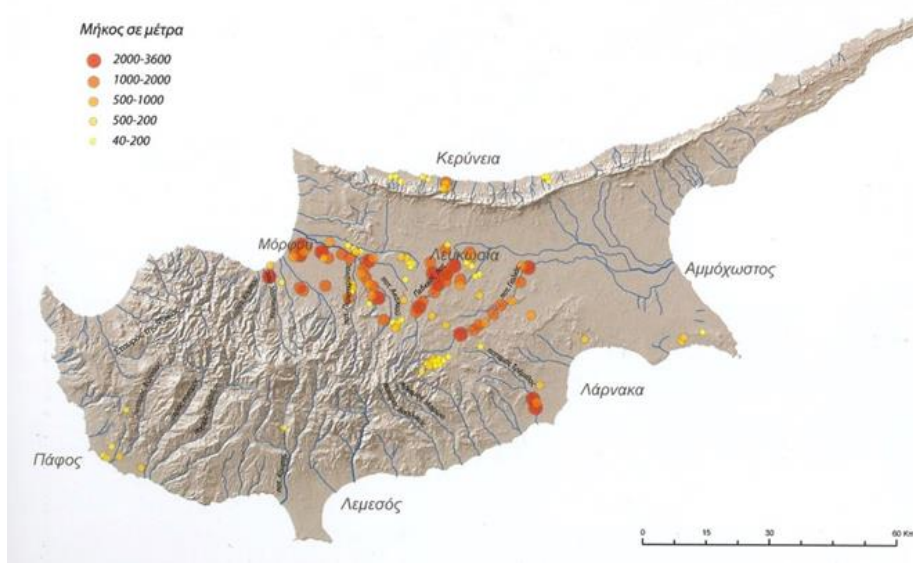
Κατά την Ρωμαϊκή περίοδο παρατηρήθηκε στην Κύπρο η κατασκευή μεγάλων και δαπανηρών υδάτινων τεχνητών έργων για την λύση του προβλήματος του νερού. Η στρατηγική τοποθέτησης μιας πόλης από τους Ρωμαίους είχε μεγαλύτερη σημασία από την ύπαρξη πηγών ή ποταμών για την τροφοδότησή της πόλης με νερό και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να προσφεύγουν στην κατασκευή μεγάλων υδραγωγείων. Χαρακτηριστικό υδραγωγείο της εποχής είναι το υδραγωγείο της Σαλαμίνας μήκους 40 χιλιομέτρων το οποίο ξεκινούσε από τις καρστικές πηγές της Κυθραίας (Taylor, J.P., 1933, Karageorghis, V., 1964) και κατέληγε σε μεγάλη δεξαμενή στην πόλη της Σαλαμίνας. Τμήματα του υδραγωγείου διατηρούνται μέχρι σήμερα στο κατεχόμενο τμήμα της Κύπρου. Την ίδια περίοδο κατασκευάστηκαν και τα υδραγωγεία που τροφοδοτούσαν το Κούριο από πηγές στο Σούνι και στην Κισσούσα με μήκος 11 και 22 χιλιομέτρων αντίστοιχα (Last, J.S., 1975).

3.2. Περίοδοι Φραγκοκρατίας-Βενετοκρατίας-Τουρκοκρατίας-Αγγλοκρατίας.

Κατά τις περιόδους της Φραγκοκρατίας και Βενετοκρατίας η χρήση του νερού των μεγάλων πηγών και των ποταμών προοριζόταν για γεωργικούς σκοπούς και κυρίως για την παραγωγή ζαχαροκάλαμου και βαμβακιού, για τα οποία η Κύπρος ήταν ο μόνος προμηθευτής στην Ευρώπη (Κωνσταντίνου, Γ., Παναγίδης, Ι. 2013). Για το λόγο αυτό ανόρυξαν μεγάλο αριθμό πηγαδιών όπου η άντληση του υπόγειου νερού γινόταν με τους περσικούς τροχούς (μαγγανοπήγαδα) αλλά και με την κατασκευή μικρού αριθμού qanat για την εκμετάλλευση των αβαθών υδροφορέων

της Κύπρου στις περιοχές της κεντρικής Μεσαορίας, των δυτικών παρυφών του Τροόδου καθώς και των ανατολικών περιοχών του νησιού.

Κατά την Τουρκοκρατία παρατηρήθηκε μεγάλη έξαρση στην κατασκευή και την χρήση των qanat. Στην Κύπρο ανορύχθηκαν πάνω από 200 qanat το μήκος των οποίων κυμαίνεται από 40 μέχρι 3500 m (Σχήμα 8). Τα πιο πολλά ξεκινούσαν από τα αμμοχάλικα που βρίσκονται μέσα στις κοίτες των ποταμών. Τα πιο γνωστά και μεγαλύτερα qanat ήταν του Σιλιχτάρ και του Άραπ Άχμετ στην Λευκωσία καθώς επίσης και του Πεκίρ Πασά στην Λάρνακα.



Σχήμα 8. Χάρτης με τα συστήματα qanat της Κύπρου. Πηγή: *Κύπρος και Γεωλογία, Επιστήμη-Περιβάλλον-Πολιτισμός*.

Η συμβολή των qanat στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής και την άνοδο της ποιότητας ζωής στις περιοχές όπου λειτουργούσαν, οδήγησε τους Άγγλους κατακτητές στην συνέχιση της κατασκευής τους και στη χρήση τους. Ταυτόχρονα οι Άγγλοι εφάρμοσαν την τεχνική άντλησης υπόγειου νερού με ανεμοαντλίες κυρίως σε περιοχές με ικανοποιητική αιολική ενέργεια όπως στην ευρύτερη περιοχή της Αμμοχώστου. Με αυτή την μέθοδο επιτεύχθηκε η μεγαλύτερη άντληση νερού από μεγαλύτερα βάθη (9-10 m).

Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο οι Άγγλοι καθιέρωσαν την τεχνολογία των υδρογεωτρήσεων για την εκμετάλλευση του υπόγειου νερού. Η συγκεκριμένη τεχνολογία επέφερε την γεωργική επανάσταση στις περιοχές με μεγάλους υδροφορείς όπως της Μόρφου, της Νοτιοανατολικής Μεσαορίας και του Ακρωτηρίου όπου καλύφθηκαν με μόνιμες φυτείες εσπεριδοειδών και εντατικών εποχιακών καλλιεργειών πατατών και καρότων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των γεωργών, την άνοδο της γεωργίας, των εξαγωγών και του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (Κωνσταντίνου & Παναγίδης, 2013).

3.3. Περίοδος μετά την Τούρκικη εισβολή

Α. Μετά την Τουρκική εισβολή του 1974 ήταν επιτακτική η ανάγκη της επαναδραστηριοποίησης της οικονομίας. Έτσι το κράτος στηρίχτηκε στη γρήγορη ανάκαμψη της γεωργίας, που βασίστηκε στην αύξηση της χρήσης του νερού. Για την αύξηση του νερού χρησιμοποιήθηκαν νέες μέθοδοι έρευνας και περιστροφικά κρουστικά γεωτρήματα που έδωσαν την δυνατότητα εύρεσης και εκμετάλλευσης βαθύτερων υπόγειων υδροφορέων. Το 1975 άρχισε και η γεωτρητική δραστηριότητα στην περιοχή του Τροόδους όπου τα προηγούμενα χρόνια δεν πραγματοποιήθηκε καμία γεώτρηση. Η αύξηση των εισοδημάτων των αρδευόμενων περιοχών προκάλεσε έντονη διατηρητική δραστηριότητα από ιδιώτες γεωργούς και την ανόρυξη χιλιάδων γεωτρήσεων με αποτέλεσμα πολλές πηγές να στερέψουν και να μειωθεί η ροή των ποταμών. Επίσης σε πολλές παράκτιες περιοχές λόγω των πολλών γεωτρήσεων παρατηρήθηκε το πρόβλημα της υφαλμύρησης των υπόγειων υδροφορέων.

Το πρόβλημα όμως της χαμηλής βροχόπτωσης που παρατηρείται από αρχαιότατων χρόνων συνεχίζει να επηρεάζει τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την ικανοποιητική τροφοδότηση του ανθρώπινου πληθυσμού με νερό. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού δημιουργήθηκαν μονάδες αφαλάτωσης. Την 1^η Απριλίου 1997 άρχισε η λειτουργία της πρώτης μονάδας αφαλάτωσης στη Δεκέλεια. Σήμερα ο αριθμός των μονάδων αφαλάτωσης αυξήθηκε με εκείνες του Ακρωτηρίου στην Λεμεσό, της ΑΗΚ και των Κουκλιών στην Πάφο (κινητή μονάδα).

4. QANAT ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

4.1 Η ιστορία του qanat στην Κύπρο.

Στην Κύπρο υπάρχουν 275 συστήματα qanat σε 118 χωριά και πόλεις των οποίων το μήκος τους κυμαίνονται από 40-3500 m (Dale Lightfoot, 2007). Κατασκευάστηκαν για την εκμετάλλευση των αβαθών υπόγειων υδροφορέων των ποταμών. Οι κάτοικοι χρησιμοποιούσαν το νερό των qanat για την ύδρευση των πόλεων και των χωριών τους καθώς και για την άρδευση των καλλιεργειών τους.

Τα qanat της Κύπρου κατασκευάστηκαν σε περιοχές όπου επικρατούν σχηματισμοί μεγάλης υδροπερατότητας σε συνδυασμό με την παρουσία αβαθών υπόγειων υδροφόρων οριζόντων. Οι κύριοι σχηματισμοί στους οποίους κατασκευάστηκαν qanat είναι σε αλλουβιακές αποθέσεις των ποταμών, σε ασβεστόλιθους και σε ασβεστολιθικούς ψαμμίτες της Ενότητας της Μεσαορίας. Τα περισσότερα ξεκινούν από τους μεγάλους ποταμούς της Κύπρου, το Πεδιαίο, το Γιαλία, το Σερράχη και τον Τρέμιθο.

Λόγω της ελάχιστης έρευνας πάνω στο θέμα των qanat στην Κύπρο δεν έχουμε ακριβείς πληροφορίες για το πότε πρωτοκατασκευάστηκαν τα qanat στην Κύπρο. Με βάση τις ελάχιστες πληροφορίες που έχουμε από αρχαιολογικές έρευνες επικρατούν δύο εκδοχές για το αρχαιότερο σύστημα qanat στην Κύπρο. Η πρώτη εκδοχή αναφέρεται σε ένα τμήμα ενός περσικού qanat που ανακαλύφθηκε το 1990 κατά την αρχαιολογική ανασκαφή της Margarit Yion στο αρχαίο λιμάνι της Λάρνακας και το οποίο χρονολογείται κατά την Κλασική περίοδο (480-300 π.Χ.) (Σχήμα 9). Η δεύτερη εκδοχή αναφέρεται σε ένα σύστημα qanat στην Γεροσκήπου της Πάφου το οποίο είναι κατασκευασμένο μέσα σε καρστικοποιημένο ασβεστόλιθο και χρονολογείται κατά την Ελληνιστική περίοδο (325-59 π.Χ.).



Σχήμα 9. Πετρόλιτος σκεπαστός αγωγός που καταλήγει στο αρχαίο λιμάνι του Κιτίου. Πηγή: Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας

Όπως γνωρίζουμε η τεχνογνωσία της κατασκευής και η διάδοση των qanat οφείλεται κατ' αποκλειστικότητα στους Πέρσες οι οποίοι από το 546-333 π.Χ. ήταν οι κύριοι κατακτητές του νησιού. Με βάση αυτό δεν μπορούμε να αποκλείσουμε τη μεγάλη πιθανότητα ότι οι Πέρσες κατακτητές, που κατασκεύασαν χιλιάδες συστήματα qanat στη Μέση Ανατολή, δεν χρησιμοποιούσαν την τεχνογνωσία στην κατασκευή των qanat στην Κύπρο όπου επικρατούσε από αρχαιοτάτους χρόνους πρόβλημα με το νερό. Με επιφύλαξη μπορούμε να πούμε ότι η πρωτοεμφάνιση των qanat τοποθετείται στην περίοδο όπου η Κύπρος ήταν κάτω από Περσική κυριαρχία.

Κατά την Ρωμαϊκή περίοδο (59 π.Χ-325 μ.Χ.) ο πληθυσμός της Κύπρου είναι ο μεγαλύτερος που παρατηρείται στο νησί και σύμφωνα με τον Αθανάσιο Α. Σακελλάριο στο έργο του «Τα Κυπριακά» που εκδόθηκε το 1891 ανεβάζει τον πληθυσμό της Κύπρου στα τρία εκατομμύρια. Κατά τον 4ο αιώνα παρατηρείται μεγάλη ανομβρία και λοιμός. Λόγω αυτών των συγκυριών υπήρξε επιτακτική ανάγκη νερού με αποτέλεσμα οι Ρωμαίοι να αναπτύσσουν τα υπάρχοντα δίκτυα qanat και ταυτόχρονα να κατασκευάζουν καινούργια τα οποία ενώθηκαν με υπέργεια υδραγωγεία. Στους Ρωμαίους οφείλεται η μεγάλη διάδοση της κατασκευής των qanat σε όλη την Κύπρο (Lightfoot et al., 2007).

Κατά τις περιόδους της Φραγκοκρατίας (1192-1489 μ.Χ.) και της Ενετοκρατίας (1489-1571 μ.Χ.) έγιναν δραματικές αλλαγές στη χρήση του νερού. Το χρησιμοποιούσαν κυρίως για την καλλιέργεια ζαχαροκάλαμου και βαμβακιού. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Κύπρος ήταν η μόνη χριστιανική χώρα στην ανατολική Μεσόγειο που παρήγαγε βαμβάκι και ζάχαρη. Η ζήτηση της ζάχαρης στην Ευρώπη ήταν πάρα πολύ μεγάλη σε σημείο που η ζάχαρη της Κύπρου ήταν προπωλημένη για 3 χρόνια και απαγορευόταν στους Κύπριους να την χρησιμοποιούν (Κωνσταντίνου & Παναγίδης, 2013). Για να έχουν την απαραίτητη ποσότητα οι Φράγκοι κατασκεύασαν καινούρια δίκτυα qanat για να αρδεύουν τις καλλιέργειες των ζαχαροκάλαμων και επίσης μηχανοποίησαν το άλεσμα τους με υδροκίνητους μύλους οι οποίοι ήταν συνδεδεμένοι με την έξοδο των qanat.

Ο μεγαλύτερος αριθμός qanat στην Κύπρο κατασκευάστηκε κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας (1571-1878 μ.Χ.) με τα πιο γνωστά να βρίσκονται στην Λευκωσία και στην Λάρνακα. Στην Λευκωσία βρίσκονται τα qanat του Σιλικτάρ και του Άραπ Αχμετ τα οποία κατασκευάστηκαν για την ύδρευση της εντός των τειχών πόλης της Λευκωσίας. Στην Λάρνακα βρίσκεται το qanat του Απού Πεκέρ πασά, αν και μπορεί το έργο αυτό να μην πιστώνεται εξ ολοκλήρου στους Τούρκους. Το qanat ξεκινάει από τον ποταμό Τρέμιθο και ακολούθως εξερχόταν με αυλάκι και κατευθυνόταν στην πόλη της Λάρνακας με υπέργειο υδραγωγείο, του οποίου σώζονται τμήματά του στην περιοχή «Καμάρες» και στο χωριό Δρομολαξιά.

Προχωρώντας στην περίοδο της Αγγλοκρατίας (1878-1960 μ.Χ.) συνεχίστηκαν οι κατασκευές qanat κυρίως για την άρδευση τσιφλικιών ενώ από το 1950 και μετά ξεκίνησε η εγκατάλειψη των qanat. Οι λόγοι εγκατάλειψης της κατασκευής και χρησιμοποίησης των qanat είναι κατά κύριο λόγο δύο. Τα qanat

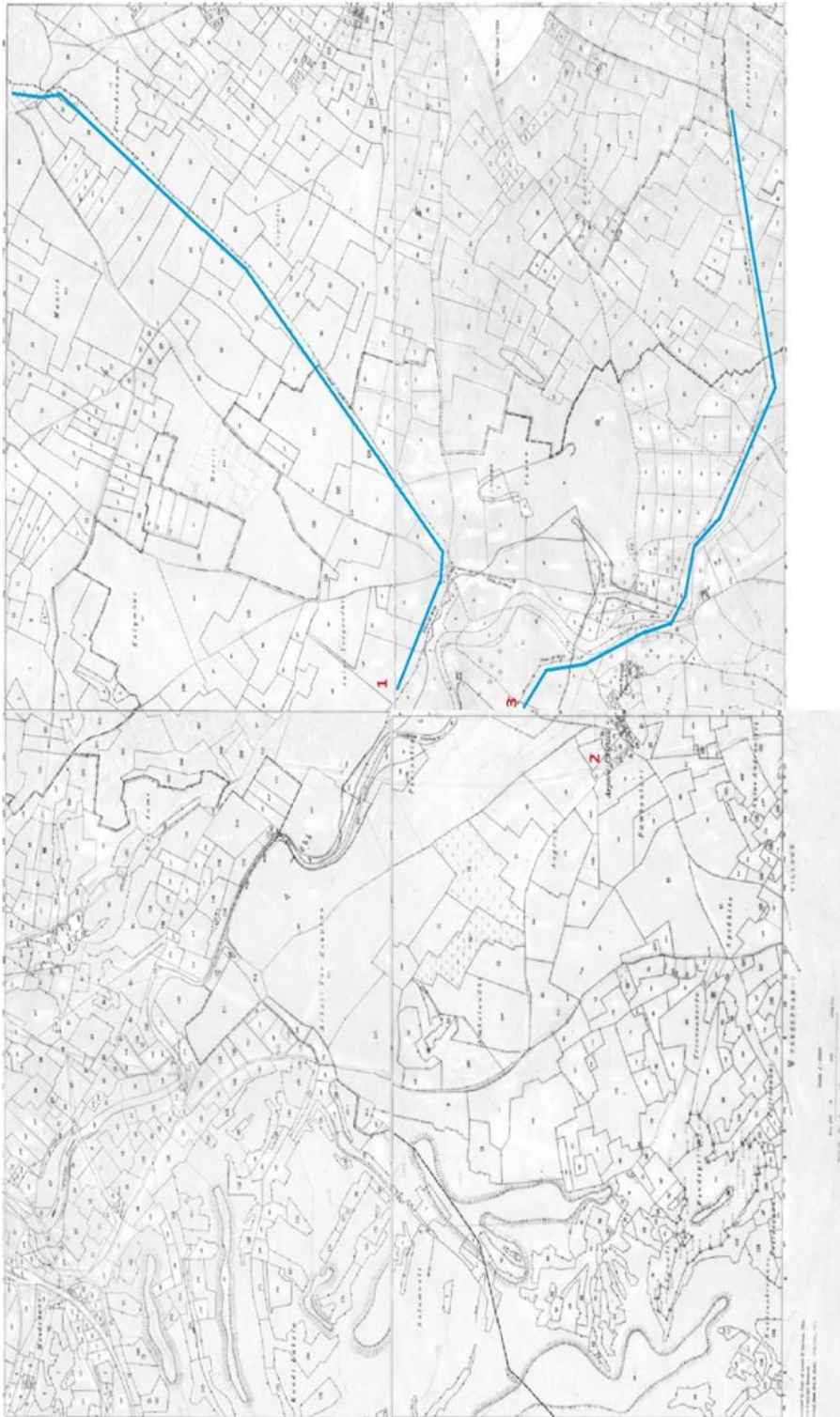
παραγκωνίστηκαν αφού εφαρμόστηκαν οι ανεμοαντλίες και οι ηλεκτροκίνητες υδρογεωτρήσεις οι οποίες επέφεραν μεγαλύτερες ποσότητες νερού σε μικρότερο χρόνο. Επιπλέον, η υπερβολική χρήση των υδρογεωτρήσεων και ο πολύ μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων είχαν ως αποτέλεσμα να ριζούν τις στάθμες των αβαθών υδροφορέων και πολλά qanat να στερεύσουν.

4.2. Qanat Απού Πεκήρ Πασά.

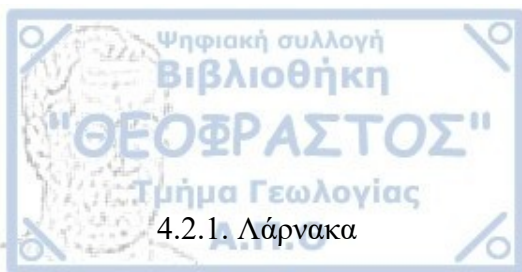
Το qanat του Απού Πεκήρ Πασά βρίσκεται στην επαρχία Λάρνακας και τροφοδοτούσε με νερό την πόλη της Λάρνακας, σε συνδυασμό με άλλα σύγχρονα υδρευτικά συστήματα, από το 1943 μέχρι και το 1966. Το qanat έχει συνολικό μήκος 4 km με γενική διεύθυνση από Νοτιοδυτικά προς Βορειοανατολικά ξεκινώντας από την περιοχή Άρπερα μέχρι την περιοχή Κόλυμπος, στο χωριό της Δρομολαξιάς (Σχήμα 11). Το qanat αποτελείται από 300 πηγάδια που τα συναντάμε κάθε 20 m, η υπόγεια σήραγγα έχει ύψος 1 μέτρο και πλάτος 50 cm. Λόγω της εδαφικής σύστασης του υπεδάφους το qanat έχει πετρόκτιστη οροφή καθώς επίσης και τα 300 πηγάδια είναι εξίσου πετρόκτιστα (Σχήμα 10). Στην έξοδο του qanat υπάρχει πετρόκτιστο αυλάκι το οποίο κατευθύνει το νερό πάνω σε υπέργειες ρωμαϊκές ανίδες, τις λεγόμενες Καμάρες. Οι Καμάρες έχουν συνολικό μήκος 7 km και τμήμα τους σώζεται στην περιοχή Κόλυμπος και Καμάρες.



Σχήμα 10. Πετρόκτιστη οροφή πηγαδιού.



Σχήμα 11: Η διεύθυνση του φαnat του Απου Πεκέρ πασά. 2: Το χωρίο της περιοχής Άρτερας.
3: Ένα δεύτερο σύστημα φαnat το οποίο άρδευε το τσιφλίκι του Μενεού. Μπλέ γραμμή: Η διαδρομή που ακολουθή το φαnat.
(Τοπογραφικά φύλλα 5013, 5014, 5021, 5022)



Η πόλη της Λάρνακας βρίσκεται στην νοτιοανατολική ακτή της Κύπρου και αποτελεί την διάδοχο πόλη του αρχαίου Κιτίου. Συνολικά η πόλη της Λάρνακας έχει 4000 χρόνια ιστορίας και συμπεριλαμβάνεται μέσα στις 20 αρχαιότερες πόλεις του κόσμου. Στην επαρχία της Λάρνακας υπάρχουν δύο γνωστές αρχαίες πόλεις οι οποίες αναπτύχθηκαν γύρω από τα φυσικά λιμάνια του κόλπου της Λάρνακας περίπου το 2000 π.Χ.

4.2.1.1. Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ

Η μία βρίσκεται στους χώρους του αρχαίου Κιτίου και η δεύτερη στην περιοχή του Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ. Το φυσικό λιμάνι της πόλης της περιοχής του Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ βρισκόταν στην σημερινή κεντρική αλυκή που ήταν ενωμένη με την θάλασσα. Η πόλη αυτή εγκαταλείφθηκε το 1000 π.Χ. Οι λόγοι που οδήγησαν στην εγκατάλειψή της δεν έχουν διευκρινιστεί μέχρι σήμερα. Ένας σημαντικός λόγος για την εγκατάλειψη πόλεων στους αρχαίους χρόνους στην Κύπρο ήταν η μη ικανοποιητική υδροδότηση. Στην πόλη της περιοχής Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ υπήρχε μεγάλος αριθμός πηγαδιών που πιθανότατα να είχαν αποξηραθεί με αποτέλεσμα να καθιστούν αδύνατη την επιβίωση στην περιοχή αυτή. Ο συγκεκριμένος λόγος επιβεβαιώνεται από τον αρχαιολόγο Paul Astrom ο οποίος επισημαίνει ότι μετά την εγκατάλειψη η πόλη δεν κατοικήθηκε ποτέ ξανά παρά την αφθονία σε υλικά ανοικοδόμησης. Στην προϊστορική πόλη Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ δεν βρέθηκαν άλλα υδρομαστευτικά έργα, πλην των πηγαδιών, όπως υδραγωγεία ή qanat τα οποία προφανώς έσωσαν το Κίτιο κατά τους ιστορικούς χρόνους αλλά και την Λάρνακα σε πιο σύγχρονες περιόδους.

4.2.1.2. Αρχαίο Κίτιον

Η πόλη του αρχαίου Κιτίου εμφανίζεται περίπου από το 2000 π.Χ. και συνυπάρχει μαζί με την προϊστορική πόλη της περιοχής Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ για σχεδόν 1000 χρόνια. Η τοποθεσία του αρχαίου Κιτίου βρίσκεται στην σημερινή πόλη της Λάρνακας και συγκεκριμένα στην περιοχή Παμπούλα⁴. Το λιμάνι της πόλης βρίσκεται έξω από τα τείχη της πόλης στην περιοχή «Καθαρή», ανάμεσα στο λόφο της εκκλησίας της Χρυσοπολίτισσας και στο λόφο της εκκλησίας του Αγίου Προδρόμου. Με βάση τις αρχαιολογικές ανασκαφές που πραγματοποιήθηκαν την δεκαετία το 1960 εξάγεται το συμπέρασμα ότι η υδατοπρομήθεια της πόλης πριν από το 1000 π.Χ. επιτυγχάνεται και εδώ με οργανωμένα πηγάδια που συντηρούνται από το πλούσιο και ρηχό υπόγειο υδροφόρο στρώμα (Karageorgis, 1974).

Κατά τους Αρχαϊκούς χρόνους (750-480 π.Χ.) και την Κλασική περίοδο (480-312 π.Χ.), ο πληθυσμός της πόλης αυξάνεται και η ύδρευση της πόλης δεν βασίζεται πλέον μόνο στα πηγάδια αλλά και στην μεταφορά νερού μέσω υδραγωγείων, υπόγειων ή επίγειων από άλλες περιοχές (Kyriacos Nicolaou, 1976). Κατά την

Κλασική περίοδο το λιμάνι του Κιτίου μεταφέρεται εντός των τειχών της πόλης, κάτω από το λόφο της Παμπούλας. Στο χώρο αυτό, μετά από αρχαιολογικές ανασκαφές που πραγματοποιήθηκαν το 1990 από την Margarit Yion, εκτός από τα συστήματα των πηγαδιών, βρέθηκε να καταλήγει στο λιμάνι ένας μεγάλος πετρόκτιστος σκεπαστός αγωγός μεταφοράς νερού ο οποίος χρονολογείται στην Κλασική περίοδο. Ο συγκεκριμένος αγωγός πολύ πιθανόν να αποτελεί το εκτεταμένο επίγειο τμήμα των qanat που βρίσκονται στην περιοχή του χωριού της Δρομολαξιάς.

4.2.2. Γεωλογία περιοχής qanat

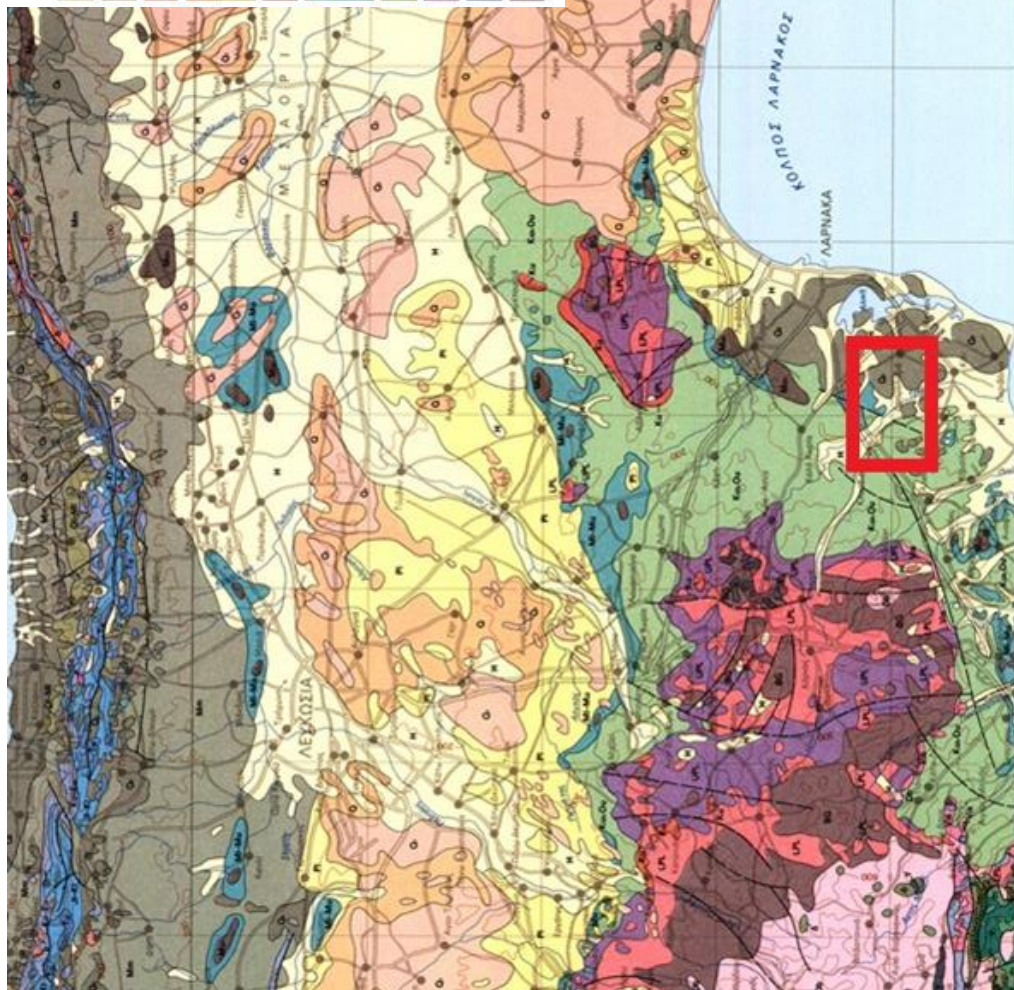
Στην περιοχή όπου βρίσκεται το qanat του Απού Πεκέρ πασά απαντώνται οι σχηματισμοί Αλλούβιο-Καλλούβιο, Αποθέσεις αναβαθμίδων, Πάχνα και Λεύκαρα (Σχήμα 12). Ο σχηματισμός Αλλούβιο-Καλλούβιο έχει ηλικία Ολοκαίνου και αποτελείται από άμμους, ιλύες, αργίλους και χαλίκια. Μέσα από αυτό το σχηματισμό ξεκινάει το qanat. Ο σχηματισμός Αποθέσεις αναβαθμίδων έχει ηλικία Πλειστοκαίνου και αποτελείται από ασβεστιτικούς ψαμμίτες, άμμους και χαλίκια. Ο σχηματισμός αυτός απαντάται στην μεγαλύτερη έκταση του qanat. Οι σχηματισμοί Πάχνα και Λεύκαρα απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή και έχουν ηλικία Μέσο Μειόκαινο και Παλαιογενές αντίστοιχα. Ο πρώτος αποτελείται από κρητιδικές μάργες, μαργαϊκές κρητίδες, κρητιδικές μάργες και ασβεστιτικούς ψαμμίτες, ο δεύτερος αποτελείται από κρητίδες, μάργες, μαργαϊκές κρητίδες και κρητιδικές μάργες με κατά τόπους κερατόλιθους σε μορφή ταινιών ή κονδύλων. Από το σχηματισμό Αποθέσεις αναβαθμίδων και Πάχνας πολύ πιθανόν να χρησιμοποιήθηκαν ασβεστιτικοί ψαμμίτες για την υποστήριξη της οροφής του qanat.

4.2.3. Υδρογεωλογία περιοχής qanat

Στην περιοχή όπου βρίσκεται το qanat του Απού Πεκέρ Πασά βρίσκεται ο ποταμός Τρέμιθος και ο υπόγειος υδροφόρος Κίτι-Περβολιών (Σχήμα 13). Ο ποταμός Τρέμιθος καλύπτει μια έκταση των 6,3 Km² με το μήκος του να ανέρχεται τα 6,5 Km. Ο ποταμός δημιουργείται μετά την ένωση δύο παραπόταμων που πηγάζουν από τα χωριά Μαθιάτης και Σια. Ο ποταμός Τρέμιθος εμπλουτίζει το φράγμα Κιτίου και από τις αποθέσεις του στην περιοχή Άρπερα ξεκινά το qanat. Ο υπόγειος υδροφορέας Κιτίου-Περβολιών αποτελείται από χαλίκια και άμμους. Η έκτασή του είναι 12 km², το πάχος του κυμαίνεται από 5 έως 30 m, τα αποθέματά του το 1969 υπολογίστηκαν στα 230 εκατομμύρια m³, ο μέσος ετήσιος εμπλουτισμός του στα 28 εκατομμύρια m³ και η άντληση 8 εκατομμύρια m³ (Κωνσταντίνου Γ, Παναγίδης Ι, 2013). Το φράγμα Κιτίου, ο χείμαρρος Τρέμιθος και το qanat εμπλουτίζουν τον υπόγειο υδροφορέα χωρίς όμως αυτό να είναι αρκετό λόγω της υπεράντλησης που παρατηρείται με αποτέλεσμα η πτώση της στάθμης να υποχωρήσει κάτω από το επίπεδο της θάλασσας και να παρατηρείται το φαινόμενο της υφαλμύρινης στις παράλιες περιοχές.

ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΡΟΔΟΥΣ

ΛΗΘΟΛΟΓΙΑ	ΣΥΝΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΕΠΟΧΗ		ΠΕΡΙΟΔΟΣ
		ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	
H	Άμμος, άλιες άφαιλα και χαλίκια			ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗΣ
Q ₁	Αφαιτικές άφαιρες αναβλύσεων			
Q ₂	Χαλίκια, άμμος και άλιες			
Q ₃	Βιοσφαιρικοί και άλλοι φαιριτες, αμύγδαλες άμμος και κροκαλοπηλι			
P ₁	Βιοσφαιρικοί και άλλοι φαιριτες, αμύγδαλες άμμος και κροκαλοπηλι			
M ₁	Γίνος ενυδαρωμενος με κρητιδικες μάγκες και μαργακες κρητιδες			ΝΕΟΓΕΝΗΣ
M ₂	Βιοσφαιριτες και βιοσφαιρα υαλοειδων σφαιροειδων (Μίλιος Κορανης)			ΑΝΟΤΕΡΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ
M ₃	Κρητιδικες μάγκες μαργακες κρητιδες κρητιδικες φαιριτες			ΜΕΣΟ
M ₄	Βιοσφαιριτες και βιοσφαιρα υαλοειδων σφαιροειδων (Μίλιος Τεραος)			ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ
K ₁ -O ₁	Κρητιδες, μάγκες, μαργακες κρητιδες, κρητιδικες άμμος με κρητιδικα σφαιροειδη σε μιση τανων ή κοιλων			ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ
K ₂ -O ₂	Κρητιδικες παλιες και νεωτερες παλιες κρητιδες, κρητιδικες άμμος με κρητιδικα σφαιροειδη σε μιση τανων και ταν σφαιροειδων Μυακων (μεγαλυτερο ποσοστο) και ταν σφαιροειδων του Τροδους (μικροτερο ποσοστο), ενσωματωμενα σε αμμοαρο και σπηλιουλο μαζα			
E ₁	Μονη			(Μεσηρηνιο)
E ₂	Μεσηρηνικες άφαιλα με ενσωματωμενα υαλοειδη σφαιροειδη σε μιση τανων			ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ
E ₃	Κανναβου			(Κανναβου)

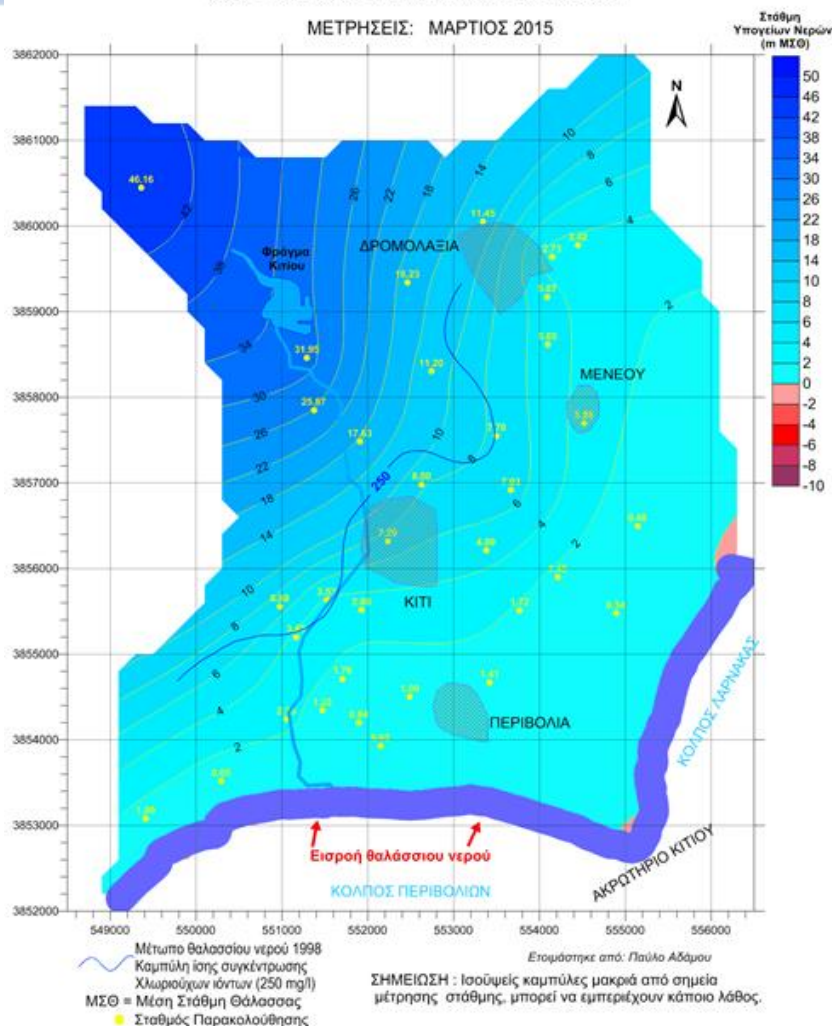


Σχήμα 12. Γεωλογία της περιοχής του qanat του Απόυ Πεκίρ Πασά.
Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης



ΥΔΡΟΦΟΡΕΑΣ ΚΙΤΙ-ΠΕΡΒΟΛΙΑ
ΙΣΟΥΨΕΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΝΕΡΟΥ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ: ΜΑΡΤΙΟΣ 2015



Σχήμα 13. Υδροφορέας Κίτι-Περβόλια. Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων.

4.2.4. Qanat Απού Πεκήρ Πασά.

Η χρονολόγηση του qanat του Απού Πεκήρ Πασά παραμένει ακόμη άγνωστη και είναι πάρα πολύ περίπλοκη, αν και έχει επικρατήσει πως είναι χτίσμα του Τούρκου κυβερνήτη της Κύπρου Απού Πεκήρ Πασά. Προσπαθώντας να καταλήξουμε σε κάποια χρονολογία κατασκευής θα ξεκινήσουμε από την Αρχαϊκή περίοδο και συγκεκριμένα από το 709 π.Χ. που ο Ασύριος βασιλιάς Σεργών Β΄ κατακτά την Κύπρο για περίπου 50 χρόνια και χρίζει πρωτεύουσα το Κίτιο. Όταν ο ίδιος βασιλιάς είχε κατακτήσει την Περσία ανακάλυψε και κατέγραψε σε στήλες τα qanat που υπήρχαν εκεί τα οποία είχαν την ίδια τεχνοτροπία με το qanat του Απού Πεκήρ Πασά. Ο διάδοχος και γιος του Σεργών του Β΄, ο Σεναχερίπ, που ήταν και αυτός βασιλιάς της Κύπρου με έδρα το Κίτιο, κατέγραψε σε γρανιτένιες πλάκες που βρέθηκαν στην πρωτεύουσα Νινευί, ότι διέταξε την κατασκευή qanat στην Ασσυρία

αλλά κράτησε μυστική την τεχνοτροπία τους. Ο ίδιος χρησιμοποιούσε στον ποταμό Τίγρη ναυτικούς από το Κίτιο οι οποίοι πιθανόν να γνώριζαν την τεχνολογία των περσικών qanat και με την επιστροφή τους στη Κύπρο βοήθησαν στην κατασκευή τους. Αν τελικά οι Ασσύριοι δεν έχουν συμμετοχή στην κατασκευή των qanat και στη μεταφορά νερού στο Κίτιο από πηγές εκτός πόλεως, για το λόγο ότι μόνο για 50 χρόνια παρέμειναν στην Κύπρο, τότε σίγουρα οι Πέρσες θα είχαν συμμετοχή εφόσον βρίσκονταν στην Κύπρο επί 2 αιώνες και κατείχαν την αποκλειστικότητα της τεχνοτροπίας των qanat.

Με βάση τα πιο πάνω το qanat 4 χιλιομέτρων που ξεκινά από τον ποταμό Τρέμιθο στην περιοχή Άρπερα είναι κατά πάσα πιθανότητα Ασσυριακής ή Περσικής προέλευσης αν και ακόμη δεν έχει χρονολογηθεί (Σχήμα 14). Προχωρώντας στην Ρωμαϊκή περίοδο παρατηρούμε ότι οι Ρωμαίοι ήταν ένθερμοι συνεχιστές της Περσικής τεχνοτροπίας των qanat προσθέτοντας την δική τους τεχνολογία της ασίδας για ακόμα καλύτερη διευκόλυνση της μεταφοράς του νερού πάνω από τα χαμηλότερα σημεία της διαδρομής.

Αυτό συμβαίνει και με το qanat του Απού Πεκίρ Πασά το οποίο συνδέθηκε με την τεχνολογία της ασίδας. Ο ίδιος ο Απού Πεκίρ Πασά στο έγγραφο δωρεάς του δεν οικειοποιήθηκε την κατασκευή του qanat που ξεκινά από την περιοχή Άρπερα στις όχθες του ποταμού Τρέμιθου κοντά στο φράγμα Μενεού. Ακόμη, μένει ανοιχτό το ενδεχόμενο τα αρχαία υδάτινα δίκτυα, που τροφοδοτούσαν με νερό την πόλη και ξεκινούσαν από την Άρπερα με qanat 4 χιλιομέτρων, να προϋπήρχαν του 1746.



Σχήμα 14. Το qanat του Απού Πεκίρ Πασά. Πηγή: *Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας*

Από το έγγραφο δωρεάς του Ελχάτζ Απού Πεκίρ Πασά που συντάχθηκε την 12^η Φεβρουαρίου 1748 λαμβάνουμε πολλές πληροφορίες που αφορούν το qanat του

υδραγωγείου καθώς και πληροφορίες σχετικά με την υδατοπρομήθεια της πόλης της Λάρνακας. Παρακάτω παραθέτονται κάποια αποσπάσματα του εγγράφου όπως μεταφράστηκαν από το Νεοκλή Κυριαζή («Το Πόσιμον Ύδωρ της Λάρνακος», Κυπριακά Χρονικά, 8, τχ.3 (1931), 175-179). Σύμφωνα με αυτό οι κάτοικοι της Λάρνακας πριν την κατασκευή του υδραγωγείου μετέφεραν νερό για τις ανάγκες τους από περιοχή που βρισκόταν σε απόσταση πορείας δύο ωρών από την Λάρνακα. Πιθανόν να αναφέρεται στην περιοχή Κόλυμπο που βρίσκεται η έξοδος του qanat(Σχήμα 15,16).



Σχήμα 15,16. Έξοδος του qanat μαζί με το πετρόκτιστο κανάλι στην περιοχή Κόλυμπος στην Δρομολαξία.

«...Μετά την εις την Νήσον άφιξιν, και την εις Λευκωσίαν μετάβασιν του αντιληφθείς ότι η Λάρναξ δεν είχε πόσιμον ύδωρ, και ότι ο πτωχός αυτής πληθυσμός ήτο αναγκασμένος να φέρη τούτο εις την ράχην του, από τόπου δίωρων απέχοντος από την πόλιν, συνεκινήθη και απο την ημέρα ταύτην εσκέπτετο πως θα κατόρθωνε να θεραπεύση την δυσκολίαν αυτήν.»

Αρχικά ο Απού Πεκήρ Πασάς ανόρυξε πηγάδια στην κοίτη του ποταμού Τρέμιθου, κοντά στους κήπους του «Σταυρού» και του «Φράνσις», στην περιοχή Άρπερα (Σχήμα 17). Με αυτή την πληροφορία μπορούμε να υπολογίσουμε ότι ο Απού Πεκήρ Πασάς ανόρυξε πηγάδια για την επιδιόρθωση του qanat. Μέσα στο έγγραφο δεν αναφέρεται η κατασκευή του qanat ή των ασίδων παρά μόνο η κατασκευή δύο αλευρόμυλων, έτσι μπορούμε να πούμε ότι το qanat δεν ήταν κατασκευαστικό έργο του Απού Πεκήρ Πασά αλλά είχε συμβάλει τα μέγιστα για την επιδιόρθωσή του.

«...Ανώρυξε πολλά φρέατα εις τον κήπον του Σταυρού εις την Άρπερα, και εις τον του Francis, παρά την αυτήν θέσιν, και κατήυθνε το ύδωρ εις Λάρνακα. Κατά του ρούν του ύδατος, και εις αγρού εις αυτόν ανήκοντα ονομαζόμενον δε Κόλυμπον, όπου ήτο η πρώτη κρήνη του ύδατος τούτου έκτισεν αλευρόμυλον.»



Σχήμα 17. Πηγάδι του qanat.

Το νερό διοχετεύτηκε σ' ένα υπόγειο αγωγό με φρεάτια επίσκεψης που βρίσκονταν σε κανονικά διαστήματα μεταξύ τους, είχαν βάθος 20-30 πόδια (6-9 m) και κάλυπταν μια απόσταση 15000 ποδιών (4575 m) (D.W. Martin, 1988). Το νερό μετά την έξοδό του από το qanat έρεε σε πέτρινο ανοιχτό αγωγό και για να γεφυρωθούν οι μικρές κοιλάδες μεταξύ των λόφων από όπου θα περνούσαν οι αγωγοί κατασκευάστηκαν τρεις σειρές από αψίδες. Ποσότητα νερού που προερχόταν από το qanat χρησιμοποιούταν για την άρδευση των κτημάτων του Απού Πεκίηρ Πασά που βρίσκοταν στην περιοχή Κόλυμπος και σε παραπλήσιες περιοχές. Ακολούθως το υπόλοιπο έρεε μέχρι το σημείο εκτροπής του και μέσα από τα κανάλια της πόλης έφτανε σε 8 δημόσιες κρήνες. Το 1748 μετά από θρησκευτικό συμβούλιο ο Απού Πεκίηρ Πασάς αφιέρωσε όλη την περιουσία του, μαζί και το qanat, στον Βάκουφ⁵. Μετά την δωρεά η διαχείριση τους περιήλθε στη δικαιοδοσία του Εβκάφ⁶. Με βάση το έγγραφο δωρεάς ο Απού Πεκίηρ Πασάς όριζε ότι από το νερό που εξερχόταν από το qanat, 2 λουλέδες⁷ (361,68 lit/min) θα άρδευε τα κτήματα του και οι υπόλοιποι 8 λουλέδες (1446,72 lit/min) θα χρησιμοποιούνταν για την ύδρευση της πόλης. Το νερό που έφτανε στις κρήνες έρεε μέρα νύχτα ασταμάτητα.

«Δύο λουλές να διατίθενται δια άρδευσιν των δενδρών του ρηθέντος κήπου. Το υπόλοιπον (8 λουλέ), αφού τρέξει εις υδραγωγείον (τακσιμ), να διευθυνθή εις τα ακόλουθα επτά μέρη: Από ενός λουλές εις τα τέσσαρας κρήνας της Λάρνακας. Ένας λουλές εις την μεταξύ τζαμής και φρουρίον Σκάλας βρύσιν. Ένας λουλές εις άλλο μέρος (Άγιος Λάζαρος;). Δυο λουλές εις την απ' αυτού ανεγερθείσαν εις Σκάλαν βρύσιν. Το ύδωρ δε τούτων θα τρέχη νύχτα και ημέρα».

Με το θάνατο του Απού Πεκέρ Πασά η περιουσία του, μαζί και το qanat, πέρασε στην ιδιοκτησία των κληρονόμων του και ακολούθως στην δικαιοδοσία του Εβκάφ που είχε την ευθύνη για την λειτουργία και την συντήρηση όλων των τμημάτων του qanat. Ο Εβκάφ όμως παραμέλησε την συντήρηση του qanat και είχε ως αυτοσκοπό την αύξηση των κερδών του από τα έσοδα που επέφερε το έργο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το qanat να περιέλθει σε άθλια κατάσταση και πολλές φορές οι κάτοικοι της Λάρνακας να διαμαρτύρονται γιατί συντηρούσαν με δικά τους έξοδα τις εγκαταστάσεις (Νεοκλής Κυριαζής).

Η κατάσταση του qanat επιδεινώθηκε το χειμώνα του 1856 λόγω έντονων βροχοπτώσεων που προκάλεσαν καθίζηση σε πολλά πηγάδια του qanat (Σχήμα18). Τα υλικά της καθίζησης παρασύρθηκαν και επιχωμάτωσαν το qanat με αποτέλεσμα το νερό να ρέει προς τον ποταμό Τρέμιθο και να μην καταλήγει ποτέ στην πόλη.

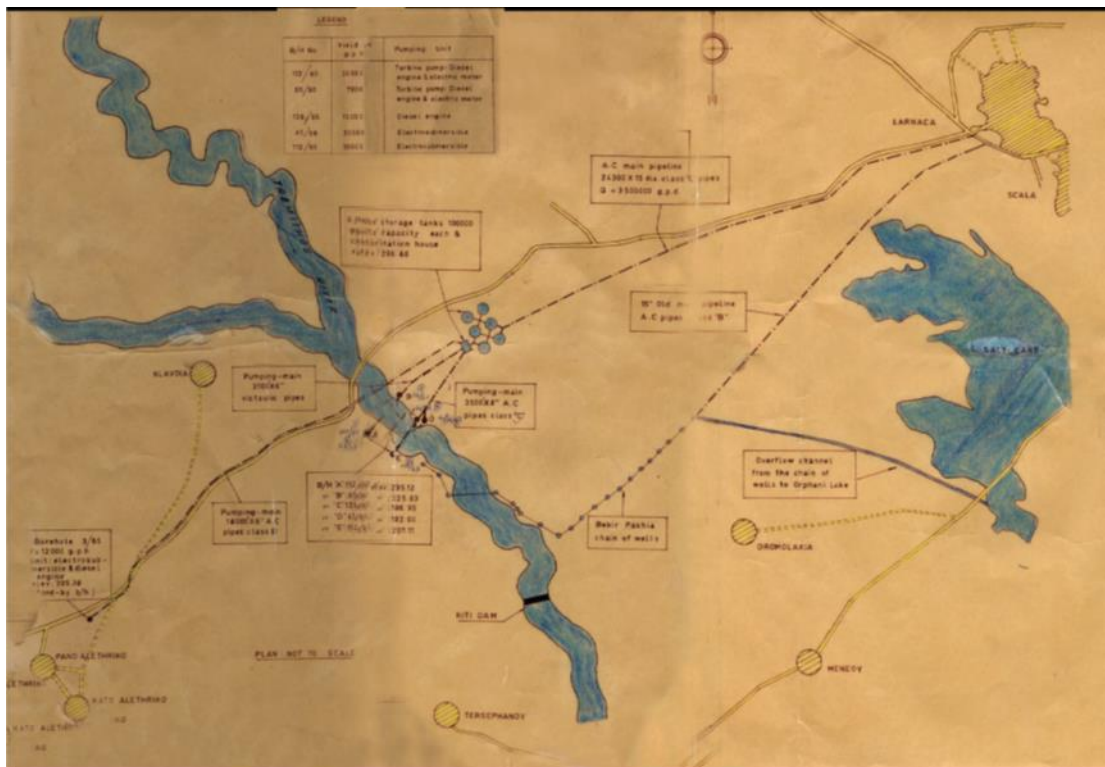


Σχήμα 18. Κατάρρευση τμήματος qanat. Πηγή: Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας

Το 1938 η Αγγλική κυβέρνηση ίδρυσε το Τμήμα Υδατοπρομήθειας και Άρδευσης το οποίο είχε ευθύνη την έρευνα και την ανάπτυξη των υπόγειων υδάτων της Κύπρου. Επίσης υπό την αιγίδα του Τμήματος Υδατοπρομήθειας και Άρδευσης διενεργήθηκε μελέτη για την βελτίωση του συστήματος υδατοπρομήθειας του Απού Πεκέρ Πασά (Αρχείο Επαρχιακής Διοίκησης Λάρνακας). Σύμφωνα με αυτή την μελέτη το 1938 υπήρχαν 1,400 καταναλωτές που προμηθεύονταν με 921.5 σακοράφα νερού, δηλαδή 4189.139 λίτρα ανά λεπτό. Οι ημερήσιες ανάγκες της Λάρνακας που είχε πληθυσμό 11725 κατοίκους ανέρχονταν στα 469000 γαλόνια, δηλαδή 21132 m³ και η ελάχιστη ποσότητα νερού που ήταν διαθέσιμη από το qanat ήταν 980000 γαλόνια, δηλαδή 4455 m³. Το 1953 σε σχετική έκθεση του Μηχανικού Υδάτων αναφέρεται ότι η ποσότητα παροχής νερού από το qanat ήταν 1000000 γαλόνια, δηλαδή 4546 m³ την μέρα και σε περιόδους ανομβρίας αυτή η παροχή μπορούσε να μειωθεί στο μισό.

Το 1960 η παροχή από το qanat μειώθηκε σε επικίνδυνα επίπεδα για την υδατοπρομήθεια της πόλης και έτσι ανορύχθηκαν δύο γεωτρήσεις σε απόσταση 1

χιλιόμετρο από την αρχή του qanat. Οι γεωτρήσεις αυτές αντλούσαν 2000 m³ νερό ανά ημέρα και αυτό μεταφερόταν στο qanat για την συμπλήρωση της ποσότητας νερού που χρειαζόταν η Λάρνακα. Επίσης, το 1964 κατασκευάστηκε το φράγμα Μενεού που είχε ως σκοπό τον εμπλουτισμό του qanat με νερό, αυτό όμως δεν επέφερε σημαντική αύξηση στην παροχή νερού που είχε το qanat ούτως ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες της πόλης για νερό. Τέλος, το καλοκαίρι του 1966 το qanat είχε πια ξεραθεί και εγκαταλείφθηκε. Το υπόλοιπο νερό που έρεε μέσα από το qanat αφέθηκε να ρέει μέσα στην Αλυκή (Σχήμα 19). Πλέον σήμερα δεν υπάρχει καμία ρέουσα ποσότητα μέσα στο qanat.



Σχήμα 19. Χωροταξικός χάρτης με τις γεωτρήσεις, υδατοδεξαμενές και το δίκτυο μεταφοράς νερού του Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας Λάρνακας όπως κατασκευάστηκαν με την ίδρυση του Συμβουλίου. Φαίνονται επίσης το σύστημα qanat που εγκαταλήφθηκε το 1966 όπως επίσης και η εκτροπή που οδηγεί το νερό που ρέει από τα qanat στην λίμνη της Αλυκής.
Πηγή: Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας

4.3. Qanat Αγίου Κωνσταντίνου

4.3.1 Δερύνεια

Ο δήμος της Δερύνειας βρίσκεται στα ανατολικά παράλια της Κύπρου και από το 1974 μετά την Τούρκικη εισβολή το 70% των εδαφών του δήμου παραμένει υπό κατοχή. Η Δερύνεια απέχει 5 km από την πόλη της Αμμοχώστου. Το qanat που βρίσκεται στο δήμο της Δερύνειας κατασκευάστηκε στους χρόνους της Ενετοκρατίας.

4.3.2. Αμμόχωστος

Η πόλη της Αμμοχώστου υπήρξε η διάδοχος πόλη της αρχαίας πόλης της Σαλαμίνας. Η Σαλαμίνα πήρε το όνομά της από τη Σαλαμίνα της Αττικής. Σύμφωνα με αρχαιολογικά ευρήματα, ιδρυτής της Σαλαμίνας ήταν ο Τεύκρος γιος του Τελαμώνα. Ο Τεύκρος καταγόταν από τη Σαλαμίνα της Αττικής και βρέθηκε στην Κύπρο μετά το τέλος του Τρωϊκού πολέμου. Ο Τεύκρος κατέληξε στην Κύπρο αφού εκδιώχθηκε από τον πατέρα του για το λόγο ότι δεν απέτρεψε το θάνατο του αδελφού του Αίαντα κατά την διάρκεια του Τρωϊκού πολέμου. Η Σαλαμίνα εγκαταλείφθηκε οριστικά κατά την διάρκεια των Αραβικών επιδρομών τον 7^ο αιώνα π.Χ. και οι κάτοικοί της μετακινήθηκαν σε κοντινή απόσταση και έκτισαν την πόλη της Αμμοχώστου.

Η πόλη της Αμμοχώστου άκμασε την εποχή της Φραγκοκρατίας (1192-1489 μ.Χ.), όταν οι Λουζινιανοί αγόρασαν την Κύπρο από τον Ριχάρδο τον Λεοντόκαρδο. Οι Φράγκοι ονόμασαν την πόλη Famagusta, την οχύρωσαν με τείχη, πύργους και προμαχώνες και την κατέστησαν πανίσχυρη πολιτεία. Επίσης, η Αμμόχωστος την εποχή της Φραγκοκρατίας ήταν η συμπρωτεύουσα της Κύπρου μαζί με την Λευκωσία και στον καθεδρικό ναό του Αγίου Νικολάου (μετέπειτα Αγία Σοφία) οι Λουζινιανοί ρηγάδες της Κύπρου στέφονταν με πολλή μεγαλοπρέπεια ως βασιλιάδες της Ιερουσαλήμ.

Την περίοδο της Ενετοκρατίας (1489-1571 μ.Χ.) οι Ενετοί ανέλαβαν να ανοικοδομήσουν την πόλη της Αμμοχώστου η οποία ήταν μια διαλυμένη πόλη από την πολύχρονη διαμάχη ανάμεσα στους Λουζινιανούς και τους Γενουάτες. Για να προστατέψουν την πόλη από την ξηρά και την θάλασσα έκτισαν νέους προμαχώνες και βαριά τείχη που μετέτρεπαν την πόλη σε ένα σύγχρονο αμυντικό σύστημα που θα άντεχε στις νέες μεθόδους πολιορκίας με κανονιοβολισμούς.

Κατά την διάρκεια των πρώτων δεκαετιών της Ενετοκρατίας στη Κύπρο οι Ενετοί κυβερνήτες, που ενημέρωναν συστηματικά την Ενετική Γερουσία, δεν ανέφεραν προβλήματα υδατοπρομήθειας. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι κατά τους πρώτους χρόνους της Ενετοκρατίας οι κάτοικοι και πιο συγκεκριμένα οι Ενετοί ευγενείς και κυβερνήτες του νησιού δεν αντιμετώπιζαν προβλήματα με το νερό και αυτό πολύ πιθανόν να συνεχιζόταν αν δεν ακολουθούσε σημαντική αύξηση του πληθυσμού των κατοίκων των πόλεων.

Από μια επιστολή του Ενετού Κυβερνήτη της Αμμοχώστου γραμμένη στα 1533 πληροφορούμαστε ότι η Αμμόχωστος είχε πληθυσμό μέσα στα τείχη 9 χιλιάδες και έξω από τα τείχη 2 χιλιάδες. Από αυτή την περίοδο ουσιαστικά ξεκινά και το πρόβλημα της μη επαρκούς υδατοπρομήθειας της πόλης. Συγκεκριμένα ο Ενετός κυβερνήτης της Αμμοχώστου Domenico Trevisan σε μία αναφορά του που απέστειλε προς την Ενετική Γερουσία στις 25 Αυγούστου το 1560 αναφέρει ότι μετά από καταγραφή στην πόλη υπάρχουν 107 δημόσια πηγάδια και 70 ιδιωτικά με καλής ποιότητας νερού. Επίσης στην ίδια αναφορά 124 πηγάδια περιγράφονται ως μέτριας ποιότητας, 22 πηγάδια περιγράφονται ως αποξηραμένα και 620 πηγάδια περιγράφονται ως υφάλμυρα.

Με βάση αυτές τις πληροφορίες μπορούμε να εικάσουμε ότι οι Ενετοί κυβερνήτες της Αμμοχώστου επιχείρησαν να ενισχύσουν την υδατοπρομήθεια της πόλης εφαρμόζοντας τεχνογνωσίες που εφαρμόστηκαν σε άλλες περιοχές της Ενετικής Αυτοκρατορίας. Μια από αυτές ήταν η τεχνογνωσία της εκσκαφής qanat. Έτσι κατά την περίοδο της αναφοράς που απέστειλε ο Domenico Trevisan στην Ενετική Γερουσία οι κάτοικοι της Αμμοχώστου απολάμβαναν σε αφθονία το τρεχούμενο νερό που έρεε μέσα από τις κρήνες και τα δημόσια συντριβάνια που βρίσκονταν σχεδόν παντού μέσα στην πόλη.

4.3.3. Γεωλογία περιοχής

Η περιοχή που βρίσκεται το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου αποτελείται από τους σχηματισμούς Σύναγμα και Λευκωσίας. Ο σχηματισμός Σύναγμα είναι ηλικίας Πλειστοκαίνου και αποτελείται από χαλίκια, άμμους και ιλύες ενώ ο σχηματισμός Λευκωσία είναι ηλικίας Πλειοκαίνου και αποτελείται από βιοασβεστιτικούς και άλλους ψαμμίτες, ιλύες, χαλίκια, αμμούχες μάργες, μάργες, ασβεστόλιθους και κροκαλοπαγή (Σχήμα 20). Το qanat φαίνεται να διέρχεται μέσα και από τους δύο σχηματισμούς.

4.3.4. Υδρογεωλογία περιοχής qanat

Η περιοχή που βρίσκεται το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου εμπίπτει στο υπόγειο υδροφόρο στρώμα της Νοτιοανατολικής Μεσαορίας (Κοκκινοχωρίων) που καλύπτει 500 km² και αποτελείται από ασβεστόλιθους και προσχώσεις (Σχήμα 21). Εμπλουτίζεται κυρίως από την ετήσια βροχόπτωση αφού δεν υπάρχουν μεγάλοι χείμαρροι που να ρέουν στην περιοχή. Λόγω της υπεράντλησης από τον υδροφορέα είχε εισρεύσει θαλασσινό νερό με αποτέλεσμα να προκληθεί το φαινόμενο της υφαλμύρισης.

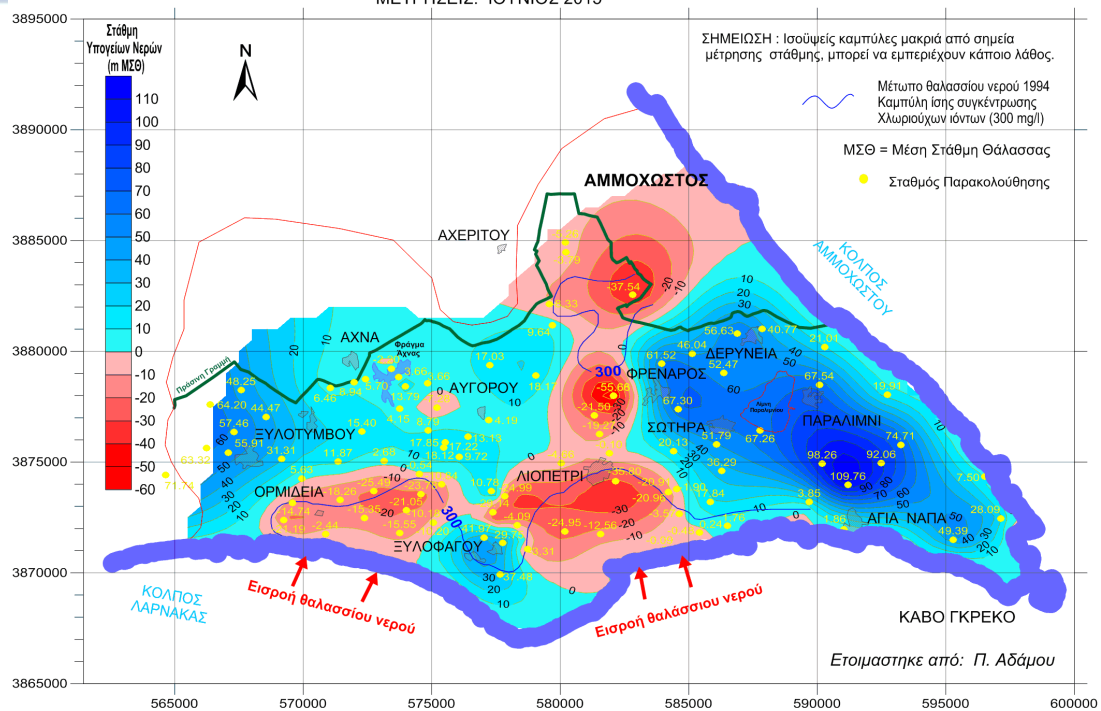


ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΡΟΔΟΥΣ

ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΣΥΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΕΠΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	
H	Άμμοι, ιλύες, άργιλοι και χαλίκια	Αλλοβίο - Κολομβίο	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗΣ	
Q	Ασβεστικοί φαμίτες, άμμοι και χαλίκια	Αποθέσεις αναβολιδών		
Q	Χαλίκια, άμμοι και ιλύες	Σύναγμα		
Q	Βιοασβεστικοί και άλλοι φαμίτες, αμμοίχες μάργες και κροκαλοπάη	Απαλό/Αθαλάσσα Κακκαρίστρα		
H	Βιοασβεστικοί και άλλοι φαμίτες, αμμοίχες μάργες, μάργες, ασβεστολίθοι και κροκαλοπάη	Λευκωσία	ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ	
Mu	Γόφος εναλλασσόμενος με κρητικές μάργες και μαργακές κρητίδες	Καλαβάρος	ΑΝΩΤΕΡΟ	ΜΕΣΟΚΑΙΝΟ
Mu-Mi	Βιοστρώματα και βιοστρώματα υφαλογενών ασβεστολίθων (Μέλος Ιερωνίσις)	Πόχνα	ΜΕΣΟ	
Mi	Κρητίδες, μάργες, μαργακές κρητίδες, κρητικές μάργες και ασβεστικοί φαμίτες		ΚΑΤΩΤΕΡΟ	
Mi	Βιοστρώματα και βιοστρώματα υφαλογενών ασβεστολίθων (Μέλος Τέρας)	Λευκωσία	ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ ΗΨΗΚΑΙΝΟ ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ	ΠΑΛΑΙΟΓΕΝΗΣ
Ka-Ou	Κρητίδες, μάργες, μαργακές κρητίδες, κρητικές μάργες με κατά τόπους κροκαλίτους σε μαρφή ταινιών ή κοινδύλων	Λευκωσία	ΑΝΩΤΕΡΟ	ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ
Ka	Κλαστικές απόθεσεις από γενναία τεμάχια πετρωμάτων διαφόρων γραφικών και μεγέθων, προερχομένων από πετρώματα του Σειρολίθιου Μαμινών (μεγαλύτερο ποσοστό) και των Οφιολίθων του Τροδού (μικρότερο ποσοστό), ενσωματωμένα σε αμμοίχο και αργιλοχο μάζα	Κάθηνος		
Ka	Συνονόλιωμα (Mélange) Τροδών - Κρητικών τεσσάρων κερίας κίτρινο χαλαρό φαμίτη, γκριζο-μυδιλίθου και ορεπεννίτη, ενσωματωμένων σε μπεντονιτική άργιλο	Μονή		
Ka	Μπεντονιτικές άργιλοι με ενσπράσεις υπόλευκου ηφαιστειακού φαμίτη	Καναβίου		

Σχήμα 20. Γεωλογία της περιοχής του φαnat του Αγίου Κωνσταντίνου.

Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης



Σχήμα 21. Υδροφορέας Νοτιοανατολικής Μεσαορίας (Κοκκινοχωριών). Πηγή: Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων

4.3.5. Το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου

Η πρώτη απόπειρα για να προμηθευτεί η Αμμόχωστος με επιπλέον νερό, του οποίου οι πηγές του βρίσκονταν έξω από τα τείχη της πόλης, πιστώνεται στον Zuan Matteo Bembo που υπηρέτησε από το πόστο του κυβερνήτη την πόλη από το 1547 μέχρι το 1548. Αυτό μαρτυρεί και ο ενετικός κώδικας 45 που φυλάσσεται σήμερα στο Museo Civico Correr της Βενετίας. Ο κώδικας αυτός φέρει το τίτλο «Μνήμες από όσα έζησα στην Κύπρο» και ουσιαστικά είναι τα απομνημονεύματα του Leonardo Dona ενός νεαρού Ενετού πατρικίου που έζησε στην Κύπρο κατά το 1556 συνοδεύοντας τον πατέρα του, Jovanni Batista Dona, τότε τοποτηρητή της Βενετίας στην Κύπρο. Ο Leonardo Dona αναφέρει ότι «τρεις λεύγες νότια της Αμμοχώστου, στο ύψωμα που λέγεται του Αγίου Κωνσταντίνου, υπάρχει ένα πηγάδι, το οποίο ο Τζοβάνι Ματέο Μπέμπο το ένωσε με αγωγό, για να προμηθεύσει με νερό την Αμμόχωστο» (Σχήμα 22).

Με βάση αυτή την αναφορά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο Zuan Matteo Bembo επιχείρησε να μεταφέρει νερό από το πηγάδι του Αγίου Κωνσταντίνου μέσω ενός συστήματος qanat. Παρά τις προσπάθειες του, όπως αναφέρει ο Leonardo Dona, λόγω του πολύ σκληρού πετρώματος που έπρεπε να εκσκάψουν δεν κατέστη δυνατόν να πετύχουν ικανοποιητική ροή νερού και έτσι η προσπάθεια είχε εγκαταλειφθεί ενώ

η σήραγγα έμεινε ατελής φτάνοντας μόνο σε μια απόσταση ίση με δυο φορές την βολή ενός τόξου. Αξίζει να σημειωθεί ότι επιχείρησαν επίσης να πραγματοποιήσουν την εκσκαφή ακόμη και με εκρηκτικά.



Σχήμα 22. Το αρχικό πηγάδι του qanat του Αγίου Κωνσταντίνου

Μη καταφέρνοντας ο Zuan Matteo Bembo να προμηθεύσει με επαρκές ποσότητες νερού την Αμμόχωστο, ο επόμενος κυβερνήτης της πόλης Pierro Navagero, που υπηρέτησε στην πόλη τα χρόνια από το 1557-1559, επιχείρησε να ολοκληρώσει την κατασκευή του qanat. Μέσω μιας αναλυτικής αναφοράς που έστειλε στην Ενετική Γερουσία στις 3 Ιανουαρίου το 1558 περιγράφεται η κακή ποιότητα του νερού που υπήρχε στην πόλη που σε πολλές περιπτώσεις οδηγούσε σε αρρώστιες και θανάτους. Ανέφερε επίσης πως στην πόλη υπήρχε μόνο ένα πηγάδι σε λειτουργία και μερικές στέρνες. Έτσι ανέλαβε να λύσει το πρόβλημα της υδατοπρομήθειας της πόλης μέσω ενός συστήματος με υπόγεια κανάλια που ξεκινούν από το πηγάδι του Αγίου Γεωργίου. Πολύ πιθανό ο Pierro Navagero να κατέληξε σε αυτή την λύση για το λόγο ότι γνώριζε για την αποτυχημένη προσπάθεια του προηγούμενου κυβερνήτη για την κατασκευή qanat σε πολύ σκληρά πετρώματα. Με βάση την αναφορά, το πηγάδι του Αγίου Γεωργίου βρίσκεται σε ένα κήπο στα περίχωρα της Αμμοχώστου σε απόσταση περίπου 1 χιλιομέτρου προς τα νότια της πόλης. Το κόστος του έργου αυτού στοίχισε γύρω στα 800 δουκάτα και για να εξασφαλίσει την προμήθεια με νερό, από το πηγάδι προς την πόλη ο Pierro Navagero ήρθε σε συμφωνία με τον Domenico de Zorzi ο οποίος ήταν ο ιδιοκτήτης του πηγαδιού. Η συμφωνία προνοούσε ότι ο ιδιοκτήτης του πηγαδιού και οι απόγονοι του υποχρεούνταν να παρέχουν ικανοποιητική ποσότητα νερού η οποία θα γέμιζε τις δεξαμενές της πόλης. Αυτό θα συνέβαινε επί καθημερινής βάσεως μεταξύ της πρώτης ώρας πριν την ανατολή του ήλιου μέχρι δύο ώρες μετά την δύση του ήλιου. Για αυτή

την ποσότητα νερού ο Ενετός κυβερνήτης πλήρωνε τον Domenico de Zorzi με 60 δούκατα τον χρόνο που θα καταβάλλονταν σε 4 δόσεις. Όπως αναφέρει ο Pietro Navagero το νερό το αντλούσαν από το πηγάδι με ένα αλακάτι το οποίο λειτουργούσε με την δύναμη ζώων. Το νερό διοχετευόταν με πήλινο αγωγό στη δεξαμενή στην τοποθεσία «Βρυσί» και από εκεί με πήλινο υπόγειο αγωγό ενωνόταν με το κανάλι που εξερχόταν από το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου στην τοποθεσία «Περβολούι». Στην συνέχεια το νερό από το πηγάδι του Αγίου Γεωργίου και από το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου μεταφερόταν μέσω καναλιών στις μεγάλες δεξαμενές της Αμμοχώστου στην τοποθεσία «Λαϊνάς» (Σχήμα 23).



Σχήμα 23. Η έξοδος του qanat του Αγίου Κωνσταντίνου

Το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου, που το συναντάμε στη Δερύνεια, ξεκινά από το πηγάδι που βρίσκεται μέσα στο προαύλιο της εκκλησίας του Αγίου Κωνσταντίνου στο ομώνυμο ύψωμα. Με βάση τις πληροφορίες που έχουμε από τον ενετικό κώδικα 45 που φέρει το τίτλο «Μνήμες από όσα έζησα στην Κύπρο» του Leonardo Dona μπορούμε να πούμε με επιφύλαξη ότι το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου κατασκευάστηκε μεταξύ των ετών 1547 με 1548. Το πετρόκτιστο πηγάδι έχει βάθος 8 m και διάμετρο 90 cm και η σημερινή στάθμη του νερού ανέρχεται στα 60 cm. Πριν από μερικά χρόνια οι βοσκοί της περιοχής εκμεταλλεύονταν το πηγάδι για να υδρεύουν τα κοπάδια τους. Το qanat ξεκινάει από το βόρειο τοίχωμα του πηγαδιού με ένα στόμιο ύψους 1,5 m και έχει διεύθυνση προς βορρά. Το συνολικό του μήκος ανέρχεται στα 300 m και κατά την πορεία του στην επιφάνεια του εδάφους υπάρχουν 15 πηγάδια τα οποία απέχουν μεταξύ τους 20 m.

Τα συγκεκριμένα πηγάδια χρησιμοποιούνταν κατά την διάρκεια της κατασκευής του qanat για να παρέχουν επαρκή φωτισμό και αερισμό της σήραγγας καθώς και για το ανέβασμα στην επιφάνεια των εκσκαμμένων υλικών. Τα στόμια των πηγαδιών είναι σφραγισμένα με πετρόκτιστους θόλους. Η στοά του qanat παρουσιάζει διάφορες διακυμάνσεις στην διάμετρο της ανάλογα με την σκληρότητα των πετρωμάτων. Αυτό που παρατηρείται είναι ότι στα μαλακά πετρώματα η διάμετρος της στοάς είναι αρκετά μεγάλη και έχει μια ευθεία διεύθυνση. Επίσης η οροφή της σε αυτά τα τμήματα υποστηρίζεται με πετρόκτιστη τριγωνική οροφή (Σχήμα 24, 25).

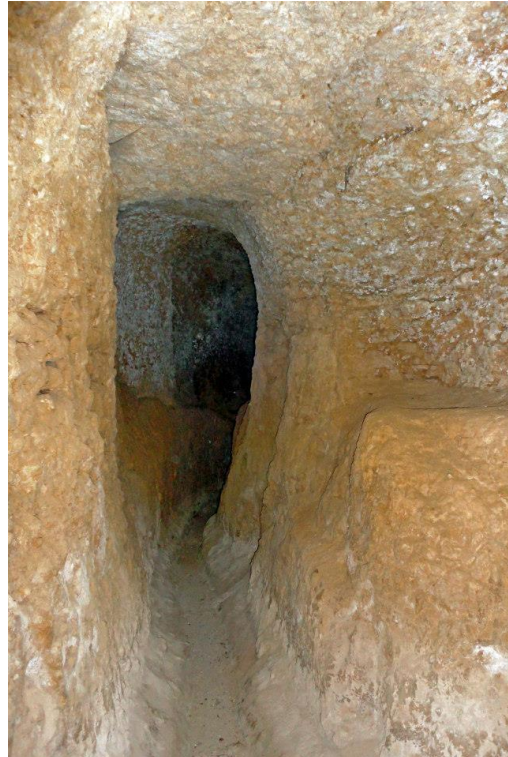


Σχήμα 24, 25. Η πετρόκτιστη οροφή του qanat *Φώτο.: Βίκτορας Καραγιάννης*

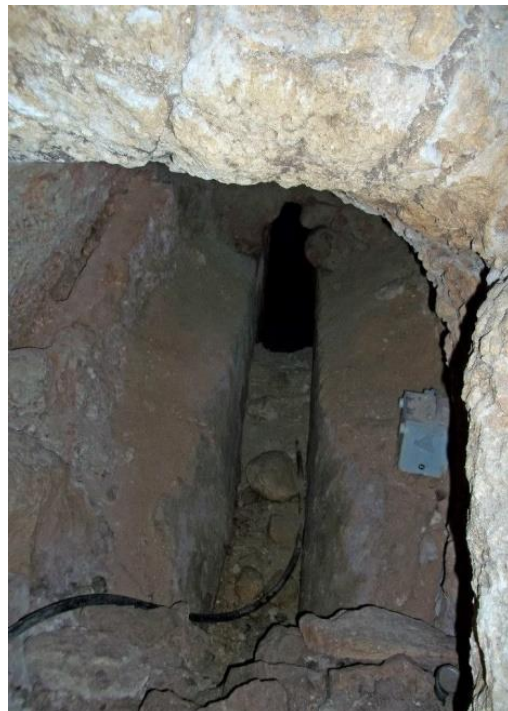
Στα πιο σκληρά πετρώματα παρατηρείται ότι η διάμετρος της στοάς είναι μικρή και η διεύθυνσή της είναι ελικοειδής (Σχήμα 26, 27). Σε αυτά τα τμήματα δεν υπάρχει καμία υποστήριξη της σήραγγας. Στο πυθμένα του qanat υπάρχει λαξευμένο κανάλι μέσω του οποίου μεταφέρεται το νερό. Το κανάλι αυτό ξεκινάει από μια στενόμακρη λεκάνη 100 μέτρων μήκος, 60 cm βάθους και 80 cm πλάτους (Σχήμα 28, 29). Ο ρόλος της συγκεκριμένης λεκάνης ήταν να συλλέγει αρκετή ποσότητα νερού από το πηγάδι και όταν αυτή υπερχειλίζει το νερό διοχετευόταν με συγκεκριμένη ορμή στο λαξευτό κανάλι που έχει μήκος 200 m, βάθος 50 cm και πλάτος 40 cm. Στην έξοδο του qanat στην περιοχή «Περβολούι» υπήρχε επίγεια δεξαμενή όπου σύλλεγε το νερό που εξερχόταν από το qanat. Στην συνέχεια το νερό μέσω πήλινου αγωγού κατευθυνόταν προς την πόλη της Αμμοχώστου.



Σχήμα 26. Η οροφή χωρίς υποστήριξη
Φώτο.: Βίκτορας Καραγιάννης



Σχήμα 27. Η ελικοειδής διεύθυνση του qanat
Φώτο.: Βίκτορας Καραγιάννης



Σχήμα 28, 29. Η στενόμακρη λεκάνη και το λαυξευμένο κανάλι που ξεκινά από την λεκάνη.
Φώτο.: Βίκτορας Καραγιάννης

Όπως αναφέραμε πιο πάνω το συγκεκριμένο έργο δεν στέφθηκε με επιτυχία για το λόγο ότι δεν προμήθευε με άφθονες ποσότητες νερού την Αμμόχωστο και για

αυτό στην περιοχή όπου έχουμε την έξοδο του qanat υπάρχει και ο αγωγός που ενώνει το νερό που προέρχεται από το πηγάδι του Αγίου Γεωργίου με την επίγεια δεξαμενή. Επομένως το qanat του Αγίου Κωνσταντίνου στην Δερύνεια μπορεί να θεωρηθεί ένα ημιτελές έργο που στην συνέχεια έτυχε εκμετάλλευσης από το Pietro Navagero για να ολοκληρώσει με επιτυχία την υδροδότηση της Αμμοχώστου κατά την διάρκεια της Ενετοκρατίας. Σήμερα μέσα στο qanat παρατηρούνται διάφορες κατολισθήσεις στα τμήματα όπου υπάρχουν τα μέτρα υποστήριξης.

4.4. Qanat Τσερίου

4.4.1 Τσέρι

Ο δήμος Τσερίου βρίσκεται 8 km νότια της Λευκωσίας και συνορεύει βόρεια με το δήμο Στροβόλου, ανατολικά με το δήμο Λατσιών, στα δυτικά με το δήμο Δευτεράς, βορειοδυτικά με το δήμο Λακατάμιας και στα νότια με τις κοινότητες Αναλύντα, Μαρκί και Κοτσιάτη. Το όνομά του προήλθε από το τοπωνύμιο «Ξέρη», το οποίο προηγήθηκε της ονομασίας «Τσέρι» και πιστεύεται ότι προήλθε από την έλλειψη υδάτινων πόρων και την ξηρασία που χαρακτήριζε ανέκαθεν την περιοχή. Λόγω του ότι η κοινότητα του Τσερίου είναι σχετικά νέας ηλικίας, όχι μεγαλύτερης των 250 χρόνων, δεν υπάρχουν ιστορικές αναφορές για προϊστορικούς οικισμούς στην περιοχή παρά μόνο για ένα μεσαιωνικό οικισμό στην τοποθεσία «Λυσατζιά» με την ονομασία Τρυπί. Ο οικισμός «Τρυπί» αναφέρεται επίσης σε χάρτες του 16ου και 17ου αιώνα. Οι πρώτοι κάτοικοι εγκαταστάθηκαν στο Τσέρι το 1750 μ.Χ. και ήταν κυρίως βοσκοί. Η κυριότερη ενασχόληση των πρώτων κατοίκων ήταν η κτηνοτροφία. Με την πάροδο των χρόνων όσοι δεν επιθυμούσαν να ενασχοληθούν με την κτηνοτροφία ασχολήθηκαν με την καλλιέργεια ελαιοδέντρων και την παραγωγή ελαιόλαδου. Για την καλλιέργεια των ελαιοδέντρων δεν είχαν όλοι οι κάτοικοι του χωριού τις επαρκείς ποσότητες ύδατος για το λόγο ότι αρκετές καλλιέργειες ήταν απομακρυσμένες από τους παραπόταμους που προμήθευαν με νερό τις καλλιέργειες.

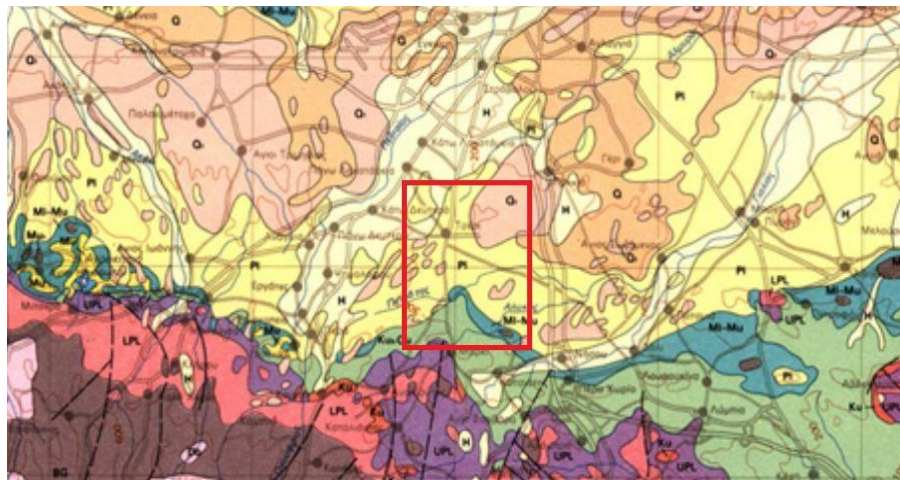
4.4.2. Γεωλογία περιοχής

Η περιοχή του δήμου Τσερίου εντάσσεται γεωλογικά στη Ζώνη των αυτοχθόνων ιζηματογενών πετρωμάτων και σχηματίστηκε κυρίως κατά τη Πλειστόκαινη Περίοδο. Στη περιοχή μελέτης, περιλαμβάνονται οι Σχηματισμοί Αλλούβιο-Κολλούβιο, Λευκωσίας, Σύναγμα, Λεύκαρα και Πάχνας.

Λιθολογικά η περιοχή αποτελείται από βιοασβεστιτικούς και άλλους ψαμμίτες ιλύες, χαλίκια αμμούχες μάργες, μάργες, ασβεστόλιθους και κροκαλοπαγή. Στην περιοχή όπου βρίσκεται το qanat επικρατούν κυρίως κρητίδες, μάργες, μαργαϊκές κρητίδες, κρητιδικές μάργες και ασβεστιτικοί ψαμμίτες του Σχηματισμού Λεύκαρα (Σχήμα 30).

4.4.3. Υδρογεωλογία περιοχής

Η περιοχή Τσερίου εμπίπτει στον Υδροφορέα της Κεντρικής Μεσσαορίας που πρόκειται για το δεύτερο μεγαλύτερο και παραγωγικότερο υδάτινο σώμα του νησιού. Καλύπτει έκταση περίπου 600 Km² και έχει πλάτος 15000 m και μήκος 40000 m. Η βάση του υδροφορέα αποτελείται από αδιαπέρατο στρώμα από μάργες ενώ η γεωλογική του σύνθεση περιλαμβάνει αρκετούς γεωλογικούς σχηματισμούς κυρίως της Άνω Μειόκαινης και Πλειστόκαινης εποχής. Περιλαμβάνει τους σχηματισμούς Πάχνας (ασβεστόλιθους), το Σχηματισμό Καλαβασού (γύψος εναλλασσόμενος με Κρητίδες), το Σχηματισμό Λευκωσίας (ασβεστιτικοί και άλλοι ψαμμίτες) και το Σχηματισμό Αθαλάσσας (αμμούχες μάργες). Η πλήρωση του υδροφορέα γίνεται κυρίως από τη βροχή, αλλά και από πέντε ποταμούς που ρέουν σε αυτόν. Οι ποταμοί είναι: ο Γιαλιάς, ο Πεδιαίος, Ακάκι, Περιστερόνα και Ελαία. Επιπλέον, νερό του υδροφορέα, διοχετεύεται στον υδροφορέα της Κατεχόμενης Μόρφου αφού το βορειοδυτικό άκρο του υδροφορέας είναι διαπερατό. Όσον αφορά τους επιφανειακούς υδάτινους πόρους της περιοχής Τσερίου εμπίπτουν σε αυτή παραπόταμοι του Γιαλιά στα νότια της περιοχής με τις ονομασίες Πετράτης (βορειότερα) και Αλυκός (νοτιότερα) και στα βορειοανατολικά όρια της παραπόταμος του Πεδιαίου. Το qanat που βρίσκεται στο Τσέρι ξεκινάει από την εκτροπή του ποταμού Αλυκός.



ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΡΟΔΟΥΣ

ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ	ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΕΠΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	
H	Άμμοι, υλιές, άργιλοι και χαλίκια	Αλλοβίο - Καλλοβίο	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗΣ	
Q	Ασβεστικοί φαμίτες, άμμοι και χαλίκια	Αποβίσεις ασβεστίτων		
Q	Χαλίκια, άμμοι και υλιές	Σύνγραμμα		
Q	Βιοασβεστικοί και άλλοι φαμίτες, αμμοί και χαλίκια	Απάλος/Αθαλάσσα Καναβασού		
PH	Βιοασβεστικοί και άλλοι φαμίτες, υλιές, χαλίκια, αμμοί και μάργες, μάργες, ασβεστόλιθοι και κροκαλοποιή	Λευκωσία	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	
Mu	Γύψος εναλλασσόμενος με κρητιδικές μάργες και μαργιλικές κρητίδες	Καλαβασός	ΜΕΣΟΚΑΙΝΟ	
Mu	Βιοστρώματα και βιοστρώματα υαλογενών ασβεστολίθων (Μέλας Κορνήσιος)	Πάχνας		ΑΝΩΤΕΡΟ
Mu-Mu	Κρητιδικές μάργες, μαργιλικές κρητιδικές μάργες και ασβεστικοί φαμίτες			ΜΕΣΟ
M	Βιοστρώματα και βιοστρώματα υαλογενών ασβεστολίθων (Μέλας Τάρος)	Πάχνας	ΚΑΤΩΤΕΡΟ	
Ka.Ou	Κρητιδικές, μαργιλικές κρητιδικές, κρητιδικές μάργες με κατά τόπους κροκαλοποιήσεις σε μορφή ταινιών ή κομβίων	Λεύκωρα	ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ ΤΗΚΑΙΝΟ ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ	
Ka	Κλασικές αποβίσεις από γενική τεύρα πετρωμάτων διαφόρων χρωμάτων και μεγάλων, προεπιλεγμένων από πετρώματα του Σημειώματος Μυκίων (με τη μορφή ποσότητας) ενσωματωμένα σε αμμοί και αρπάζοχο μολο (με τη μορφή Τροχών - Κρητιδικών τριγώνων κρητιδικών χαλαρού φαμίτη, νερού υαλολίθου και σερπεντινίτη, ενσωματωμένων σε μεσοκρητιδικό άργιλο	Κόθιας	(Μαιστρήτιο)	
Ka	Μηνοντιτικές άμμοι με ενσωματωμένες υαλολίθους κροκαλοποιήσεων φαμίτη	Καναβού		
			ΑΝΩΤΕΡΟ	
			(Καμάνιο)	
			ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ	

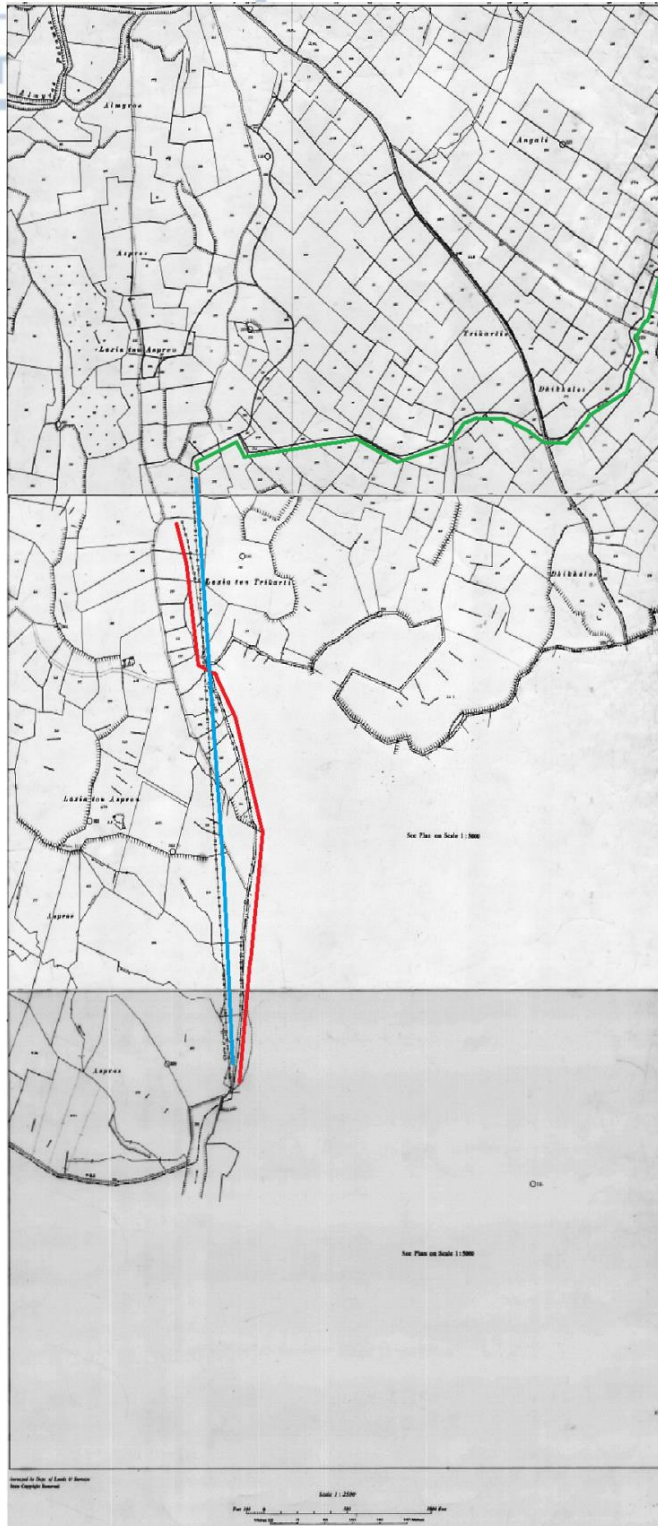
Σχήμα 30. Η γεωλογία της περιοχής του qanat Τσερίου Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

4.4.4 Το qanat Τσερίου

Το 1850 μια ομάδα από κατοίκους που είχαν ανάγκη το νερό για τις καλλιέργειες τους πήραν την πρωτοβουλία να κάνουν εκτροπή στον ποταμό Αλυκό για να προμηθεύονται με επαρκείς ποσότητες νερού. Όμως λόγω της έλλειψης γνώσεων από τους κατοίκους σε τέτοια αρδευτικά έργα και από την μικρή παροχή του ποταμού σε νερό το έργο εγκαταλείφθηκε. Το 1916 μια ομάδα από κατοίκους οι οποίοι πληροφορήθηκαν τα πλεονεκτήματα που είχαν αλλά χωρία της Κύπρου από την κατασκευή qanat αποφάσισαν να κατασκευάσουν ένα qanat το οποίο θα προμηθευόταν νερό από το ποταμό Αλυκό και θα παρείχε με επαρκείς ποσότητες νερού την περιοχή της Αγκάλης⁹. Έτσι έκαναν δάνεια από τοκογλύφους βάζοντας τις περιουσίες τους σε υποθήκη και ανέθεσαν το έργο σε ένα εργολάβο. Κατασκεύασαν το φράγμα εκτροπής στην κοίτη του ποταμού Αλυκό και ξεκίνησαν την εκσκαφή της υπόγειας σήραγγας του qanat μήκους μεγαλύτερης του ενός χιλιομέτρου. Το έργο όμως και πάλι απέτυχε λόγω της έλλειψης γνώσεων για την κατασκευή qanat και συγκεκριμένα λόγω του ότι δεν κατασκεύασαν την κοίτη του qanat με κλίση. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα το νερό του ποταμού να μην φτάσει ποτέ στην έξοδο του qanat και στην περιοχή της Αγκάλης.

Μετά και από την δεύτερη αποτυχία οι κάτοικοι έχασαν τις περιουσίες τους. Ο μόνος τρόπος για να υλοποιηθεί το έργο ήταν με την συμβολή της Αγγλικής Κυβέρνησης, έτσι οι κάτοικοι αιτήθηκαν με επίσημα κοινοτικά διαβήματα να αναλάβει η Αγγλική Κυβέρνηση την πραγματοποίηση του έργου. Η Αγγλική Κυβέρνηση όμως την περίοδο εκείνη χαρακτηριζόταν από μια στυγνή δικτατορική διακυβέρνηση των Βρετανών αποικιοκρατιών στην Κύπρο, μετά την κατάπιξη της αυθόρμητης εξέγερσης των Ελλήνων της Κύπρου στα τέλη Οκτωβρίου 1931 (Οκτωβριανά). Η περίοδος αυτή ονομάστηκε Παλμεροκρατία συμβατικά από τον Sir Herbert Richmond Palmer και διήρκεσε από το 1933-1939. Λόγω της δικτατορίας αυτής τα αιτήματα της κοινότητας απορρίπτονταν και δεν λαμβάνονταν καθόλου υπόψη. Μετά την λήξη της Παλμεροκρατίας και της έναρξης του Β' Παγκοσμίου Πολέμου οι Βρετανοί αποικιοκράτες αποφάσισαν να αναλάβουν το έργο αφού πρώτα επέτρεψαν τις ατομικές ελευθερίες στους Κύπριους για να τους προσεταιρίσουν και να καταταγούν ως εθελοντές στο στρατό της Αγγλίας όπου συμμετείχε στο Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Το έργο ξεκίνησε από το σημείο όπου προϋπήρχε το φράγμα εκτροπής (Σχήμα 31). Στο έργο συμμετείχαν επίσης πολλοί κάτοικοι της κοινότητας.

Το qanat είναι εκσκαμμένο μέσα σε κρητίδες, μάργες, μαργαϊκές κρητίδες και κρητιδικές μάργες. Λόγω αυτών των σχηματισμών που συμπεριφέρονται σαν εδαφικά κατά την εκσκαφή, το qanat και τα πηγάδια του είναι εξολοκλήρου κτισμένο με πορόλιθους (ασβεστιτικοί ψαμμίτες) (Σχήμα 32, 33, 34). Το qanat έχει τελικό μήκος 1050 m, πλάτος 90 cm και ύψος 1,65 m. Το άνω μέρος του qanat είναι κτισμένο με δύο πορόλιθους οι οποίοι σχηματίζουν γωνία 90 μοιρών. Το qanat αποτελείται από 65 πηγάδια τα οποία είναι κτισμένα από πορόλιθους και στην επιφάνεια είχαν θολωτή στέγαση. Σήμερα πλέον τα πηγάδια είναι σφραγισμένα με τσιμεντοσωλήνες (Σχήμα 35).



Σχήμα 31. Μπλέ γραμμή: Η διεύθυνση του qanat Τσερίου. Κόκκινη γραμμή: Το πρώτο qanat Τσερίου που τελικά δεν λειτούργησε λόγω κακοτεχνίας. Πράσινη γραμμή: Το κανάλι που οδηγούσε το νερό στην περιοχή «Αγκάλη». (Τοπογραφικά φύλλα: 3053e1, 3053e2, 3061e1)

Στην έξοδο του qanat ξεκινούσε αυλάκι μήκους 3 km το οποίο καταλήγει στην περιοχή της «Αγκάλης» και άρδευε καλλιεργήσιμη γη πέραν των 2000000 m² (Σχήμα 36, 37). Όταν ο ποταμός είχε ροή πέραν των 10 ημερών μέσω του qanat

μπορούσαν να μεταφερθούν 1000000 m^3 . Από την μεταφορά του νερού μέσα από το qanat συχνά παρατηρείτο να σχηματίζεται στρώμα λάσπης στην κοίτη της σήραγγας ύψους μέχρι 2 cm. Την ευθύνη για τον καθαρισμό της κοίτης αναλάμβαναν μικρά παιδιά έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν σε πέρας το καθαρισμό. Το έργο ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία το 1944 και λειτουργούσε μέχρι το 1963. Από το 1963 μέχρι το 1974 λόγω των δικοινοτικών διαταραχών δεν επιτρεπόταν η πρόσβαση στην είσοδο του qanat από τους Ελληνοκύπριους κάτοικους του χωριού για το λόγο ότι βρισκόταν κοντά στο Τουρκοκυπριακό χωριό Μαρκί. Έτσι εξαιτίας της μη πρόσβασης σε αυτό, η είσοδος του qanat φράχτηκε από τις πτώσεις τεμαχίων πορόλιθου και από λάσπες.



Σχήμα 32. Φράγμα εκτροπής ποταμού



Σχήμα 33. Η είσοδος του qanat Τσερίου



Σχήμα 34. Πετρόκτιστο πηγάδι του qanat



Σχήμα 35. Η σειρά των πηγαδίων του qanat

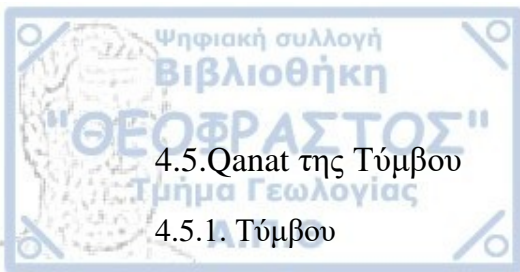
Πρόσφατα η Επιτροπή του Αρδευτικού Τμήματος Τσερίου προχώρησε σε επιφανειακές διορθώσεις τοποθετώντας τσιμεντοσωλήνες στα στόμια των πηγαδιών. Το Μάιο του 2013 προχώρησαν σε συνεργασία με την εταιρεία Γιώργος Λεβέντης και Υιός Λτδ στον καθαρισμό και επιδιόρθωση της σήραγγας του qanat. Πλέον το qanat μπορεί να λειτουργήσει έχοντας ως μόνο πρόβλημα τη μηδαμινή παροχή νερού από τον ποταμό Αλμυρό.



Σχήμα 36. Η έξοδος του qanat Τσερίου.



Σχήμα 37. Η έξοδος του qanat Τσερίου μαζί με την επιγραφή της χρονολογίας κατασκευής του.



4.5.Qanat της Τύμβου 4.5.1. Τύμβου

Η Τύμβου σήμερα είναι κατεχόμενο χωριό της επαρχίας Λευκωσίας και ανήκει στη γεωγραφική περιφέρεια της Μεσαορίας σε μέσο υψόμετρο 110 m. Βρίσκεται στα 14 km νοτιοανατολικά της Λευκωσίας και συνορεύει με το Παλαίκυθρο, με το χωριό Μόρα, με το χωριό Αφάντεια, με το χωριό Αγιά και με το χωριό Πυρόϊ.

Το χωριό της Τύμβου αναφέρεται για πρώτη φορά σε συγγράμματα της Φραγκοκρατίας όμως η ιστορία της περιοχής είναι πολύ αρχαιότερη και χρονολογείται από την λίθινη εποχή. Αυτό επιβεβαιώνεται από τα πολλά ευρήματα που ανακαλύφθηκαν στην ευρύτερη περιοχή και κυρίως από την πληθώρα των αρχαίων τάφων Λίθινης-Μυκηναϊκής εποχής. Η περιοχή του κατεχόμενου αεροδρομίου της Τύμπου ήταν τόπος υπογείων λαξευμένων κατοικιών. Αξιοσημείωτο δε είναι ότι σε μια περιοχή, η οποία ονομάζεται Χαλόσπιτα, βρέθηκε πλήινο αγγείο με αναπαράσταση της πάλης του Αίαντα με τον Οδυσσέα και τούτο αναφέρεται και στα «Κυπριακά Έπη» Στασσίνου. Η εγκατάσταση κατοίκων σε αυτή την περιοχή της Κύπρου οφείλεται κυρίως στο ποταμό Γιαλιά που διασχίζει την περιοχή και στα εύφορα εδάφη της Μεσαορίας. Η ονομασία της Τύμβου προέρχεται από την αρχαία λέξη «Τύμβος» που σημαίνει τάφος, λόγω ακριβώς της πληθώρας των αρχαίων τάφων που υπήρχαν εκεί.

Η περιοχή της Τύμπου, αναφέρεται σε συγγράμματα των Μεσαιωνικών χρόνων. Ο ντε Μας Λατρί το αναφέρει ως Timbou, δίδοντας και την πληροφορία ότι ο βασιλιάς της Κύπρου Ιάκωβος Β' (1460 – 1473 μ.Χ.) το είχε παραχωρήσει ως φέουδο στον Pierre Goul.

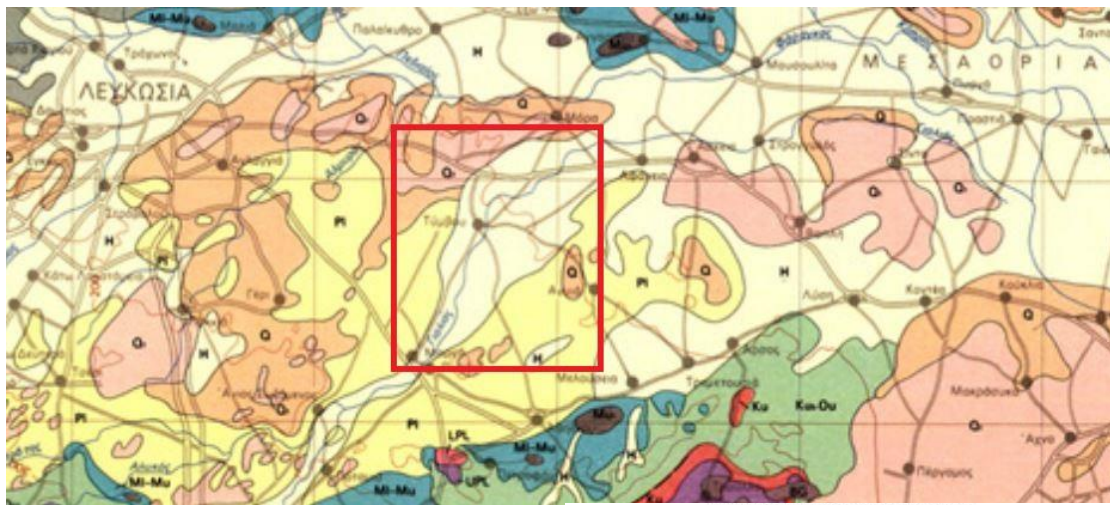
4.5.2. Γεωλογία περιοχής

Γεωλογικά η περιοχή ανήκει στην Ιζηματογενή Ακολουθία του Τροόδους. Στην ευρύτερη περιοχή της Τύμβου συναντάμε τους σχηματισμούς της Λευκωσίας ηλικίας Πλειόκαινο, Απαλός/Αθαλάσσα Κακκαρίστρα ηλικίας Πλειστοκαίνου-Πλειοκαίνου, Σύναγμα ηλικίας Πλειστοκαίνου και Αλλούβιο-Καλλούβιο ηλικίας Ολοκαίνου που ανήκουν στην Ιζηματογενή Ακολουθία του Τροόδους (Σχήμα 38). Ο σχηματισμός της Λευκωσίας είναι το υπόβαθρο της περιοχής και χαρακτηρίζεται από Βιοασβεστιτικούς και άλλους ψαμμίτες, ιλύες, χαλίκια, αμμούχες μάργες, μάργες, ασβεστόλιθους και κροκαλοπαγή. Ο σχηματισμός της Λευκωσίας παρουσιάζεται επιφανειακά στα ανατολικά και δυτικά του χωριού. Πάνω στο γεωλογικό υπόβαθρο συναντάμε τους γεωλογικούς σχηματισμούς Απαλός/Αθαλάσσα Κακκαρίστρα και Σύναγμα που χαρακτηρίζονται αντίστοιχα από Βιοασβετιτικούς και άλλους ψαμμίτες, αμμούχες μάργες και κροκαλοπαγή, χαλίκια, άμμους και ιλύες. Τους σχηματισμούς αυτούς τους συναντάμε επιφανειακά σε επαφή με το σχηματισμό της Λευκωσίας στα δυτικά του χωριού. Πάνω σε αυτούς τους σχηματισμούς έχουμε το σχηματισμό Αλλούβιο-Καλλούβιο που αποτελείται από άμμους, ιλύες, άργιλους και χαλίκια. Ο

σχηματισμός Αλλούβιο-Καλλούβιο είναι ο επικρατέστερος γύρω από το χωρίο και επίσης μέσα σε αυτόν είναι κατασκευασμένο το qanat της περιοχής.

4.5.3. Υδρογεωλογία περιοχής

Στα ανατολικά του χωρίου βρίσκουμε το ποταμό Γιαλιά, το δεύτερο μεγαλύτερο ποταμό της Κύπρου με μήκος 88 km. Ο ποταμός Γιαλιάς πηγάζει από τα βουνά του Μαχειρά στην οροσειρά του Τροόδους, διασχίζει την πεδιάδα της Μεσαορίας εμπλουτίζοντας μαζί με τους ποταμούς Πεδιάιο, Σερράχη και Οβγό το υπόγειο υδροφόρο σώμα της Κεντρικής Μεσαορίας και τέλος χύνεται στον κόλπο της Αμμοχώστου.



ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΤΡΟΟΔΟΥΣ

ΑΙΘΙΟΛΟΓΙΑ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΕΠΟΧΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ
■ Άμμο, ιλύες, άφρακα κα γαλινα	Αλλούβιο – Καλλούβιο	ΟΛΟΚΑΙΝΟ	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗΣ
■ Ασβεστώσι φωσφίτες, άμμο κα γαλινα	Ασβεστός ασβεστόλιθων	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	
■ Χαλκίτα, άμμο κα ιλύες	Σύνομα		
■ Βασαβεστώσι κα άλλα φωσφίτες, αμώλιες μάργες κα κροκαλοποιή	Απώλιος/Αλάσσου Κονοκρίτιο	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	
■ Φόρος ενταλάσσειας με κρητιδέες μάργες κα μαργακίτες κρητιδέες	Καλαφούς	ΑΝΩΤΕΡΟ	ΝΕΟΓΕΝΗΣ
■ Βασαβεστώσι κα βωδωμο υφαιστειών ασβεστόλιθων (Μέλις Κορυφή)	Πύργος	ΜΕΣΟ	
■ Κρητιδέες μάργες, αμώλιες κρητιδέες, κρητιδέες μάργες κα ασβεστώσι φωσφίτες		ΚΑΤΩΤΕΡΟ	
■ Βωδωμοσι κα βωδωμο υφαιστειών ασβεστόλιθων (Μέλις Τέρας)	Λευκίνο	ΠΡΩΤΟΚΑΙΝΟ	ΠΑΛΑΙΟΓΕΝΗΣ
■ Κρητιδέες μάργες, μαργακίτες κρητιδέες, κρητιδέες μάργες με κατι τριούς κροκαλίτους κα μωφι τριών ή τεσσάρων	Λευκίνο	ΠΡΩΤΟΚΑΙΝΟ	
■ Κρητιδέες ασβεστός στο νεώτερο τμήμα πεπλασμένου κοφίνου βρωμίτη κα με σίλιος, προκρητιδικών στο τεταρτάτο του Σειπλάριμπος Μυρσινί (μεγάλη ποσότητα) κα του Οφούλιν κα Τροόδους (μεγάλη ποσότητα), ενσωματωμένα σε άμμοσι κα γαλινασι μόλι	Κοφίνος	[Μεσογένη]	ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ
■ Σινοβιόλιθος (Μέλις Τροόδους) – Κρητιδικών τμημών κρητιδίων κρητιδικών φωσφίτη, τριών ή τεσσάρων κα σιπεντινίτη, ενσωματωμένα σε άμμοσι μόλι	Μονή		
■ Μυρσινίτικες άφρακα με ενταλάσσειας υπόλευκου προστροκακίτου φωσφίτη	Κονοκρίτου	[Κρητιδική]	

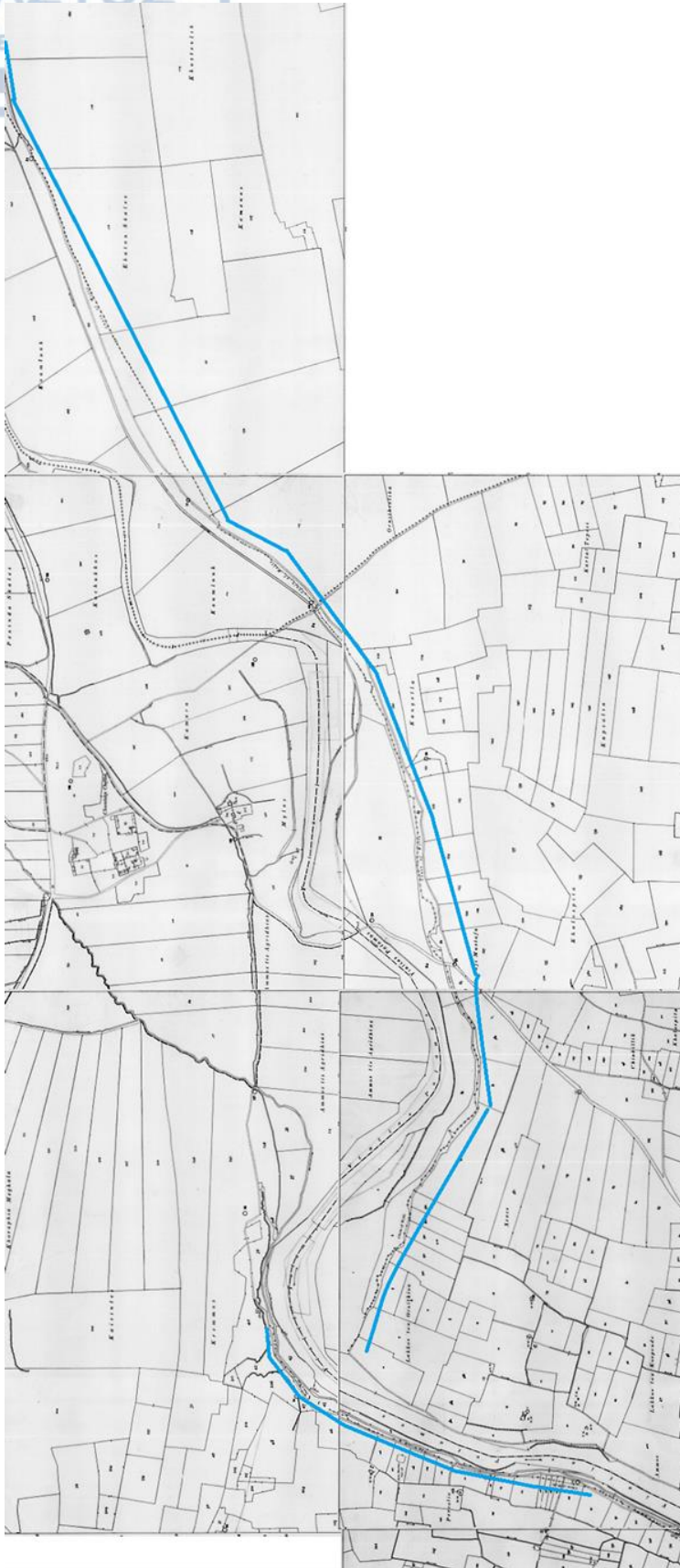
Σχήμα 38. Η γεωλογία της περιοχής του qanat της Τύμβου.

Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης.

4.5.4. Το qanat της Τύμπου

Κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας η Τύμπου ήταν ένα εύφορο και μεγάλο τσιφλίκι, το οποίο άλλαξε διαδοχικά πολλά χέρια. Τούτο είχε αγοράσει ο εθνομάρτυρας αρχιεπίσκοπος Κυπριανός το 1813, για λογαριασμό του Μοναστηριού της Παναγίας του Μαχαιρά. Περιγραφή του τσιφλικιού και των υποστατικών, των ζώων και των εγκαταστάσεών του, υπάρχει στο σχετικό πωλητήριο έγγραφο του 1813, μεταξύ των σελίδων 345 και 346 του κώδικα του μοναστηριού του Μαχαιρά. Στην περιοχή καλλιεργούνταν τότε δημητριακά, βαμβάκι, καθώς και οπωροφόρα δέντρα. Ήταν αναπτυγμένη επίσης και η κτηνοτροφία. Μέσα στην περιγραφή του τσιφλικιού γίνεται και αναφορά στο qanat της Τύμπου ως «Τρεχάτον νερον γνωστόν ως νερόν «Τσιφλικίν της Τύμπου» ρέον διαμέσου σειράς λάκκων, ευρισκόμενων εντός των συνόρων του χωριού Μαρκό. Ο κεφαλόλακκος ίσταται επί του τεμαχίου 65φ./σχ. XXXI/19 και διοχετεύεται διαμέσου υπογείων και ανοικτών αυλακιών επί των κτημάτων της Τύμπου. Το νερό χρησιμοποιείται συμφώνως από αρχαιοτάτων χρόνων σειράς χρησιμοποιήσεως του ύδατος κάθε 12 ημέρας και νύχτας». Με βάση αυτή την περιγραφή και από το κομμάτι που αναφέρει ότι «Το νερόν χρησιμοποιείται συμφώνως από αρχαιοτάτων χρόνων σειράς χρησιμοποιήσεως του ύδατος κάθε 12 ημέρας και νύχτας» μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το qanat προϋπήρχε της Τουρκοκρατίας. Επίσης κοντά στην αρχή του qanat υπάρχει εκκλησία του 14^{ου} αιώνα μ.Χ. δηλαδή της περιόδου της Φραγκοκρατίας (1192 – 1489). Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω η πρώτη αναφορά του χωριού Τύμπου γίνεται επί καιρό Φραγκοκρατίας και γνωρίζουμε ότι αυτή την περίοδο υπήρχαν μεγάλες καλλιέργειες με βαμβάκι που χρειάζονταν επαρκείς ποσότητες νερού. Με βάση αυτά μπορούμε να υποθέσουμε ότι το qanat της Τύμπου κατασκευάστηκε από τους Φράγκους ευγενείς που είχαν στην κατοχή τους το τσιφλίκι.

Το qanat της Τύμπου αποτελείται από 150 πηγάδια και ξεκινάει από την δυτική όχθη του ποταμού Γιαλιά στα σύνορα του χωριού Μαρκό και της Τύμπου (Σχήμα 40). Βρίσκεται κτισμένο μέσα στο σχηματισμό Αλλούβιο-Καλλούβιο και για αυτό το λόγο είναι ενισχυμένο στα πλευρικά τοιχώματα και στην οροφή του με πορόπετρα. Τα πηγάδια επιφανειακά ήταν κτισμένα με μια θολωτή στέγη και αυτή από πορόπετρα. Το μήκος του υπολογίζεται περίπου στα 3 km. Λίγο πριν την είσοδο του στο χωριό το νερό ανερχόταν στην επιφάνεια και συνέχιζε την ροή του μέσα σε πετρόκτιστο αυλάκι το οποίο προχωρούσε και μέσα στο χωριό. Το qanat της Τύμπου λειτουργούσε μέχρι το 1960. Επίσης, στην περιοχή της Τύμπου συναντάμε ακόμα 3 συστήματα qanat τα οποία βρίσκονται κατά μήκος του ποταμού Γιαλιά. Τα δύο από αυτά βρίσκονται βόρεια του χωριού και το άλλο βρίσκεται στα ανατολικά του (Σχήμα 39). Όλα τα συστήματα qanat που υπήρχαν στην περιοχή χρησιμοποιούνταν για την άρδευση των καλλιεργειών των κατοίκων αλλά και για την ύδρευση του χωριού.



Σχήμα 39. Τα qanat βόρεια του χωριού που βρίσκονται εκατέρωθεν του ποταμού Γιαλιά.
Μπλέ γραμμή: Η διεύθυνση των qanat.
(Τοπογραφικά φύλλα 2260e1, 2260e2, 2261e1, 2261w1, 2261w2)



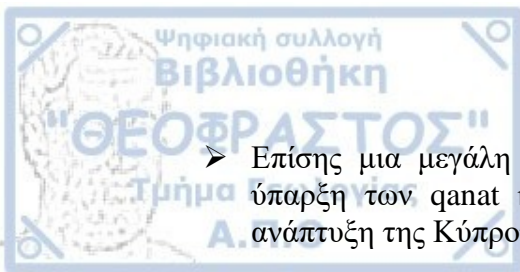
Σχήμα 40. Το qanat που ξεκινάει από την περιοχή Μαρκό.
(Τοπογραφικά φύλλα: 311e2, 3112w2, 3119e1, 3120w1)

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας ερευνήθηκαν τα qanat της Κύπρου. Η διπλωματική στηρίχθηκε σε εργασίες πεδίου και σε βιβλιογραφία.

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι:

- Στην Κύπρο υπάρχουν 275 συστήματα qanat σε 118 χωριά και πόλεις των οποίων το μήκος τους κυμαίνονται από 40-3500 m (Lightfoot, 2007).
- Η ανάγκη των πρώτων κατοίκων της Κύπρου να λύσουν το πρόβλημα της λειψυδρίας, τους οδήγησε στην εκσκαφή των πρώτων πηγαδιών στην Κισσόνεργα και στην Παρεκκλησιά.
- Μετά την κατάκτηση της Κύπρου από τους Πέρσες και η συνεχής ανάγκη για επαρκής παροχή των πόλεων με νερό κατασκευάζονται τα πρώτα qanat στην Κύπρο.
- Ίσως το πρώτο qanat στην Κύπρο να είναι το qanat του Υδραγωγείου του Απού Πεκίρ Πασά, το οποίο βρίσκεται στην Δρομόλαξιά.
- Τα πλείστα qanat της Κύπρου ξεκινάνε από τις αλλουβιακές αποθέσεις μεγάλων ποταμών της Κύπρου το Πεδιαίο, το Γιαλία, το Σερράχη και τον Τρέμιθο.
- Κατά την Ρωμαϊκή κυριαρχία οι Ρωμαίοι εκμεταλλεόμενοι τα qanat που υπήρχαν στην Κύπρο τα συνδύασαν με την δική τους τεχνογνωσία των υπέργειων υδραγωγείων, με αποτέλεσμα να αναπτύξουν τα υπάρχοντα δίκτυα qanat και ταυτόχρονα κατασκεύασαν καινούρια με συνδυασμό υπέργειων υδραγωγείων.
- Επίσης στους Ρωμαίους οφείλεται και η μεγάλη διάδοση της κατασκευής των qanat σε όλη την Κύπρο (Lightfoot et al., 2007).
- Ο μεγαλύτερος αριθμός qanat στην Κύπρο κατασκευάστηκε κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας (1571-1878 μ.Χ.) με τα πιο γνωστά να βρίσκονται στη Λευκωσία και στη Λάρνακα.
- Η συμβολή των qanat στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής και την άνοδο της ποιότητας ζωής στις περιοχές όπου λειτουργούσαν, οδήγησε τους Άγγλους κατακτητές στην συνέχιση της κατασκευής τους και στη χρήση τους.
- Μέχρι και το 1974 υπήρχαν qanat τα οποία ήταν σε λειτουργία.
- Η άγνοια της πολιτείας για τα qanat έχει ως αποτέλεσμα πολλά από αυτά να έχουν καταστραφεί.



- Επίσης μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού της Κύπρου δεν γνωρίζει την ύπαρξη των qanats και την προσφορά που είχαν, κυρίως, στην γεωργική ανάπτυξη της Κύπρου.

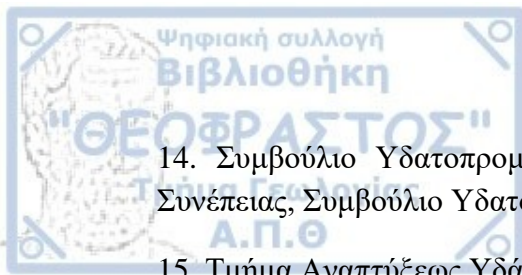
6. ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ

1. Χαλάν Σουλτάν Τεκκέ: Μουσουλμανικό τέμενος κτισμένο στην δυτική όχθη της Αλυκής στην Λάρνακα. Αποτελεί το σημαντικότερο τόπο προσκυνήματος των μουσουλμάνων της Κύπρου. Το τζαμί κτίστηκε λίγο πριν το 1787. Η σημερινή μορφή του τεμένους συμπληρώθηκε στα 1816. Στο εσωτερικό του Χάλα Σουλτάν Τεκκέ σώζεται τάφος, που σύμφωνα με την παράδοση ανήκει στην Ουμ Χαράμ, συγγενή του προφήτη Μωάμεθ. Η Ουμ Χαράμ, η οποία συνόδευσε το σύζυγό της στην Κύπρο κατά τη διάρκεια μιας αραβικής επιδρομής, σκοτώθηκε επί τόπου πέφτοντας από το άλογό της, μόλις αποβιβάστηκε στο νησί. Ο τάφος είναι σκεπασμένος με υφάσματα και περιβάλλεται από ένα τρίλιθο κατασκεύασμα. Σύμφωνα με την παράδοση ο ένας λίθος αιωρείται.
2. Κόλυμπος: αρχ. Κόλυμβος, λίμνη. Η περιοχή ονομάζεται Κόλυμπος για το λόγο ότι σχηματίζεται κολύμπα (λίμνη) από τα ύδατα.
3. Καμάρες: Η περιοχή όπου σώζονται οι αψίδες (καμάρες) του υδραγωγείου εξού και το όνομα της περιοχής.
4. Παμπούλα: λόφος, ύψωμα. Το τοπωνύμιο της περιοχής όπου βρίσκεται το λιμάνι του αρχαίου Κιτίου στην Λάρνακα
5. Βάκουφ: Βάκουφ ή βακούφιον είναι οι αφιερώσεις περιουσιών προς το Ισλάμ. Γίνονταν για να αποκτήσουν οι δωρητές το έλεος του Αλλάχ. Μέσα σε αυτές τις αφιερώσεις υπήρχαν όροι που δεν μπορούσαν να παραβιαστούν. Τα πρώτα βακούφια ιδρύθηκαν στην Κύπρο τα πρώτα χρόνια της Οθωμανικής κατοχής και ήταν υπο την αιγίδα του σουλτάνου. Η διαχείρισή τους γινόταν από το θρησκευτικό ίδρυμα του Εβκάφ
6. Εβκάφ: Θρησκευτικό ίδρυμα που απέκτησε στην Κύπρο, το καιρό της Οθωμανικής κατοχής, τεράστιες κτηματικές περιουσίες ανάλογες προς εκείνες της Εκκλησίας
7. Λουλέδες: 1 λουλές = 8 μασούρια, 1 μασούρι = 5 σακκοράφια νερό. Το σακκοράφι ήταν τούρκικο μέτρο της ροής του νερού μέσο μιας τρύπας στο σωλήνα παροχής που επέτρεπε να διαπεράσουν 1 γαλόνι νερό το λεπτό (4,5 λίτρα ανά λεπτό) σε κανονικές συνθήκες παροχής .

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

7.1. Ελληνόγλωσσα Βιβλιογραφία

1. Βουδούρης, Κ., (2013), Έργα αξιοποίησης του υπογείου νερού από την αρχαιότητα έως σήμερα., Πρακτικά Ημερίδας «Υδροτεχνολογίες στην αρχαία Ελλάδα», Θεσσαλονίκη-Ελλάδα.
2. Δήμος Δερύνειας, Ιστορική Αναδρομή, (<http://www.deryneia.org.cy>).
3. Δήμος Τσερίου, Ιστορική Αναδρομή, (<http://www.tseri.org.cy/history.php>).
4. Επιτροπή Αρδευτικού Τμήματος Τσερίου, (2014)., Αρδευτικό Τμήμα Τσερίου, Το Τσέρι, Τεύχος 46, Σελίδα 8-9, Τσέρι-Κύπρος.
5. Εταιρεία Νικολαΐδης και Συνεργάτες, (2013), Στρατηγική Μελέτη Περιβάλλοντος Επιπτώσεων Τοπικού Σχεδίου Τσερίου., Εταιρεία Νικολαΐδης και Συνεργάτες.
6. Ιωάννου, Χ., (1976), Υδρογεωλογία στην Κύπρο, Υπουργείο Γεωργίας και Φυσικών Πόρων, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Λευκωσία.
7. Καμπανέλλας, Χρ. Α., Όμηρος, Χ., Ιωάννου, Α., Φραγκέσκου, Θ., Κούλλη, Α., (2003), Η ανάπτυξη των υδάτινων πόρων της Κύπρου, Ιστορική Αναδρομή., Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Λευκωσία.
8. Κύρου, Κ., (2005), Υδατική Ανάπτυξη στην Κύπρο., Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων Κύπρου, Λευκωσία.
9. Κωνσταντίνου, Γ., Κωνσταντίνου, Κ. Α., (1999), Εκμετάλλευση του υπόγειου νερού στην Κύπρο: Μια ιστορία 10000 χρόνων. Πρακτικά 5^{ου} Υδρογεωλογικού Συνεδρίου-Λευκωσία, Νοέμβριος 1999.
10. Κωνσταντίνου, Γ., Παναγίδης, Ι., (2013), Κύπρος και Γεωλογία, Επιστήμη-Περιβάλλον-Πολιτισμός. Πολιτιστικό Ίδρυμα Τράπεζας Κύπρου, Λευκωσία.
11. Κωνσταντίνου, Κ.Α., (2004), Υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής Λάρνακας-Βασιλικού, Κύπρου., Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών.
12. Μιχαηλίδη, Α., Λάρνακα: 4000 Χρόνια Ιστορία, (<http://www.larnaka.org.cy/el/page/history#.V-hWgvB97IU>).
13. Μιχαηλίδης, Α., Χριστοδουλίδης, Σ. (Κείμενα-Έρευνα), Καραμανώλης, Χ., Πλάτση, Α. Μ. (Γενική Επιμέλεια Κειμένων), (2005), Υδατοπρομήθεια Λάρνακας 4000 Χρόνια Ιστορίας, Δήμος Λάρνακας, Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λάρνακας, Λάρνακα, Κύπρος.



14. Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας, (2013), 60 Χρόνια Προσφοράς και Συνέπειας, Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας, Λευκωσία-Κύπρος.

15. Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Υδάτινοι Πόροι, (http://www.moa.gov.cy/moa/wdd/Wdd.nsf/resources_gr/resources_gr?OpenDocument)

16. Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, Γεωλογία της Κύπρου, (http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlTroodos_gr/dmlTroodos_gr?OpenDocument), (http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlMamonia_gr/dmlMamonia_gr?OpenDocument), (http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlPentadaktylos_gr/dmlPentadaktylos_gr?OpenDocument), (http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlSediments_gr/dmlSediments_gr?OpenDocument).

17. ΤΥΜΠΟΥ, Το χωριό, (http://www.tymbou.com/?page_id=8).

18. Χατζηιωάννου, Κ., (1982), Η Πόλις της Αμμοχώστου, Ιστορία και Θρύλος, (http://www.lykionellinidon.org.cy/likeio/userfiles/documents/i_polis_tis_ammochostou.doc).

19. Χατζηχαραλάμπους, Ε. (Συντονίστρια έκδοσης), (2011), Σχέδιο Διαχείρισης της Περιοχής CY3000008 «Λίμνη Παραλιμνίου», Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων-Τμήμα Περιβάλλοντος, Θέρμη-Ελλάδα.

7.2. Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Benejamin, A., (n.d.), Suppling water to Famagusta: New Evidence from the Venetian Period, Tel-Aviv University.

2. Burdon, D. J., (n.d.), Groundwater in the Island of Cyprus, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

3. CAARI NEWS, Cyprus American Archaeological Research Institute, (2007), Chain Wells of Cyprus: History Ecology and Contemporary Use, Lightfoot, D., Nicosia.

4. English, P. W., (2010) The Origin and Spread of Qanats in the Old World, American Philosophical Society.

5. Mays, L. W., (2010), Ancient Water Technologies, Springer, New York.

6. Voudouris, K., Christodoulakos, Y., Steiakakis, E., Angelakis, A.K., (2013), Hydrogeological Characteristics of Hellenic Aqueducts-Like Qanats. Water 5, 1326-1345 (Special Issue: Worldwide History of Water Supply, Sanitation, Wastewater and Stormwater Technologies).