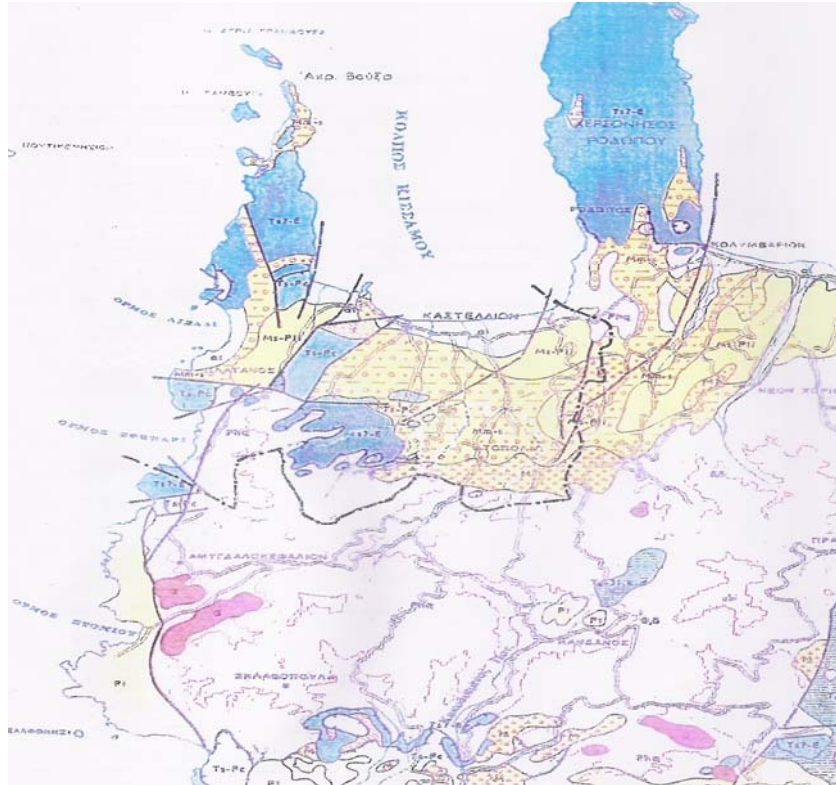


Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ

Πτυχιακή Μελέτη



ΘΕΜΑ:

**Εκπόνηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
(Γεωλογική, Υδρογεωλογική διερεύνηση)
Δ.Καστελίου Χανίων**

Εισηγήτρια:

Αλυγιζάκη Αντωνέλα

Επόπτης Καθηγητής:

Σουπιός Παντελής

Χανιά, Σεπτέμβριος 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	5
----------------------	----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1.1 Γεωγραφική θέση , Έκταση , Διοικητική Υπαγωγή.....	6
1.2 Φυσικό Περιβάλλον.....	7
1.3 Ανθρώπινες Δραστηριότητες.....	8
1.4 Εκτίμηση Κατάστασης Περιβάλλοντος.....	8
1.5 Περιγραφή του Έργου.....	9
1.6 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και όροι αντιμετώπισης αυτών.....	11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

2.1 Γεωγραφική θέση – Διοικητική υπαγωγή του έργου.....	12
2.2 Συνοπτικά στοιχεία για το κλίμα της περιοχής	15
2.2.1 Βροχόπτωση.....	16
2.2.2 Θερμοκρασία.....	18
2.2.3 Λοιπά μετεωρολογικά στοιχεία	19
2.3 Γεωλογικά δεδομένα.....	21
2.3.1 Εισαγωγή.....	21
2.3.2 Γενικά για την γεωτεκτονική δομή της Κρήτης.....	22
2.3.3 Γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής μελέτης.....	24
2.3.4 Γεωλογικοί σχηματισμοί της παραλιακής περιοχής κόλπου Κισάμου	33

2.4	Υδρογεωλογικά δεδομένα.....	34
2.4.1	Γενικά	34
2.4.2	Κυριότεροι παράγοντες διαμόρφωσης υδρογεω- λογικών συνθηκών.....	35
2.4.3	Το υδατικό δυναμικό της περιοχής.....	39
2.4.4	Αύξηση εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού.....	47
2.4.5	Επάρκεια υδατικών πόρων για υδρεύσεις.....	48
2.5	Θαλάσσιο Περιβάλλον.....	49
2.6	Οικολογικά δεδομένα (χλωρίδα , πανίδα , ευαίσθητα οικοσυστή- ματα).....	51
2.7	Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	60
2.7.1	Πληθυσμός – Απασχόληση.....	60
2.7.2	Χρήσης γης – Καλλιέργειες - Κτηνοτροφία	62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

3.1.1	Μορφολογία – Έδαφος.....	64
3.1.2	Κλίμα.....	66
3.1.3	Γεωλογικά χαρακτηριστικά – Υδάτινοι πόροι	66
3.1.4	Χλωρίδα – Πανίδα.....	67
3.1.5	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	68

3.1.6 Χρήσεις γης.....	68
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η επισήμανση των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από την κατασκευή του έργου.

Στην συγκεκριμένη μελέτη θελήσαμε να δώσουμε έμφαση στις πιθανές επιπτώσεις, που αφορούν κυρίως τους υδρογεωλογικούς και γεωλογικούς παράγοντες της περιοχής. Μελετήσαμε συγκεκριμένα τις επιπτώσεις που πιθανών να έχει το συγκεκριμένο έργο στο κομμάτι που αφορά κυρίως, την μορφολογία του εδάφους, το τοπίο, το κλίμα και τον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής.

Παράλληλα στην αρχή της μελέτης παραθέτουμε κάποια γενικά στοιχεία όσον αφορά, το φυσικό περιβάλλον της περιοχής, το κλίμα, τα γεωλογικά και υδρογεωλογικά δεδομένα, την γεωτεκτονική δομή της, τους κατοίκους καθώς επίσης γίνεται αναφορά και σε κάποια οικολογικά δεδομένα όπως για παράδειγμα στην χλωρίδα και στην πανίδα.

Εν κατακλείδι, τα συγκεκριμένα στοιχεία που καταφέραμε να συλλέξουμε κατά την διάρκεια της έρευνάς μας σκοπό έχουν να μας βοηθήσουν στην καλύτερη πιθανή εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που πιθανώς να προκύψουν από την κατασκευή του συγκεκριμένο έργο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Γεωγραφική θέση, Έκταση, Διοικητική Υπαγωγή

Ο κόλπος της Κισάμου ανοικτό προς βορρά έχει έκταση 7,2 τετρ. Μίλια και περιβάλλει 45 περίπου χλμ. ακανόνιστων ακτών με χερσονήσους κόλπους και όρμους περισσότερο ή λιγότερο έντονους.

Χαμηλή ακτή χαλικώδης και αμμώδης μήκους 11 περίπου χλμ. σχηματίζεται στο νότιο τμήμα του κόλπου και αποτελεί την παραλία Κισάμου. Βασικά όριά της αποτελούν προς βορρά ο κόλπος της Κισάμου, και προς τον νότο ο βόρειος άξονας της Κρήτης, ανατολικά και δυτικά οι χερσόνησοι Σπάθας και Γραμβούσας. Η πεδινή αυτή παραλιακή ζώνη διακόπτεται, δυτικά από την κωμόπολη Κισάμου και από μια σειρά λόφων που διαχωρίζουν την μεγάλη έκταση της Κισάμου από την μικρότερη των Βιγλιών-Καλυβιανής.

Στην μορφολογική διαμόρφωση της αμμοχαλικώδους παραλίας συνέβαλαν επτά χείμαρροι οι οποίοι διασχίζοντας την ενδοχώρα καταλήγουν στην θάλασσα, ορίζοντας συγχρόνως και τα διοικητικά όρια των ΟΤΑ του κόλπου της Κισάμου. Οι χείμαρροι είναι ο Νοχιανός, ο Δραπανιανός, ο Κωλένης, ο Καμαριανός και ο Πυργιανός. Στο δυτικό μυχό του κόλπου στην περιοχή Βιγλιων-Καλυβιανής εκβάλλει ο χείμαρρος ο Πλατανιανός (Μέγα Ποταμός) με τα παρακλάδια του.

Διοικητικά η παραλία του κόλπου της Κισάμου υπάγεται όπως αναφέρθηκε παραπάνω στις τέως κοινότητες Ραβδούχα, Νοχιών, Δραπανιά, Καλουδιάνων, Καλεργιανών, στο δήμο Κισάμου και στην κοινότητα της Γραμβούσας. Σήμερα εντάσσεται κυρίως στους Δήμους Κισάμου και Μηθύμνης, στα διοικητικά όρια των οποίων αναπτύσσεται το έργο της αποχέτευσης.

Η παραλιακή κωμόπολη της Κισάμου (3.005 κατοίκους), η δυτικότερη της Κρήτης, αποτελεί το διοικητικό, πνευματικό και οικονομικό κέντρο της περιοχής.

Ένα άλλο παραλιακό οικιστικό σύνολο αποτελεί ο οικισμός των Νωπηγείων, ενώ διάσπαρτα κτίσματα κυρίως εποχιακής χρήσης (σπίτια διακοπών και νεοαναγειρόμενα κτίσματα τουριστικής χρήσης) φυτρώνουν άναρχα κατά μήκος της παραλίας.

Νοτιότερα της παραλίας και του εθνικού οδικού άξονα αναπτύσσονται οι οικισμοί του Δραπανιά, Φαλαλιανών, Καλουδιανών και Καλεργιανών. Ενώ αυτός διέρχεται από τους οικισμούς της Γραμβούσας και του Πλατάνου.

Χαρακτηριστική εγκατάσταση της παραλίας Κισάμου είναι το λιμάνι του Καβονησιού, που συνδέει άμεσα την Κρήτη με την Πελοπόννησο και έμμεσα την Κίσαμο με την Δυτική Ελλάδα και την Ευρώπη.

1.2 Φυσικό Περιβάλλον

Η ενδοχώρα του Κόλπου Κισάμου αποτελείται από μια παραθαλάσσια πεδινή λωρίδα εδάφους μέσου βάθους 4 – 5 χλμ. Ακολουθεί μία σειρά από λόφους με ελαφριά σχετική κλίση, που γίνεται πιο απότομη όσο απομακρυνόμαστε από την παραλία.

Η ζώνη της παραλίας μέχρι της καμπύλης των +10 έχει κλίσεις εδάφους μέχρι 1% ενώ στο υπόλοιπο τμήμα, το οποίο τερματίζει στην καμπύλη μεταξύ +25 και +70 έχει κλίσεις κυμαινόμενες από 1 – 6 %. Καλύπτεται δε κυρίως από ελαιώνες.

Οι χείμαρροι συντέλεσαν στην μορφολογική διαμόρφωση της περιοχής και στον σχηματισμό νεοαλλουβιακών εδαφών. Σε χάρτες περιηγητών του 17^{ου} αιώνα και μετά εμφανίζονται οι σημερινοί χείμαρροι με την μορφή αξιόλογων

ποταμών να διασχίζουν τον Κισαμίτικο κάμπο στις θέσεις Νότια (Νωπήγεια), Κακοπέρατο, Καμάρα και Μεσόγεια.

Οι κλιματολογικές μεταβολές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες με την πάροδο του χρόνου συνέβαλαν στην διαμόρφωση των ποταμών σε χείμαρρους και ρυάκια και στην γεωμορφολογία της περιοχής.

Η παραλία αποτελείται κυρίως από καλαμιώνες εκβολών, καθώς και από καλλιέργειες και κτίσματα. Στις αμμώδης ζώνες επικρατέστερα είδη φυτών είναι τα *Panocratium Martimum*, *Tamarix Smyrnensis*, *Agave Americana*, *Cladium Flaviatum*, *Otanthus Maritimus* ενώ στις όχθες συναντώνται τα *Phragmites Australis* και *Yuncus sp.*

1.3 Ανθρώπινες Δραστηριότητες

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι αρκετά έντονες. Το κυνήγι, η βόσκηση, η εκχέρωση, οι αποθέσεις σκουπιδιών και μπάζων έχουν υποβαθμίσει σημαντικά το φυσικό περιβάλλον και την αισθητική του αξία. Οι καλλιέργειες αποτελούνται κυρίως από ελαιώνες και θερμοκήπια. Υπάρχουν μικρά ξενοδοχεία και ενοικιαζόμενα δωμάτια. Υπάρχει ακόμη και ένα αθλητικό κέντρο.

1.4 Εκτίμηση Κατάστασης Περιβάλλοντος

Οι επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον εργασίας της παραλίας του κόλπου της Κισάμου από τις ανθρώπινες δραστηριότητες τα τελευταία 20 χρόνια δεν φαίνεται επί του παρόντος να μην είναι αναστρέψιμες. Ο ανεξέλεγκτος τρόπος ανάπτυξης κάτω από την πίεση του τουρισμού, των εσόδων από δυναμικές καλλιέργειες αλλά και των πολλαπλών ενδιαφερόντων της περιοχής για παραθεριστική κατοικία, απειλούν τις εκβολές των χείμαρρων με επιχωμάτωση

και υπονομεύουν την πλειάδα των παραγόντων που αποτελούν το δυναμικό της περιοχής όπως το φυσικό περιβάλλον, αρχαιότητες, σπάνια οικοσυστήματα.

1.5 Περιγραφή του έργου

Το έργο της αποχέτευσης της Κισάμου περιλαμβάνει δύο βασικούς κεντρικούς κλάδους συλλογής λυμάτων ένα ανατολικό και ένα δυτικό τμήμα τα οποία έχουν ήδη κατασκευαστεί, και οι κεντρικοί κλάδοι με άντληση οδηγούν τα λύματα στην Ε.Β.Κ.Λ. Η εγκατάσταση οροθετείτε σε έκταση 20 περίπου στρεμμάτων στο κέντρο βάρους της περιοχής εξυπηρέτησης, νότια του εθνικού δρόμου σε απόσταση 100 μέτρων από τον παλιό εθνικό και βρίσκεται δυτικά από τον χείμαρρο Κακοπέρατο και ανατολικά από το δρόμο των Σφαγείων. Δεν γειτονεύει με οικισμό, κατοικίες ή αρχαιολογικό χώρο, βρίσκεται σε απόσταση 1.100 μέτρων από την παραλία είναι άμεσα προσπελάσιμη από υπάρχοντα αγροτικό δρόμο δεν είναι ορατή και περιλαμβάνει ελαιόδεντρα. Η προτεινόμενη θέση οροθέτησης Ε.Β.Κ.Λ. θεωρείται ότι είναι η καλύτερη από εναλλακτική άποψη, που βρίσκεται βόρεια της εθνικής οδού, δυτικά της όχθης του Κακοπέρατου, ο οποίος αποτελεί το ανατολικό της όριο, και σε απόσταση 500 μέτρων από τη παραλία. Δεδομένου ότι οι αγωγοί συγκέντρωσης και μεταφοράς των λυμάτων είναι υπόγειοι και τοποθετούνται κάτω από υφιστάμενους δρόμους, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανάγονται ουσιαστικά στην λειτουργία της εγκατάστασης καθαρισμού λυμάτων, στην διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη και στην διάθεση της ιλύος. Η Ε.Β.Κ.Λ. προβλέπεται δυναμικότητας συνολικά 30.000 ισοδύναμων κατοίκων και αποτελείται από τρεις σειρές όμοιων μερών δυναμικότητας 10.000 έκαστη, ισοδύναμων κατοίκων, από τις οποίες αρχικά θα κατασκευαστεί μία σειρά. Η Ε.Β.Κ.Λ. θα λειτουργεί χωρίς δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης, με το

σύστημα Δεξαμενή αερισμού – Δεξαμενή καθίζησης – Σταθεροποιημένη ίλυς που μελετάται με δύο παραμέτρους:

1. Την αντιμετώπιση της νιτροποίησης – απονιτροποίησης στην δεξαμενή αερισμού για να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη απονιτροποίηση μέσα στη δεξαμενή καθίζησης.
2. Ηλικία ιλύος μέσα στη δεξαμενή αερισμού τέτοια ώστε να εξέρχεται ίλυς σταθεροποιημένη οπότε δεν απαιτείται περαιτέρω χώνευσή της.

Με βάση τα μικροβιολογικά χαρακτηριστικά των εκροών της Ε.Β.Κ.Λ. τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άρδευση των ελαιώνων της περιοχής ή να οδηγηθούν σε απόσταση 1000 μέτρων από την ακτή με υποθαλάσσιο αγωγό σε βάθος θάλασσας 10 μέτρων. Για την θέση της εκβολής του υποθαλάσσιου αγωγού έχει εκδοθεί και η 6310/8-7-1985 απόφαση του Νομάρχη (Καθορισμός χρήσης επιφανειακών και ειδικών όρων για την διάθεση λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων).

Το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού εκβολής προβλέπεται από σωλήνα πολυαιθυλένιου HD – PN 6 ατμ. και το τέρμα του εξοπλίζεται με διαχυτήρα. Το κριτήριο σχεδιασμού – υπολογισμού του αγωγού εκβολής με το διαχυτήρα είναι η μη υπέρβαση της επιτρεπόμενης συγκέντρωσης των κολοβακτηριδίων σε γειτονικές ακτές κολύμβησης και κυμαίνεται μεταξύ 51 – 500 κολ./100ml. (Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/1965).

Η κολύμβηση θα απαγορεύεται περιμετρικά του διαχυτήρα και σε απόσταση 200 μέτρων από αυτόν, ενώ θα επιτρέπεται από τη ακτή μέχρι απόσταση 800 μέτρων.

Η ίλυς προβλέπεται να είναι σταθεροποιημένη με αερόβιες διαδικασίες και να χρησιμοποιείται ως βελτιωτικό εδάφους για τους ελαιώνες ή τις δασικές εκτάσεις της περιοχή.

1.6 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και όροι αντιμετώπισης αυτών

Η εκτέλεση του έργου αποχέτευσης του κόλπου της Κισάμου δεν δημιουργεί δυσμενείς επιπτώσεις εφόσον κατασκευασθεί με επιμέλεια, λειτουργήσει με παρακολούθηση και συντήρηση, αποτελώντας έτσι ένα βασικό έργο αντιρύπανσης και προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος της περιοχής που αποτελεί από τους κυριότερους φυσικούς και οικονομικούς πόρους, αλλά και συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και των επισκεπτών αυτού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

2.1 Γεωγραφική θέση – Διοικητική υπαγωγή του έργου

Η ευρύτερη περιοχή του κόλπου της Κισάμου καταλαμβάνει το ΒΔ άκρο της Κρήτης και βρίσκεται δυτικά σε απόσταση 30 χλμ. περίπου από την πόλη των Χανίων.

Διοικητικά η περιοχή υπάγεται στο νομό Χανίων – επαρχίας Κισάμου. Με την διοικητική μεταρρύθμιση της πρωτοβάθμιας Τοπικής Αυτοδιοίκησης, που έγινε με τους νόμους 2218/94 και 2240/94, θεσμοθετήθηκαν εντός του Ν. Χανίων 11 εδαφικές περιφέρειες (συμβούλια περιοχής). Η περιοχή μελέτης περιλάμβανε την 9^η εδαφική περιφέρεια του Ν. Χανίων, η οποία σήμερα με βάση το σχέδιο Καποδίστρια περιλαμβάνει το δήμο Κισάμου και το δήμο Μηθύμνης. (σχ.3.1 και 3.2)



Σχ. 2.1 ο νομός Χανίων και η περιοχή μελέτης των έργων αποχέτευσης.

ΣΧ. 1 ΟΡΙΑ ΔΗΜΩΝ ΚΙΣΣΑΜΟΥ ΚΑΙ ΜΗΘΥΜΝΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1 : 100.000



2.2 Συνοπτικά στοιχεία για το κλίμα της περιοχής

Η σημασία του κλίματος για την ανάπτυξη μιας περιοχής είναι καθοριστική ιδιαίτερα δε βαρύνουσα για την ανάπτυξη του αγροτικού τομέα.

Το κλίμα της περιοχής μελέτης (επαρχία Κισάμου,) όσον αφορά το βόρειο παραλιακό τμήμα της, είναι μεσογειακό χερσαίο με ευνοική επίδραση της θάλασσας, η οποία εξασθενεί με την απομάκρυνση από τις ακτές και την αύξηση του υψόμετρου. αντίθετα στο δυτικό και νοτιοδυτικό τμήμα (Πλάτανος, Σφηνάρι, Λιβάδια, Χρυσοσκαλίτισσα) επικρατεί κλίμα μεσογειακό, ήπιο, θαλάσσιο, με έντονη την ευνοική επίδραση της θάλασσας και με κύρια χαρακτηριστικά τον εξαιρετικά ήπιο χειμώνα, την αυξημένη ηλιοφάνεια, τις περιορισμένες βροχοπτώσεις και την πολύ μεγάλη θερμότητα και ξηρή περίοδο αντίστοιχα.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία που δίνονται στη συνέχεια αφορούν τα παρατηρητήρια Δραπανιά, Ζυμβραγού και Φαλασσάρνων του Ινστιτούτου Υποτροπικών και Ελαίας Χανίων (Ι.Υ.Ε.Χ.) και αναφέρονται στην χρονική περίοδο 1981 – 90. Τα παρατηρητήρια αυτά κατέχουν τρεις αντιπροσωπευτικές θέσεις και συγκεκριμένα πλησίον της βόρειας παραλίας (Δραπανιάς), πλησίον της δυτικής παραλίας (Φαλάσσαρνα) και στην ενδοχώρα (Ζυμβραγού) της περιοχής μελέτης. Οι συντεταγμένες και το υψόμετρο των παρατηρητηρίων αυτών δίνονται στον πίνακα 3 Π1.

Πίνακας 3-Π1 Συντεταγμένες και υψόμετρο μετεωρολογικών παρατηρητηρίων(Ι.Υ.Ε.Χ)

Παρατηρητήριο	Γεωγρ. Πλάτος	Γεωγρ. Μήκος	Υψόμετρο
Δραπανιά	35° 29'	24° 02'	+29
Ζυμβραγού	35° 26'	24° 02'	+235
Φαλάσσαρνα	35° 30'	23° 35'	+24

2.2.1 Βροχόπτωση

Στον πίνακα 3π2 της επόμενης σελίδας δίνονται οι μηνιαίες και οι ετήσιες βροχοπτώσεις στα παρατηρητήρια σε χιλιοστά ύψους βροχής για την περίοδο 1981 – 90. Στον ίδιο πίνακα γίνεται και στατιστική επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων. Με βάση τα στοιχεία αυτά εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

Η κατανομή της βροχόπτωσης παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση (απόκλιση) τόσο από χρόνο σε χρόνο και από μήνα σε μήνα στα μετεωρολογικά παρατηρητήρια με περίοδο βροχοπτώσεων από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάρτιο. Βροχερότεροι μήνες είναι οι Νοέμβριος, Δεκέμβριος, Ιανουάριος και Φεβρουάριος ενώ η ξηρή περίοδος είναι από τον Μάιο έως το Σεπτέμβριο.

Πίνακας 3 – Π2 Μηνιαίες βροχοπτώσεις σε χλστ. στα μετεωρολογικά παρατηρητήρια Δραπανιά, Ζυμβραγού και Φαλασσάρων

Ετος	Ιανουάριος			Φεβρουάριος			Μάρτιος			Απρίλιος			Μάιος			Ιούνιος			Ιούλιος			Αύγουστος			Σεπτέμβριος			Οκτώβριος			Νοέμβριος			Δεκέμβριος			Ετους		
	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ			
1981	530	685	-	209	299	-	24	8	-	23	19	-	4	8	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	16	18	-	179	269	-	136	219	-	1.121	1.525	-
1982	87	136	-	243	323	-	92	92	-	65	79	-	27	92	-	0	0	-	0	0	-	0	11	-	0	0	-	30	35	-	64	149	-	132	205	-	740	1.122	-
1983	89	176	-	117	181	-	42	7	-	6	9	-	5	7	-	20	36	-	0	1	-	29	12	-	9	61	-	178	183	-	148	238	-	122	197	-	783	1.088	-
1984	90	162	-	271	424	-	71	4	-	96	132	-	2	4	-	0	5	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	7	9	-	110	205	-	133	193	-	780	1.138	-
1985	259	319	-	91	165	-	65	3	-	30	50	-	1	3	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	0	-	86	128	-	67	76	-	95	177	-	695	921	-
1986	123	144	113	116	149	58	34	47	18	0	1	0	23	47	31	10	16	3	0	0	0	0	0	99	137	142	99	113	118	101	83	96	96	197	239	105	836	999	723
1987	181	171	80	113	212	44	137	8	78	51	186	69	1	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	16	18	99	154	57	83	137	77	688	892	423
1988	101	129	81	93	172	63	112	18	81	7	16	9	3	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	87	68	70	112	161	121	128	205	85	643	789	517
1989	113	134	54	24	32	15	132	17	94	1	0	2	41	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4	0	12	63	46	68	125	167	77	15	50	19	518	463	364
1990	33	82	14	51	95	46	0	4	0	33	41	22	0	4	0	1	4	1	0	0	0	42	39	14	6	23	14	11	19	18	41	42	76	118	189	165	336	542	370

Ελάχιστη	33	82	14	24	32	15	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	16	41	42	57	15	50	19	336	463	364	
Μ. Ο	161	214	68	133	205	45	71	21	54	31	53	20	11	21	10	3	6	1	0	0	0	7	6	25	16	23	25	61	62	55	103	156	85	116	181	90	712	948	479
Μέγιστη	530	685	113	271	424	63	137	92	94	96	186	69	41	92	31	20	36	3	0	1	0	42	39	99	137	142	99	176	163	101	179	269	121	197	239	165	1121	1525	723
Απόκλιση	144	177	37	82	115	19	47	28	42	31	62	29	14	28	13	7	12	1	0	0	0	15	12	42	43	46	42	55	55	37	41	71	24	46	53	53	204	307	149

Παρατηρήσεις:

- 1) Πηγή: Ινστιτούτο Υποτροπικών και Ελαίας Χανίων
- 2) Δ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Δραπανιά
 Ζ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Ζυμβραγού
 Φ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Φαλασσάρων

Η συνολική βροχόπτωση στο παρατηρητήριο Ζυμβραγού (ενδοχώρα) είναι μεγαλύτερη από αυτή των Δραπανιά και Φαλασσάρνων (βόρεια και δυτική παραλία), γεγονός που οφείλεται στο μεγαλύτερο απόλυτο υψόμετρο του παρατηρητηρίου Ζυμβραγού(πίνακας 3Π1, Παυλάκης και συνεργάτες 2000)

Η συνολική βροχόπτωση στα παρατηρητήρια της βόρειας παραλίας (Δραπανιά) και της δυτικής παραλίας (Φαλασσάρνων) παρουσιάζει σημαντική διαφορά με μεγαλύτερη αυτή του παρατηρητηρίου της βόρειας παραλίας, παρά το γεγονός ότι αυτά έχουν το ίδιο σχεδόν απόλυτο υψόμετρο.

2.2.2 Θερμοκρασία

Στον πίνακα 3-π3 που ακολουθεί δίνονται οι θερμοκρασίες αέρος στα παρατηρητήρια σε C° , χωριστά για κάθε μήνα καθώς και η μέση ετήσια για την περίοδο 1981 – 90. Στον ίδιο πίνακα γίνεται και στατιστική επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων. Με βάση τα στοιχεία αυτά εξάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

Η θερμοκρασία αέρος παρουσιάζει πολύ μικρή διακύμανση (απόκλιση) από χρόνο σε χρόνο. Επίσης η διαφορά θερμοκρασίας αέρος μεταξύ των ψυχρών χειμερινών μηνών και των θερμών καλοκαιρινών είναι σχετικά μικρή.

Ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, ενώ θερμότεροι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Η μέση θερμοκρασία αέρος στο παρατηρητήριο της βόρειας παραλίας (Δραπανιά) είναι $1 C^{\circ}$ υψηλότερη από αυτή στο παρατηρητήριο της ενδοχώρας (Ζυμβραγού), ενώ η μέση θερμοκρασία αέρος στο παρατηρητήριο της δυτικής παραλίας (Φαλασσάρνων) είναι $1 C^{\circ}$ υψηλότερη από αυτή στο παρατηρητήριο της βόρειας παραλίας (Δραπανιά).

Η περιοχή μελέτης είναι πρακτικά απαλλαγμένη από παγετούς.

2.2.3 Λοιπά μετεωρολογικά στοιχεία

Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή είναι οι βόρειοι – βορειοδυτικοί ενώ σπάνιοι είναι οι νοτιοδυτικοί και ανατολικοί άνεμοι.

Οι μέση υγρασία παρουσιάζει μικρή διακύμανση εντός της περιοχής μελέτης. Κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο παρουσιάζονται οι χαμηλότερες τιμές της μέσης σχετικής υγρασίας με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 48 – 58% ενώ οι υψηλότερες τιμές παρουσιάζονται κατά τους μήνες Δεκέμβριο, Ιανουάριο και Φεβρουάριο με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 62 – 65%.

Πίνακας 3 – Π3 Θερμοκρασία αέρος σε C° στα μετεωρολογικά παρατηρητήρια Δραπανιά, Ζυμβραγού και Φαλασσάρνων

Έτος	Ιανουάριος			Φεβρουάριος			Μάρτιος			Απρίλιος			Μάιος			Ιούνιος			Ιούλιος			Αύγουστος			Σεπτέμβριος			Οκτώβριος			Νοέμβριος			Δεκέμβριος			Είους		
	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ	Δ	Ζ	Φ
1981	10	8	-	11	10	-	15	14	-	17	16	-	20	17	-	25	24	-	26	25	-	25	24	-	24	23	-	22	21	-	14	13	-	15	14	-	19	17	-
1982	13	12	-	10	9	-	12	11	-	16	15	-	19	17	-	24	24	-	26	24	-	26	24	-	24	22	-	21	19	-	15	14	-	13	12	-	18	17	-
1983	11	9	-	11	9	-	13	12	-	17	16	-	22	19	-	23	22	-	26	25	-	25	24	-	21	20	-	18	17	-	16	14	-	13	10	-	18	16	-
1984	12	10	-	12	9	-	13	11	-	14	12	-	19	18	-	21	19	-	23	22	-	23	21	-	22	21	-	20	18	-	16	13	-	12	9	-	17	15	-
1985	13	10	-	12	9	-	13	10	-	17	16	-	20	19	-	22	22	-	23	23	-	25	24	-	22	20	-	17	14	-	18	14	-	13	10	-	18	16	-
1986	13	11	14	13	13	14	13	11	14	16	16	18	18	17	19	23	23	24	24	24	26	24	25	27	23	22	24	19	18	20	15	14	16	12	11	13	18	17	19
1987	13	11	14	13	11	13	10	9	10	14	14	15	18	17	18	22	23	22	25	25	26	24	25	26	23	23	25	19	19	20	17	15	17	14	12	14	18	17	18
1988	13	11	13	11	10	12	13	13	13	15	15	16	19	19	19	24	24	24	26	25	27	25	24	26	23	22	24	18	17	19	15	22	15	12	11	13	18	18	18
1989	9	8	11	10	10	12	13	12	14	17	15	18	18	16	19	21	21	22	24	23	25	24	23	26	23	21	24	19	16	20	16	14	17	13	12	14	17	16	19
ίσοθ	10	8	11	12	10	13	13	12	14	16	15	17	19	18	20	22	22	23	24	24	26	24	23	26	23	22	24	19	18	21	18	17	19	14	13	15	18	17	19

Ελάχιστη	9	8	11	10	9	12	10	9	10	14	12	15	18	16	18	21	19	22	23	22	25	23	21	26	21	20	24	17	14	19	14	13	15	12	9	13	17	15	18
Μ. Ο	12	10	13	12	10	13	13	12	13	16	15	17	19	18	19	23	22	23	25	24	26	25	24	26	23	22	24	19	18	20	16	15	17	13	11	14	18	17	19
Μέγιστη	13	12	14	13	13	14	15	14	14	17	16	18	22	19	20	25	24	24	26	25	27	26	25	27	24	23	25	22	21	21	18	22	19	15	14	15	19	18	19
Απόκλιση	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	2	1	1	3	1	1	2	1	0	1	0

Παρατηρήσεις:

1) Πηγή: Ινστιτούτο Υποτροπικών και Ελαίας Χανίων

2) Δ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Δραπανιά

Ζ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Ζυμβραγούς

Φ: Μετεωρολογικό παρατηρητήριο Φαλασσάρνων

2.3 Γεωλογικά Δεδομένα

2.3.1 Εισαγωγή

Για την παρουσίαση των γεωλογικών συνθηκών της περιοχής μελέτης πραγματοποιήθηκε μελέτη και σύνθετη αξιολόγηση στοιχείων τα οποία προέκυψαν από:

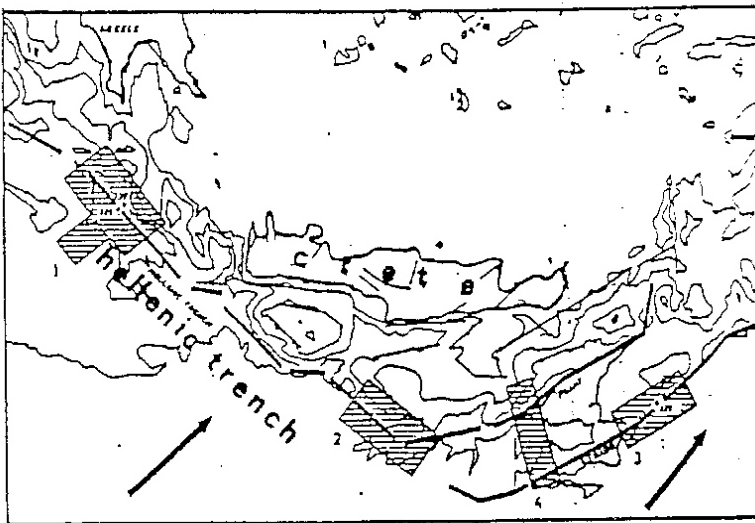
- ✓ Την συστηματική επεξεργασία των πλέον σύγχρονων γεωλογικών, τεκτονικών και υδρογεωλογικών εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Τα πολύτιμα στοιχεία που προέκυψαν από αυτές παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο.
- ✓ Τις υπαίθριες γεωλογικές εργασίες που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.
- ✓ Την επεξεργασία έγχρωμων αεροφωτογραφιών, θερμογραφικών αποτυπώσεων από αεροπλάνο της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπεται από την γη κατά την διάρκεια της νύχτας και δορυφορικών "εικόνων" της δυτικής Κρήτης των δορυφόρων Landsat 5 και Spot 2.

Στο κείμενο έχει ενταχθεί απόσπασμα του Γεωλογικού Χάρτη του Greutzburg, 1977 κλίμακας 1:200.000, που είναι ο μόνος που καλύπτει ολόκληρη την περιοχή μελέτης.

Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τα γενικά για την γεωλογική δομή της Κρήτης, που η γνώση τους είναι απαραίτητη στην κατανόηση των γεωλογικών συνθηκών της περιοχής της μελέτης και ακολούθως περιγράφουμε τους γεωλογικούς σχηματισμούς που δομούν την περιοχή μελέτης.

2.3.2 Γενικά για την γεωτεκτονική δομή της Κρήτης

Η Κρήτη βρίσκεται στο νότιο κλάδο του αλπικού ορογενούς, στο τμήμα όπου ο άξονας της πτύχωσης δεν ακολουθεί την διεύθυνση των Ελληνίδων Οροσειρών (ΒΒΔ - ΝΝΑ) αλλά διευθύνσεις ΔΒΔ – ΑΝΑ (Δυτ. Κρήτη) και Δ - Α (Ανατ. Κρήτη). Επίσης βρίσκεται πάνω στην καμπή του ελληνικού τόξου, που εκτείνεται από την δυτική ηπειρωτική Ελλάδα, τη Δ. Πελοπόννησο, τα Κύθηρα, την Κρήτη, τη Θάσο, την Κάρπαθο μέχρι την Ρόδο. Στην εξωτερική πλευρά του τόξου αυτού (Ιόνιο, Λιβυκό και νότια της Ρόδου) εκτείνεται η ελληνική τάφρος, που αποτελεί το μέτωπο σύγκρουσης της Αφρικανικής πλάκας με την Ευρασιατική. Η θέση αυτή της Κρήτης αποτελεί την αιτία του έντονου τεκτονικού τεμαχισμού της και της μεγάλης σεισμικότητάς της.



Σχ.3.3 Χάρτης – σκαρίφιμα του Ελληνικού τόξου. Οι διαγραμμισμένες περιοχές χαρτογραφήθηκαν το 1978 με το πλοίο R.V.Jean Charcot (Pichon et al.1979)

Σύμφωνα με τις νεότερες και επικρατέστερες απόψεις, η γεωλογική δομή της Κρήτης χαρακτηρίζεται από την συσσώρευση μιας σειράς καλυμμάτων κατά τη διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης που προέρχονται τόσο από τις εξωτερικές όσο

και από τις εσωτερικές ελληνικές ζώνες (BONNEAU, 1984). Το σύνολο αυτών των καλυμμάτων μπορεί να διακριθεί σε δύο ομάδες ανάλογα με την τεκτονομεταμορφική τους εξέλιξη και την τεκτονική τους θέση (KILIAS et al., 1992) και είναι:

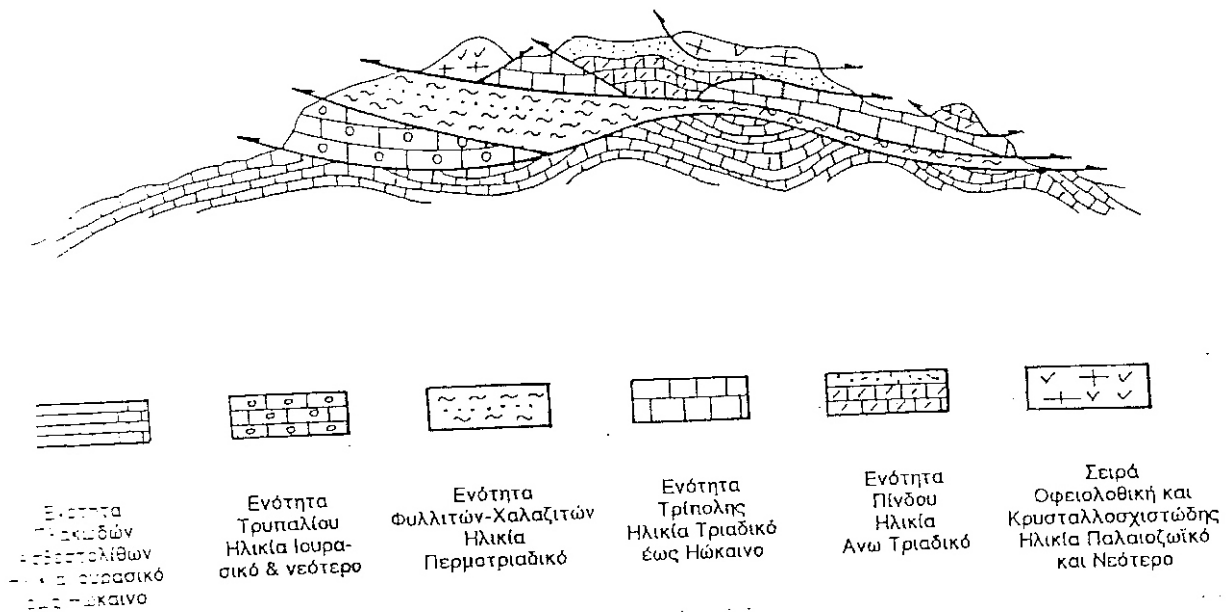
☞ **Τα κατώτερα καλύμματα:** Σε αυτά ανήκουν:

- Η ενότητα των Πλακωδών Ασβεστόλιθων
- Η ενότητα του Τρυπαλίου
- Το κάλυμμα των Φυλλιτών – Χαλαζιτών

☞ **Τα ανώτερα καλύμματα:** Αυτά αποτελούνται από αμεταμόρφωτα στην βάση ανθρακικά καλύμματα και προ-Ολιγοκαινικά μεταμορφωμένα στην κορυφή (BONNEAU, 1984).

- Τα αμεταμόρφωτα ανθρακικά καλύμματα αποτελούν το κάλυμμα της Γαβρόβου Τρίπολης και το κάλυμμα της Πίνδου
- Τα προ-Ολιγοκαινικά μεταμορφωμένα καλύμματα συνιστούν το κάλυμμα του Βάτου-Μιαμού-Αρβης (οφιολιθικό melange), των Αστερουσίων (κρυσταλλικά πετρώματα) και των Οφιόλιθων

Τα ανώτερα καλύμματα διαχωρίζονται από τα κατώτερα καλύμματα μέσω ενός κύριου εφελκυστικού ρήγματος απόσπασης (KILIAS et al., 1992, FASOULAS et al., 1993).



Σχ.3.4 Σχηματική απεικόνιση της σημερινής γεωλογικής δομής της Κρήτης (Κιλίας κ.α. 1983)

☞ Τέλος πάνω από τα καλύμματα που αναφέραμε επικάθηνται με στρωματογραφική ασυμφωνία τα νεότερα ιζήματα Νεογενούς και Τεταρτογενούς ηλικίας. Αυτά εκπροσωπούνται κυρίως από μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ψαμμίτες, μάργες, κροκαλοπαγή και άλλα.

2.3.3 Γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής μελέτης

Κατωτέρω περιγράφονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή μελέτης με σειρά από τα κατώτερα προς τα ανώτερα μέλη. Με βάση το Γεωλογικό Χάρτη του Greutzburg, (Σχ. 3.5) αυτοί είναι:

Γεωλογικός Χάρτης Ευρύτερης Περιοχής Μελέτης

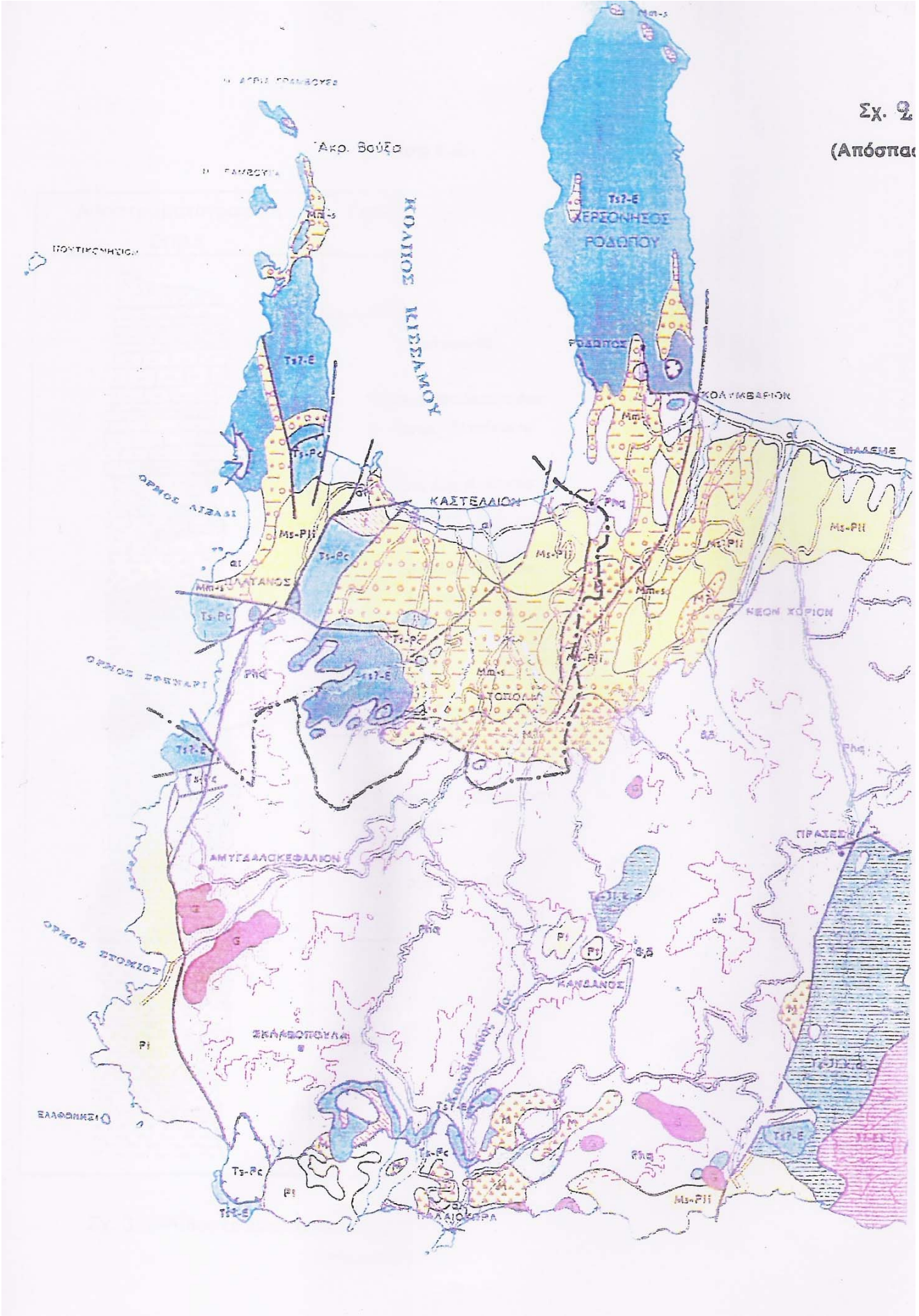
Υπό Ν. Greutzburg κ.α.

Κλίμακα 1:200.000, Εκδ. Ι.Γ.Μ.Ε. 1977

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	Αλλουβιακές Αποθέσεις	- Τεταρτογενές
	Βιοκλαστικοί Ασβεστόλιθοι, εναλλασσό - Ανώτ. Μειόκαινο έως μενοι με φυλλώδεις ή ομοιογενείς μάργες- Κατώτ. Πλειόκαινο	
	Ηπειρωτικές Αποθέσεις (κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ψαμμιτόμαργες κ.ά.)	- Μέσο έως Ανώτερο - Μειόκαινο
	Αδρομερή λατυποπαγή και λατυποπ. ασβεστόλιθοι	- Μέσο Μειόκαινο και - παλαιότερο
	Φλύσχης αδιαίρετος γενικώς	
	Ενότητα Πίνδου (πυριτόλιθοι, πελαγ. ασβεστ., φλύσχης)	- Ανώτ. Τριαδικό έως - Παλαιόκαινο
	Ενότητα Τριπόλεως (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, φλύσχης)	- Κατώτ. Τριαδικό έως - Ηώκαινο
	Ενότητα Φυλλιτών - Χαλαζιτών	- Περμοτριάδικό
	Γεωλογικό Όριο	
	Ρήγμα Ορατό	
	Ρήγμα Πιθανό ή καλυμμένο	
	Επώθηση	
	Διεύθυνση και κλίση στρωμάτων	
	Οριζόντια στρώματα	
	Ορια 9ης Εδαφ. Περιφέρειας Ν. Χανίων	

Σχ. 2
(Απόσπα...



☞ Κατώτερα καλύμματα

Στην περιοχή μελέτης από την ομάδα των κατώτερων καλυμμάτων συναντάμε ένα μόνο τεκτονικό κάλυμμα, αυτό της **Ενότητας των Φυλλιτών-Χαλαζιτών**.

Αποτελεί την βαθύτερη εμφανιζόμενη ενότητα της περιοχής μελέτης, η οποία είναι επωθημένη επί της ενότητας Τρυπαλίου ή και κατ' ευθείαν επί της ενότητας των Πλακωδών Ασβεστόλιθων (οι δύο τελευταίες δεν συναντώνται στην περιοχή).

Η ενότητα των Φυλλιτών-Χαλαζιτών καταλαμβάνει κυρίως το νότιο δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης και συγκεκριμένα το μεγαλύτερο τμήμα της τέως Κοινότητας Πλατάνου και ένα μικρό μέρος της νοτιοδυτικής περιοχής της τέως Κοινότητας Λουσακιών. Εμφανίζεται επίσης σε μικρότερη έκταση στο νοτιοδυτικό τμήμα της τέως Κοινότητας Σασσάλου και στα ανατολικά τμήματα των τέως Κοινοτήτων Φαλελιανών και Δραπανιά.

Σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα, η ενότητα Φυλλιτών-Χαλαζιτών είναι Περμοτριάδικής ηλικίας και αποτελείται κυρίως από δύο λιθοφασικές ομάδες:

- Η κατώτερη και μικρότερου πάχους ομάδα αποτελείται από γύψους, ραουβάκες, μέλανες δολομιτικούς ασβεστόλιθους και μέλανες αργιλικούς σχιστόλιθους.
- Η ανώτερη και χαρακτηριστικότερη ομάδα παριστάνει μία επιζωνικά μεταμορφωμένη κλαστική ακολουθία, που περιέχει κυρίως εναλλαγές ψαμμιτικού και αργιλικού υλικού σε αναλογία, που περιέχει κυρίως εναλλαγές ψαμμιτικού και αργιλικού υλικού σε αναλογία 5:1. Θα μπορούσε συνεπώς να χαρακτηριστεί σαν παλιά φλυσχοειδής ακολουθία.

Στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με στοιχεία από εκτεταμένες υπαίθριες γεωλογικές εργασίες και παρατηρήσεις που έχουν γίνει, η φυλλυτική-χαλαζιτική ενότητα αποτελείται στο μεγαλύτερο μέρος της από εναλλαγές σερκιτικών χαλαζιτών και σερκιτικών-γραφιτικών-χλωριτικών φυλλιτών.

Στην ενότητα παρεμβάλλονται επίσης μεταψαμμίτες ερυθρωποί χαλαζιτικοί μετακλαστικοί, καθώς και ορισμένοι φακοί από γκριζόχρωμους έως και μαύρους αποκρυσταλωμένους λεπτοπλακώδης μέσο έως αδρόκοκκους ασβεστόλιθους. Η μεταμόρφωση των γεωλογικών αυτών σχηματισμών έγινε υπό συνθήκες υψηλής πίεσης και υπό θερμοκρασία αυξανόμενη από χαμηλή έως μέση(Seidel und Orsch, 1976).

Από πλευράς γενικής εμφάνισης των σχηματισμών της ενότητας αυτής είναι χαρακτηριστική η ποικιλία των πτυχών που παρουσιάζονται λόγω προφανώς της πλαστικής συμπεριφοράς της απέναντι στις διάφορες τεκτονικές τάσεις. Μεγάλος επίσης είναι και ο αριθμός των κατατμήσεων στην μάζα της. Χαρακτηριστικές δομές της σειράς αποτελούν τα «Boudinage», που σχηματίζονται από τα συμπαγή μέλη της, δηλαδή τους χαλαζίτες και τους ασβεστόλιθους.

Λιθοστρωματογραφική Στήλη	Γεωλογικός Σχηματισμός	Ηλικία
	Αλλουβιακές αποθέσεις	Τεταρτογενές
	Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι σε εναλλαγές με μάργες	Ανώτ. Μειόκαινο έως Κάτω Πλειόκαινο
	Ηπειρωτικές αποθέσεις	Μέσο έως Ανώτερο Μειόκαινο
	Λατυποπ. ασβεστόλ.-Λατυποπαγή	Μέσο Μειόκαινο (ίσως & παλ)
	Ενότητα Πίνδου	Ανώτερο Τριαδικό έως Παλαιόκαινο
	Ενότητα Τριπόλεως	Κάτω Τριαδικό έως Ηώκαινο
	Ενότητα Φυλλιτών - Χαλαζιτών	Περμοτριάδικό

Σχ. 3.6 Λιθοστρωματική Στήλη ευρύτερης περιοχής 9^{ης} Εδαφικής Περιφέρειας Ν.Χανίων

☞ **Ανώτερα καλύμματα**

1. Ενότητα Τρίπολης

Η ενότητα Τρίπολης βρίσκεται επωθημένη επί της ενότητας των φυλλιτών – χαλαζιτών (σχ. 3.6). Οι σχηματισμοί της χαρακτηρίζονται σε γενικές γραμμές από νηριτικής φάσης ιζήματα και δομούν το μεγαλύτερο μέρος του ακρωτηρίου Γραμβούσα όπου εμφανίζονται με μεγάλα σχετικά πάχη. Εμφανίζονται επίσης και στο νότιο τμήμα της τέως Κοινότητας Λουσακιών (σχ. 3.5). Η ενότητα Τρίπολης σε πλήρη ανάπτυξη αποτελείται από τρεις σειρές:

- Την κατώτερη αργιλλοσχιστολιθική – ανθρακική σειρά γνωστή ως “Ραβδούχα σειρά” ηλικίας Κάτω - Μέσου Τριαδικού. Πρόκειται για κλαστική αγχιμεταμορφωμένη σειρά, γεγονός που την διακρίνει από την αμέσως υποκείμενη, παρόμοιας περίπου λιθοφασικής σύστασης υψηλότερης όμως μεταμόρφωσης, φυλλιτική – χαλαζιτική ενότητα.
- Το κυρίως ασβεστολιθικό σύστημα της ενότητας Τριπόλεως, ηλικίας Μέσο Τριαδικό έως Ηώκαινα, γνωστό ως ανθρακική σειρά της Τρίπολης, που αποτελεί τους μεσαίους στρωματογραφικούς ορίζοντες της ενότητας.
- Την ανώτερη μικρού πάχους στρωματογραφική ενότητα του φλύσχη, ηλικίας μέσου Ηώκαινου και νεότερο.

Στο συγκεκριμένο χώρο έρευνας αποκαλύπτεται κυρίως η ανθρακική σειρά της Τρίπολης, που αποτελείται από τέφρους έως μελανόφαιους ελαφρά ανακρυσταλωμένους βιτουμενούχους ασβεστόλιθους και δολομιτικούς ασβεστόλιθους. Παρουσιάζονται με παχυστρωματώδη έως μαζώδη ανάπτυξη. Κατά θέσεις ιδιαίτερα στους κατώτερους ορίζοντες εμφανίζονται λατυποποιημένοι πιθανόν από την τριβή τους πάνω στην υποκείμενη αργιλλοσχιστολιθική – ανθρακική σειρά.

Στα ανώτερα τμήματα οι ανθρακικοί αυτοί σχηματισμοί παρουσιάζονται λατυποκροκαλοπαγείς και περιέχουν απολιθώματα ηλικίας Ιουρασικού και Αν. Κρητιδικού (Κνιθάκης 1995 από Μελέτη Τ.Α.Π. Κισάμου).

Η ανθρακική σειρά της Τρίπολης παρουσιάζει μεγάλο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον γιατί σε αυτή μπορούν και αναπτύσσονται σημαντικά υδροφόρα στρώματα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην υψηλή υδροπερατότητα των γεωλογικών σχηματισμών της στην έντονη καρστικοποίησή τους και στην ρηξιγενή τεκτονική της περιοχής.

2. Ενότητα Πίνδου

Η ενότητα Πίνδου (σχ.3.6) αποτελεί ένα τεκτονικό κάλυμμα επωθημένο πάνω στην ενότητα Τρίπολης ή ακόμα και κατ' ευθείαν πάνω στη Φυλλιτική – Χαλαζιτική ενότητα. Η ηλικία της υπολογίζεται ότι διατρέχει τη χρονική περίοδο από το Άνω Τριαδικό μέχρι Παλαιόκαινο με ορισμένα ίσως στρωματογραφικά κενά.

Στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται να δομεί το κεντρικό – δυτικό τμήμα της τέως Κοινότητας Λουσακιών (όρος "Χαλέπα"), το όρος "Χοχλιδοκεφάλα" της τέως Κοινότητας Πλατάνου και ένα πολύ μικρό τμήμα της τέως Κοινότητας Γραμβούσας στην ευρύτερη περιοχή της Καλυβιανής. Επίσης υπό μορφή μεμονωμένων μικρών εμφανίσεων παρουσιάζεται και στην τέως Κοινότητα Πολυρρήνειας (σχ. 3.5).

Η ενότητα Πίνδου εμφανίζεται σχεδόν αμεταμόρφωτη ενώ χαρακτηρίζεται από ιζηματογένεση Πελαγικής κυρίως φάσεως με λεπτές παρεμβολές ιζημάτων ρηχής θάλασσας. Σε γενικές γραμμές αποτελείται από ένα ανώτερο στρωματογραφικό οριζοντα φλύσχη που κάθετα πάνω στο κατώτερο στρωματογραφικό σύστημα που σχηματίζουν εναλλαγές ασβεστολιθικών, κερατολίθων, αργίλων, ψαμμιτών και ασβεστολιθικών λατυποπαγών. Οι ασβεστόλιθοι που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη ανάπτυξη στο όλο σύστημα στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται

λεπτοπλακώδεις έως παχυστρωματώδεις, λευκοί έως λευκοφάιοι, σφιγροί ή και μικροκρυσταλλικοί.

☞ Νεογενείς – Τεταρτογενείς σχηματισμοί

Ένα μεγάλο τμήμα της περιοχής Μελέτης και συγκεκριμένα το κεντρικό, το ανατολικό και το βόρειο τμήμα που αντιστοιχεί στην παραλιακή και ενδότερη ζώνη του κόλπου Κισάμου, καλύπτεται από τους μεταορογενετικούς σχηματισμούς του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς. Πρόκειται για κλαστικά κυρίως ιζήματα που κάθονται με στρωματογραφική ασυμφωνία πάνω στους Προνεογενείς γεωλογικούς σχηματισμούς των Ενοτήτων Πίνδου, Τρίπολης, και Φυλλιτών – Χαλαζιτών. Σύμφωνα με το Γεωλ. χάρτη του Greutzburg(σχ.3.5) οι σχηματισμοί αυτοί είναι οι ακόλουθοι οι οποίοι περιγράφονται με σειρά από τα αρχαιότερα προς τα νεότερα μέλη:

1. Γεωλογικοί σχηματισμοί Μέσου Μειοκαίνου “εν μέρει ίσως και παλαιότερον”[M]

Αποτελούνται από λατυποποιημένους ασβεστόλιθους και από ανδρομερή λατυποπαγή (ασβεστολιθικές λατύπες ποικίλης προέλευσης και ηλικίας). Παρουσιάζονται σε μεγάλη έκταση νότια της περιοχής μελέτης (ευρύτερη περιοχή Τοπολίων). Επίσης σε μικρότερη έκταση παρουσιάζονται να δομούν τα τραχύ – βραχώδη όρη της “Ρόκας” και τα εκτεινόμενα νότια του ακρωτηρίου “Καβονήσι”(σχ. 3.5). Οι σχηματισμοί αυτοί παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω της υψηλής τιμής της υδροπερατότητάς τους.

2. Γεωλογικοί σχηματισμοί Μέσου έως Ανώτ. Μειοκαίνου [Mm – s]

Δομούν όλο το κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης και συγκεκριμένα μεγάλες περιοχές των τέως Κοινοτήτων Λουσακιών, Κισάμου, Πολυρρήνιας, Καλάθενων, Κουκουναράς, Καλεργιανών, Βουλγάρω, Μαλαθύρου, καθώς επίσης και τμήματα του ακρωτηρίου Γραμβούσας (σχ. 3.5). Πρόκειται για ηπειρωτικές αποθέσεις που λατυποπαγή, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, αργίλους κ.α.

3. Γεωλογικοί σχηματισμοί Ανωτ. Μειοκαίνου – Κατώτ. Πλειόκαινου [Ms - Pli]

Πρόκειται για βιοκλαστικούς και υφαλογενείς μαργαϊκούς ασβεστόλιθους που εναλλάσσονται με λευκές και κιτρινωπές φυλλώδεις ή ομοιογενείς μάργες. Παρουσιάζονται με μεγάλη εξάπλωση στο βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης και συγκεκριμένα στις τέως κοινότητες Πλατάνου, Γραμβούσας, Χαιρεθιανών, Φαλελιανών κ.α.(σχ.3.5 και 3.6).

4. Αλλουβιακές αποθέσεις του Τεταρτογενούς [AI]

Η χαμηλή πεδινή περιοχή στο βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης το μεγαλύτερο τμήμα της παραλιακής και ενδότερης ζώνης του Κόλπου Κισάμου και του όρμου Λιβάδεια (περιοχή Φαλασσάρνων), καθώς και οι κοίτες των ρεμάτων και των ποταμών, καλύπτονται από τον αλλουβιακό μανδύα που αποτελείται από προσχώσεις ποταμών, κροκάλες, λατύπες, αργίλους και άμμους. Πρόκειται για τα προϊόντα της πρόσφατης αποσάθρωσης του Τεταρτογενούς που αποτέθηκαν σε χερσαίο περιβάλλον.

2.3.4 Γεωλογικοί σχηματισμοί της παραλιακής περιοχής του Κόλπου Κισάμου

Με βάση τα μέχρι τώρα εκτεθέντα μορφολογικά και γεωλογικά στοιχεία προκύπτει ότι η παραλιακή περιοχή του Κόλπου Κισάμου χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερο φυσικό κάλλος, γεγονός που οφείλεται στην ήπια εικόνα του ανάγλυφου και της μορφολογίας της. Σχεδόν σε όλη την έκταση της καλύπτεται από τις σύγχρονες αποθέσεις του Τεταρτογενούς, δηλαδή άμμους, χάλικες, κροκάλες και αργίλους με αξιόλογες και αντιπροσωπευτικές εικόνες τις μεγάλου μήκους αμμοχαλικώδης έως χαλικώδης παραλίες. Γραφική εξαίρεση στο όλο τοπίο της παραλιακής ζώνης αποτελούν η βραχώδης ασβεστολιθική περιοχή του ακρωτηρίου Καβονησίου και η φυλλιτική – χαλαζιτική περιοχή των Νωπηγείων στο ανατολικό άκρο του Κόλπου Κισάμου. Προχωρώντας σταδιακά νότια προς

την ενδοχώρα συναντώνται κυρίως τα νεογενή ιζήματα που αντιπροσωπεύονται κατά κανόνα από μάργες και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ενώ νοτιότερα αναπτύσσονται οι προορογενετικοί σχηματισμοί των ενοτήτων της Πίνδου, της Τρίπολης και των Φιλλιτών – Χαλαζιτών (σχ. 3.5).

2.4 Υδρογεωλογικά Δεδομένα

2.4.1 Γενικά

Οι υδρολογικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή διαμορφώνονται από την επίδραση πολλών παραγόντων. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

- Η υδρολιθολογική συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν την ευρύτερη περιοχή μελέτης. Αυτή εξαρτάται από την λιθολογική τους σύσταση και την κοκκομετρία εφόσον πρόκειται για κοκκώδεις σχηματισμούς και από το βαθμό διαγένεσης και τον τεκτονισμό τους εφόσον πρόκειται για συμπαγή πετρώματα. Η συμπεριφορά αυτή των γεωλογικών σχηματισμών έναντι του νερού προσδιορίζεται από το κοκκώδες και την διαπερατότητά τους.
- Η γεωλογική δομή της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα ενδιαφέρει η στρωματογραφική διάταξη των γεωλογικών ενοτήτων, δηλαδή η σειρά τοποθέτησής τους και κατ' επέκταση ο προσδιορισμός των γεωλογικών σχηματισμών που αναπτύσσονται υπεδάφια στην ευρύτερη περιοχή που μελετάμε.
- Η ρηξιγενής τεκτονική που επικρατεί στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και που επηρεάζει με πολλούς τρόπους την διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών της. Συγκεκριμένα με την ανάπτυξη της "μακροδιαπερατότητας" των γεωλογικών σχηματισμών που οφείλεται στις διάφορες ρωγμές και διακλάσεις αλλά κυρίως με την λειτουργία

μεγάλων ως αγωγών και ως διαφραγμάτων στην υπόγεια κίνηση του νερού.

- Οι κλιματολογικές συνθήκες που κυρίως ανάλογα με το ύψος και την χρονική διάρκεια των βροχοπτώσεων ή και χιονοπτώσεων, επιδρούν αποφασιστικά στην ανάπτυξη και του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου μιας περιοχής αλλά και των τυχόν υπόγειων υδροφόρων της.

2.4.2 Οι κυριότεροι παράγοντες διαμόρφωσης των υδρογεωλογικών συνθηκών

Οι κυριότεροι παράγοντες που συντελούν στη διαμόρφωση σχηματισμών που δομούν την περιοχή μελέτης είναι:

☞ Η υδρολιθολογική συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών

Η αντίθετη με το νερό, συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν την περιοχή μελέτης και που περιγράφηκαν αναλυτικά στην παράγρ. 3.3 (σχ. 3.5 και 3.6) έχει ως ακολούθως:

- Οι σχηματισμοί της ενότητας Φυλλιτών – Χαλαζιτών χαρακτηρίζονται θεωρητικά ως στεγανοί σχηματισμοί. Οι σχηματισμοί αυτοί λόγω της λιθολογικής τους σύστασης δεν διαβρώνονται από το νερό επομένως δεν σχηματίζουν καρστικά φαινόμενα και κατ' επέκταση δεν επιτρέπουν την κίνηση του νερού στη μάζα τους. Όμως θα πρέπει να τονίσουμε ότι λόγω της έντονης ρηξιγενούς τεκτονικής που επικρατεί σε όλη την ευρύτερη περιοχή του Ν. Χανίων στα συμπαγή μέλη της ενότητας και κυρίως στους χαλαζίτες επικρατεί ένα διάσπαρτο δίκτυο ρωγματώσεων που λειτουργεί έτσι έναντι του νερού ως διάσπαρτο δίκτυο στραγγίσεων (Μακροδιαπερατότητα). Αποτέλεσμα αυτού είναι η ανάπτυξη μιας ορισμένης υπόγεια υδροφορίας που σε πολλές περιπτώσεις τροφοδοτεί πηγές συνεχούς λειτουργίας.

- Οι ανθρακικοί σχηματισμοί της ενότητας της Τρίπολης (Ασβεστόλιθοι, Δολομίτες) είναι πολύ υδροπέρατοι σχηματισμοί, γεγονός που οφείλεται στη λιθολογική τους σύσταση και στην τεκτονική τους καταπόνηση. Ο φλύσχος της ενότητας Τρίπολης αλλά ομοίως και της ενότητας Πίνδου συμπεριφέρεται ως στεγανός έως και ως ημιπέρατος σχηματισμός σε θέσεις πολύ τεκτονισμένες.
- Οι ανθρακικοί σχηματισμοί της ενότητας Πίνδου συμπεριφέρονται ως ημιπέρατοι έως υδροπέρατοι σχηματισμοί. Η περατότητά τους εξαρτάται κυρίως από το βαθμό τεκτονισμού τους και από την ύπαρξη ή όχι κερατόλιθων.
- Από τους γεωλογικούς σχηματισμούς του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς οι ομοιογενείς μάργες και οι άργιλοι συμπεριφέρονται ως στεγανοί σχηματισμοί. Οι ψαμμίτες, τα κροκαλοπαγή, οι άμμοι, αμμοχάλικα, αμμοάργιλοι κ.λ.π. συμπεριφέρονται από ημιπέρατοι έως υδροπέρατοι σχηματισμοί. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθικοί κροκαλολατυποπαγείς σχηματισμοί (κεφ. 2.4 σελ.30) που συμπεριφέρονται ως πολύ υδροπέρατοι σχηματισμοί.

☞ Γεωλογική δομή της περιοχής μελέτης

Η γεωλογική δομή της περιοχής μελέτης αναλύθηκε λεπτομερώς στην παραγρ.2.3. Ειδικότερα η στρωματογραφική διάταξη των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν την περιοχή μελέτης και που παίζει τεράστιο ρόλο στην διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών της έχει ως ακολούθως (σχ. 3.5 και 3.6):

- Η βαθύτερη ενότητα που αποκαλύπτεται στην περιοχή μελέτης είναι των Φιλλιτών – Χαλαζιτών. Όπως αναλύσαμε προηγουμένως δεν παρουσιάζουν δυνατότητες σημαντικής υδροφορίας στη μάζα τους. Με βάση τη γεωλογική δομή της Κρήτης που αναφερθήκαμε στην παράγρ.2.3.2 κάτω από την ενότητα Φυλλιτών – Χαλαζιτών αναμένεται

η ανθρακική ενότητα του Τρυπαλίου, η οποία παρουσιάζει τεράστιο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω της υψηλής τιμής της υδροπερατότητας των πετρωμάτων της. Όμως σύμφωνα με τις υπάρχουσες γεωλογικές χαρτογραφήσεις και γεωτρητικές εργασίες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα δεν έχει επισημανθεί ούτε επιφανειακά ούτε υπεδάφια στην περιοχή μελέτης με αποτέλεσμα να είναι ακόμα άγνωστο το βάθος κάτω από το οποίο πιθανόν να αναπτύσσεται. Εάν μελλοντικά εντοπισθεί τότε οι υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης μπαίνουν σε μια νέα διάσταση τεράστιας σημασίας.

- Πάνω από την ενότητα Φυλλιτών – Χαλαζιτών βρίσκεται απωθημένη η ανθρακική κυρίως ενότητα της Τρίπολης. Οι σχηματισμοί της είναι πολύ υδροπερατοί και εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση στο ακρωτήριο Γραμβούσας και σε μικρότερη έκταση στα νότια τμήματα των τέως κοινοτήτων Λουσακιών και Πολυρρήνειας. Η δυνατότητα ανάπτυξης υπόγειων υδροφόρων σε αυτούς εξαρτάται και από άλλους ακόμα παράγοντες όπως το πάχος τους, την υπεδάφια επέκτασή τους, τα ρήγματα που μπορούν να φέρνουν σε επικοινωνία το υπόγειο με το θαλάσσιο νερό κλπ. που αποτελούν αντικείμενο συστηματικής υδρογεωλογικής μελέτης.
- Πάνω από την ενότητα της Τρίπολης ή και κατ' ευθείαν επί της ενότητας των Φυλλιτών – Χαλαζιτών είναι απωθημένη η ανθρακική κυρίως ενότητα της Πίνδου, που εμφανίζεται ανατολικά του Πλατάνου (σχ. 3.5). Οι σχηματισμοί της είναι μεν υδροπέρατοι, αλλά η δυνατότητα ανάπτυξης υπόγειας υδροφορίας εξαρτάται και από πολλούς ακόμα παράγοντες (πάχος, υπεδάφια επέκταση κλπ) που αποτελούν αντικείμενο ειδικής Γεωλογικής – Υδρογεωλογικής Μελέτης.
- Πάνω στους προνεογενείς σχηματισμούς επικάθηνται με στρωματογραφική ασυμφωνία τα ιζήματα του Νεογενούς και του

Τεταρτογενούς που περιγράφηκαν αναλυτικά στην παράγρ. 2.3.3.σελ.30.Την βάση των Νεογενών αποτελούν τα Μ. Μειοκαινικά ανθρακικά κροκαλολατυποπαγή που εμφανίζονται επιφανειακά σε μεγάλη έκταση και σε μεγάλο πάχος νότια της περιοχής μελέτης (Τοπόλια κ.α.). Οι σχηματισμοί αυτοί που είναι πολύ υδροπέρατοι και παρουσιάζουν μεγάλη καρστικότητα, εκτιμάτε ότι συνεχίζονται υπόγεια σε μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης (κεντρικό - ανατολικό), κάτω από τα υπερκείμενα νεότερα ιζήματα που παρουσιάζονται πλέον επιφανειακά και είναι μάργες, άργιλοι, ψαμμίτες, μαργαϊκοί, ασβεστόλιθοι κ.α. Εάν η εκτίμηση αυτή επιβεβαιωθεί από ανάλογες μελέτες τότε είναι εμφανές ότι παρουσιάζεται μια ευνοϊκή συνθήκη υπόγειας υδροφορίας σε μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης.

☞ Η ρηξιγενής τεκτονική

Η ρηξιγενής τεκτονική που επικρατεί στην περιοχή επιδρά αποφασιστικά στη διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών της. Πιο συγκεκριμένα τα ρήγματα μπορούν άλλοτε να συμπεριφέρονται ως υπόγειοι αγωγοί νερού και άλλοτε ως υπόγεια διαφράγματα στην κίνηση νερού. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά τους είναι βέβαια αντικείμενο ειδικότερης μελέτης.

☞ Κλιματολογικές συνθήκες

Τα σχετικά με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης έχουν αναφερθεί αναλυτικά στην παράγρ. 2.2. Συμπερασματικά αναφέρουμε ότι:

- Το κλίμα της περιοχής ανήκει στο μεσογειακό τύπο με κύρια χαρακτηριστικά τον ήπιο χειμώνα, την αυξημένη ηλιοφάνεια, τις περιορισμένες βροχοπτώσεις και την θερμή ξηρή περίοδο.
- Η μέση ετήσια τιμή του ύψους βροχής ανέρχεται σε 713 χλστ. με βάση τα βροχομετρικά στοιχεία που λήφθηκαν από τους από τους σταθμούς Δρακόνας, Ζυμβραγού και Φαλασσάρνων κατά τα έτη 1981 – 1990. Η

βροχερή περίοδος του έτους διαρκεί κυρίως από τον Οκτώβριο έως τον Σεπτέμβριο.

- Η θερμοκρασία αέρος με βάση τις μετρήσεις των ετών 1981 – 1990 κυμαίνεται από 9° C (χειμώνα) έως 27° C (θέρος).

2.4.3 Το υδατικό δυναμικό της περιοχής

Το υδατικό δυναμικό της περιοχής μελέτης αποτελείται από τα επιφανειακά νερά των χειμάρρων που διασχίζουν την περιοχή και τα υπόγεια. Τα υπόγεια νερά κατά ένα μικρό ποσοστό εμφανίζονται υπό μορφή πηγών συνεχούς ή διαλείπουσας παροχής και κατά το υπόλοιπο κινούνται υπόγεια μέσω υδροπερατών σχηματισμών και καταλήγουν στην θάλασσα μακριά από τις ακτές.

☞ Επιφανειακά νερά

Οι κυριότεροι χειμάρροι που διασχίζουν την περιοχή είναι οι Κωλένης, Δραπανιανός, Τυφλός, Κακοπέρατος, Καμαργιανός, Πυργιανός κλπ. Οι χειμάρροι αυτοί, των οποίων τα όρια των υδρολογικών τους λεκανών και η επιφάνειά τους φαίνονται στα σχέδια Ο.1(1:50.000) και Ο.2 (1:20.000) της οριστικής μελέτης αποχέτευσης ομβρίων πόλεως Κισάμου. Ο πλέον σημαντικός χειμάρρος είναι Τυφλός με έκταση υδρολογικής λεκάνης 78,15 τ.χλμ. και απορροές τα έτη 1991, 1992, 1993, 1994 και 1995 (βάσει μετρήσεων του ΙΓΜΕ) 0,414, 2.163, 4.104, 6.069 ΚΑΙ 0,560 εκμ. μ³ αντίστοιχα. Οι παραπάνω χειμάρροι έχουν απορροή κυρίως μόνο κατά την διάρκεια των βροχοπτώσεων.

☞ Υπόγεια νερά

1. Εμφανίσεις πηγών

Στην περιοχή μελέτης εμφανίζονται αρκετές πηγές που παρουσιάζονται στον πίνακα 3-Π4. Οι σημαντικότερες είναι αυτές που αναβλύζουν στο χειμάρρο Κωλένη και περιγράφονται αναλυτικά στην επόμενη υποπαράγραφο. Οι υπόλοιπες πηγές έχουν μικρή παροχή (λίγα μ³/ώρα) και ορισμένες χρησιμοποιούνται για ύδρευση ή άρδευση.

Συμπεράσματα: με τα στοιχεία που εξετάστηκαν η έκταση είναι κατάλληλη από γεωλογικής και γεωτεχνικής άποψης. Πρόκειται για εδάφη (γεώδεις σχηματισμοί) ελαφρά συνεκτικά έως χαλαρά πορώδη τα οποία επιδέχονται εκσκαφή χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία.

Πίνακας 3-Π4 Κυριότερες πηγές της περιοχής μελέτης

(πηγή: το υδάτινο δυναμικό Ν. Χανίων, έκδοση Νομαρχ. Αυτοδιοικ. Χανίων, 1996)

α/α	Κοινότητα	Ονομασία ή θέση πηγής	Παρατηρήσεις - Χρήση
1	Βουλγάρω	Λατζιανά	Παροχή 0,5 μ ³ / ώρα
2	Βουλγάρω	Λατζιανά	Παροχή 0,5 μ ³ / ώρα
3	Βουλγάρω	Κουτσουνάρια	Παροχή 0,5 μ ³ / ώρα Αρδευτική
4	Βουλγάρω	Μουρί	Παροχή 0,5 μ ³ / ώρα
5	Δραπανιά	Πηγές	Μέσος ετήσιος όγκος νερού 10,5εκμ.μ ³
6	Δραπανιά	Κωλένη	Αρδευτική μέσος ετήσιος όγκος νερού 22*10 ⁶ μ ³
7	Λουσακιές	Καμάρια	
8	Λουσακιές	Αστράτηγος	Υδρευτικές
9	Συνδ.Περβολακίων	Μόδια	Υδρευτικές
10	Περβολάκια	Μεσαύλια	Παροχή 1,5 μ ³ / ώρα Υδρευτική
11	Πλάτανος	Μποσταμιές	Παροχή 250 μ ³ / ώρα Υδρευτική
12	Πλάτανος	Προφ. Ηλίας	Μέσος ετήσιος όγκ.νερού 1,6εκμ Υδρευτ.
13	Πολυρρήνεια	Σφηνάρι	Παροχή 0,3 μ ³ / ώρα Υδρευτική
14	Πολυρρήνεια	Γρα Κερά Κρύα Βρύση	Παροχή 10 μ ³ / ώρα Υδροαρδευτική

2. Πηγές στο χειμάρρο Κωλένη

Πρόκειται περί σημαντικών πηγών οι οποίες πηγάζουν στο χειμάρρο Κωλένη κατάντι της παλαιάς εθνικής οδού. Αυτές είναι των Μπολιανών, των Αγίων Πάντων και του Αγίου Παντελεήμονα, που τροφοδοτούνται με νερό από την υδρογεωλογική λεκάνη Κισάμου. Για την λεκάνη αυτή εκπονήθηκε το έτος 1969 Υδρογεωλογική Μελέτη από την ΥΕΒ Υπ. Γεωργίας. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της μελέτης πρόκειται περί καρστικής υδροφόρου λεκάνης που καταλαμβάνει έκταση 42 τ.χλμ. Το νερό της μεταγγίζεται στις προσχώσεις του χειμάρρου Κωλένη και στην συνέχεια κινείται κατά ένα μέρος υπόγεια και κατά το υπόλοιπο επιφανειακά που εμφανίζεται στις τρεις παραπάνω πηγές. Υπολογίσθηκε ότι ο μέσος όγκος νερού που εκφορτίζεται το χρόνο από τον υδροφορέα (πηγές και υπόγειο νερό) ανέρχεται σε $22 \times 10^6 \text{ m}^3$ με δυνατότητα απόληψης περίπου $14 \times 10^6 \text{ m}^3$ ανά αρδευτική περίοδο. Η εκμετάλλευση του υδατικού δυναμικού του υδροφόρου θα επιτευχθεί με τη μάζευση της ροής του νερού (επιφανειακή - υπόγειας) με υδροληπτικά έργα 24ώρου λειτουργίας. Τα νερά αυτά πρέπει να είναι έργα άντλησης υπόγειων νερών μέσα από υδρογεωτρήσεις στην κοίτη του χειμάρρου Κωλένη. Στην περίπτωση αυτή θα σταματήσει η λειτουργία των πηγών και θα δημιουργηθεί μόνιμος κώνος ύψησης μέσα στις αποθέσεις της κοίτης του χειμάρρου, οπότε και θα μειωθούν στο ελάχιστο οι απώλειες υπόγειου νερού που ρέει προς την θάλασσα και χάνεται.

Στην κοίτη του χειμάρρου έχουν διανοιχθεί και λειτουργούν οι επόμενες γεωτρήσεις:

- Τέσσερις γεωτρήσεις για τον ΤΟΕΒ Κόλπου Κισάμου παροχής εκάστης $350 \text{ m}^3/\omega\text{ρα}$.
- Μια γεώτρηση για το δήμο Κισάμου παροχής $200 \text{ m}^3/\omega\text{ρα}$.

- Δύο γεωτρήσεις για τον σύνδεσμο Κολυμβαρίου και τέως κοινότητα Δραπανιά αντίστοιχα.

Από τις παραπάνω τέσσερις πρώτες γεωτρήσεις και αυτή του συνδέσμου Κολυμβαρίου (στοιχεία του ΟΑΔΥΚ) το έτος 1994 αντλήθηκαν περίπου 2,5 εκμ. μ^3 νερού. Με βάση την Υδρογεωλογική μελέτη της ΥΕΒ αλλά και σχετική Έκθεση της Β.Ρ.Γ.Μ. που συντάχθηκε (1996) έπειτα από δοκιμαστικές αντλήσεις σε τρεις γεωτρήσεις οι δυνατότητες άντλησης σημαντικών επί πλέον όγκων νερού είναι μεγάλες στα πλαίσια μάλιστα του δυνατού μεγαλύτερου ποσοστού της υπόγειας ροής του Κωλένη.

3.Εκμετάλλευση υδροφορέων μέσα από γεωτρήσεις

Στους υπόγειους υδροφορείς που αναπτύσσονται στους υδροπέρατους σχηματισμούς των υδρολογικών λεκανών νότια του κόλπου Κισάμου και ανατολικά των Όρμων Λειβάδια και Κόκκινα Γκρεμνά έχει ανορυχθεί κατά τα τελευταία έτη ένας μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων.

Στον πίνακα 3-Π5 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι επιτυχημένες γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί στην περιοχή και ανέρχονται σε 45. Οι 35 από αυτές λειτουργούν ενώ οι υπόλοιπες 10 παραμένουν αναξιόπιστες λόγω έλλειψης των ανάλογων οικονομικών πόρων. Αρκετές από αυτές τις γεωτρήσεις έχουν ανορυχθεί σε ανθρακικούς σχηματισμούς και η παροχή τους, όπως αναμενόταν, είναι μεγαλύτερη των 100 μ^3 /ώρα. Σημειώνεται ότι η γεώτρηση παροχής 100 μ^3 /ώρα καλύπτει τις ανάγκες ύδρευσης πληθυσμού 5.000 κατοίκων – τουριστικών κλινών ή άρδευσης 700 στρεμμάτων δενδρωδών καλλιεργειών.

Η περιοχή που είναι προβληματική από πλευράς υδατικών πόρων είναι αυτή των κοινοτήτων Γραμβούσας και Πλατάνου, όπου έχει ανορυχθεί μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων οι περισσότερες από τις οποίες είναι ανεπιτυχείς. Τούτο οφείλεται είτε στην μικρή περατότητα των γεωλογικών σχηματισμών (μικρή

παροχή) είτε στην γειτνίαση τους με τη θάλασσα (υφαλμύρωση των γεωτρήσεων).

πίνακας 3-Π5 οι σημαντικότερες υδρογεωτρήσεις της περιοχής μελέτης

(πηγή: «το Υδατικό δυναμικό του Νομού Χανίων», έκδοση Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Χανίων,1996)

α/α	Κοινότητα	Ιδιοκτησία	Κατασκευαστής	Ετος ανόρ.	Θέση	Γεωλ σχημ.	Βάθος σε μ.	Στάθμη σε μ.	Παροχή μ ³ /ώρα	Χρήση Παρατηρήσεις
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Βουλγάρω	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1992	Λάκκος	Νεογενή	168	117	35	Αναξιοποίητη
2	Βουλγάρω	Κοινοτική	ΟΑΔΤΚ	1995	Μουρί	Ασβεστόλ.	270	45	60	Αναξιοποίητη
3	Βουλγάρω	Κοινοτική	ΥΕΒ	1974	Δεμιτζιανά	Τετ./Ασβ.	120	64	80	Υδροαρδευτική
4	Βουλγάρω	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1992	Καμάρα	Νεογ./Ασβ	150	53	100	Αναξιοποίητη
5	Βουλγάρω	Κοινοτική			Ανω Βουλγάρω					Πηγάδι - Αρδευτικό
6	Γραμβούσης	Κοινοτική	ΥΕΒ	1984	Αζογυρας	Νεογενή	130	130	8	Λειτουργεί
7	Γραμβούσης	Κοινοτική		1981	Καρεφυλλιανά	Νεογενή	151	40	20	Λειτουργεί
8	Γραμβούσης	Καστανάκης	ΥΕΒ	1992			130	80	22	Αναξιοποίητη
9	Γραμβούσης	Κοινοτική	ΥΕΒ	1991	Λαρδάς	Τεταρ./Νεογ.	156	100	25	Λειτουργεί
10	Γραμβούσης	Κουτσαντάκης Β	ΥΕΒ	1992	Καμαρτσος	Νεογενή	150	114	30	Λειτουργεί
11	Γραμβούσης	Κουτσαντάκης Δ	ΥΕΒ	1992	Κάμπος	Νεογενή	72	17	30	Λειτουργεί
12	Γραμβούσης	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991	Καλυβιανή	Ασβεσ./Νεογ	130	91	30	Λειτουργεί
13	Γραμβούσης	Καστανοπουλάκης	ΥΕΒ	1992		Νεογενή			40	Λειτουργεί-Υδρεύει το Δήμο
14	Γραμβούσης	Μαργαρίτης	ΥΕΒ	1991	Κουτουφιανά	Νεογενή	150		50	Λειτουργεί
15	Δραπανιά	Δήμος Κισσάμου		1994	Κολένη				200	Λειτουργεί
16	Δραπανιά	ΤΟΕΒ Κόλπου Κισσάμ.	ΟΑΔΥΚ	1981	Κολένη	Ασβεστόλ.	60	5,9	350	Λειτουργεί
17	Δραπανιά	ΤΟΕΒ Κόλπου Κισσάμ.	ΟΑΔΥΚ	1982	Κολένη	Ασβεστόλ.	69	6,8	350	Λειτουργεί
18	Δραπανιά	ΤΟΕΒ Κόλπου Κισσάμ.	ΟΑΔΥΚ	1982	Κολένη	Ασβεστόλ.	82	6,3	350	Λειτουργεί
19	Δραπανιά	ΤΟΕΒ Κόλπου Κισσάμ.	ΟΑΔΥΚ	1982	Κολένη	Ασβεστόλ.	35	7,3	350	Λειτουργεί
20	Δραπανιά	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1994	Κολένη	Ασβεστόλ.				Λειτουργεί,Υδρεύει το Δραπανιά
21	Καλάθενες	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991	Μύλος	Ασβεστόλ.	130	35	70	Αναξιοποίητη

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
22	Καλάθηνες	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991	Σωπάτο	Ασβεστόλ.	230	174		Ερευνητική,θα γίνει Υδρογεώτρηση
23	Κουκουνάρα	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1989	Γερο Κούμπος	Ασβεστ./Σχ.	94	82	40	Αρδευτική, η παροχή μειώθηκε
24	Κουκουνάρα	Νικολακάκης	ΥΕΒ	1991	Χαρχαλιανά	Νγ/Φλ/Ασβ.	140	63	65	Λειτουργεί
25	Κουκουνάρα	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991	Πλουμιστός	Νεογ/Ασβ.	108	43	125	Αναξιοποίητη
26	Λουσακιές	Κοινοτική	ΥΕΒ	1978	Γέφ.-Φαράγγι	Ασβεστόλ.	240		15	
27	Λουσακιές	Κουρτάκης	ΥΕΒ	1977	Πελεκάνος	Τετ/Σχιστ.	83	28	20	Λειτουργεί,Πτώση παροχής
28	Λουσακιές	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1990	Νταμπαριανά	Ασβεστ.	116	56	120	Λειτουργεί
29	Λουσακιές	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1992	Κολιριανά	Ασβεστόλ.	110	52	120	Αναξιοποίητη
30	Μαλάθουρας	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1992		Νεογενή	220	128	100	Η άρδευση απο τη γεώτρηση
31	Πλατάνος	Γιαννεκάκη	ΥΕΒ	1991	Μετόχι	Τεταρτογ.	50	30	15	Λειτουργεί
32	Πλατάνος	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1990	ΡυάκιΚοτσίφι	Ασβεστόλ.	150	49	20	Λειτουργεί
33	Πλατάνος	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1995	Ελαιουργείο	Νεογενή	150	129	20	Λειτουργεί
34	Πλατάνος	Νικολακάκης	ΥΕΒ	1991	Μετόχι	Τεταρτογ.	60	19	25	Λειτουργεί
35	Πλατάνος	Κοινοτική	ΥΕΒ	1992	ΒΔ οικισμού	Νεογενή	150	75	30	Λειτουργεί
36	Πλατάνος	Κοινοτική	Κοινότητα	1990		Ασβεστόλ.	125	56	55	Λειτουργεί
37	Πλατάνος	Κοινοτική	ΥΕΒ	1966	Αγιος Φώτιος	Τετ/Νεογ.	60	36	70	Λειτουργεί, μικρή υπαλμύρωση
38	Πλατάνος	Κοινοτική	ΥΕΒ	1984	Νταμπαργο	Ασβεστόλ.	81	66	70	Λειτουργεί
39	Πλατάνος	Ανδρουλάκης			Φαλάσσερνα					Η άρδευση απο τις γεωτρήσεις
40	Πολυρρήνιας	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1992	Αγ.Ιωάννης	Ασβεστόλ.	160	114	120	Αναξιοποίητη
41	Ποταμίδα	Κοινοτική	Κοινότητα	1991	Προφ.Ηλίας		120	72	60	Αρδευση
42	Ποταμίδα	Κοινοτική	ΥΕΒ	1990	Λεμπιδοφ.Ποτ.	Νεογ./Ασβ.	96	44	100	Υδροαρδευτική
43	Ρόκκα	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991		Νεογενή	170	80	80	Η άρδευση απο τις γεωτρήσεις
44	Σφακοπηγάδι	Κοινοτική	ΟΑΔΥΚ	1991	Αρμενοχώρι	Νεογ./Ασβεσ	196	101	90	Αναξιοποίητη
45	Χαιρεθανά	Κοινοτική	ΥΕΒ	1984	Φέχτρα	Ασβεστόλ.	147	92	127	Η άρδευση απο τη γεώτρηση

2.4.4 Αύξηση εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού

α. Υπόγεια ροή χειμάρρου Κωλένη

Από αυτά που εκτέθηκαν στην παράγρ.2.3 περί “Γεωλογικών δεδομένων” και στην παράγρ.2.4 περί “Υδρογεωλογικών Δεδομένων” προκύπτει ότι υπάρχουν σημαντικές ροές υπόγειων νερών μέσα βασικά από τους ανθρακικούς σχηματισμούς που δομούν την περιοχή. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι του χειμάρρου Κωλένη που κατά ένα μέρος εμφανίζονται υπό μορφή πηγών κατάντι της παλαιάς Εθνικής Οδού προς Κίσαμο και κατά το υπόλοιπο κινούνται υπόγεια και καταλήγουν τη θάλασσα.

Η εκμετάλλευση μέρους των υπόγειων νερών του Κωλένη γίνεται σήμερα με αντλήσεις μέσα από εξ (6) υδρογεωτρήσεις στην κοίτη του χειμάρρου παραγρ. 2.4.4.β.

Σημειώνουμε ότι σημαντική αύξηση του εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού του υδροφορέα που τροφοδοτεί τις πηγές Κωλένη μπορεί να επιτευχθεί : 1. Με περαιτέρω μάστευση της υπόγειας ροής του Κωλένη μέσω γεωτρήσεων. 2. Με αντλήσεις κατά την αρδευτική περίοδο μέσα από τον υδροφορέα με γεωτρήσεις που θα ανορυχθούν ανάντι και μακριά από τις πηγές. Η περαιτέρω μάστευση της υπόγειας ροής του Κωλένη ως και η ορθολογική εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα που την τροφοδοτεί πρέπει να είναι αντικείμενο μιας “Ειδικής Υδρολογικής Μελέτης”, στην οποία θα καθορισθούν και οι κατάλληλες θέσεις των υδροληπτικών έργων(γεωτρήσεις), ώστε να επανέρχεται αναρύθμιση της παροχής του υδροφορέα χωρίς την αισθητή μείωση της υπόγειας παροχής Κωλένη.

β. Λοιπές υπόγειες ροές

Μετά από αξιολόγηση θερμογραφικών αποτυπώσεων από αεροπλάνα και δορυφόρους της σειράς Landsat 5 (φασμική ζώνη 6) διαπιστώσαμε σημαντικές εκφορτίσεις υπόγειων νερών στον Κόλπο Κισάμου και στους Όρμους Λειβάδια

και Κόκκινα Γκρεμνά. Τούτο σημαίνει ότι υφίστανται μεγάλες δυνατότητες εκμετάλλευσης υπόγειων υδροφορέων, μέσω γεωτρήσεων μακριά από την ακτή για την ανάκτηση ενός μέρους του νερού που χάνεται στην θάλασσα. Για την ορθολογική εκμετάλλευσή τους απαιτείται η εκπόνηση “Ειδικής Υδρογεωλογικής Μελέτης”.

2.4.5 Επάρκεια υδατικών πόρων ύδρευσης

Βασικός υδατικός πόρος για την ύδρευση της παραλιακής περιοχής Κόλπου Κισάμου με όλους της οικισμούς τόσο του Δήμου Κισάμου όσο και των αντίστοιχων κοινοτήτων είναι η υπόγεια ροή του χειμάρρου Κωλένη της προβλεπόμενης και από την οριστική μελέτη “Ύδρευσης Ευρύτερης Περιοχής Δήμου Κισάμου” (μελετητής Π.Παυλάκης – Π.Κακούρης 1967). Της τούτο θα απαιτηθεί η ανόρυξη και δεύτερης υδρογεώτρησης για την κάλυψη των αναγκών αυτών της ύδρευσης.

Η κάλυψη των αναγκών ύδρευσης των υπόλοιπων οικισμών των δήμων Κισάμου και Μηθύμνης πραγματοποιείται ήδη κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τοπικούς υδατικούς πόρους που προέρχονται από πηγές αλλά περισσότερο από γεωτρήσεις. Το ποσοστό αυτό μπορεί να αυξηθεί σημαντικά όταν λειτουργήσουν και οι υπόλοιπες 10 αναξιοποίητες επιτυχημένες γεωτρήσεις. Εξαιρέση αποτελούν οι οικισμοί των τέως κοινοτήτων Γραμβούσας και Πλατάνου που δεν έχουν επάρκεια τοπικών υδατικών πόρων, πλην της οι υδρευτικές της ανάγκες μπορούν να εξασφαλισθούν με νερό από τον Κωλένη.

Για κάλυψη των αναγκών ύδρευσης των οικισμών των δήμων Κισάμου και Μηθύμνης και των προβλεπόμενων παραλιακών τουριστικών εγκαταστάσεων θα απαιτηθεί μια αναθεώρηση και επικαιροποίηση της μελέτης ύδρευσης του έτους 1967, με βάση τα νέα υδρογεωλογικά, πληθυσμιακά και τουριστικά δεδομένα.

2.5 Θαλάσσιο Περιβάλλον

Ο κόλπος Κισάμου ανοικτός προς τον Βορρά έχει έκταση 7,2 τετραγωνικά μίλια και περιβάλλει 45 περίπου χιλιόμετρα ακανόνιστων ακτών με χερσονήσους, κόλπους και όρμους περισσότερο ή λιγότερο έντονα.

Οι εκτεταμένες ακτές ανοιχτές προς Βορρά παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία στην υφή τους. Η μεγαλύτερη παραλία από τα Νωπήγεια μέχρι την Κίσαμο μήκους περίπου 5 χλμ. είναι κυρίως πετρώδης παραλία εκτεθειμένη όμως στους βόρειους ανέμους. Τα βότσαλα της παραλίας ακολουθούν διαβαθμίσεις μεγέθους μικραίνοντας προς τη θάλασσα. Ορισμένα τμήματα της παραλίας είναι αμμώδη προστατευμένα από τους βόρειους ανέμους και συμπληρωμένα με χαρακτηριστικές αμμοθίνες.

Περισσότερο προφυλαγμένη και πολύ καλύτερη σε ποιότητα αμμουδιάς είναι η ακτή των Βίγλιων. Πολύ ενδιαφέρουσα μορφολογία διακρίνει την βραχώδη ακτή δυτικά του κόλπου μετά το μαύρο Μώλο μέχρι την αμμώδη έκταση των Βίγλιων και αποτελείται από μια σειρά κολπίσκων με ενδιαφέρουσες γεωμορφολογικά βραχώδης εξάρσεις και την σπηλιά του Αγίου Ιωάννη.

Η μεταβαλλόμενη μορφή της εκβολής των χειμάρρων στον κόλπο σε συνδυασμό με τις αμμοθίνες, τον άνεμο και τις θαλασσοταραχές προσδίδει ιδιαιτερότητα στην μορφολογία της παραλίας Κισάμου.

Το μέγιστο βάθος του κόλπου Κισάμου ξεπερνά τα 110 μ. και ο πυθμένας του καλύπτεται εναλλάξ από αμμώδεις και βραχώδης περιοχές. Η θαλάσσια περιοχή του κόλπου είναι υποβαθμισμένη τοπικά. Τις κυριότερες πηγές ρύπανσης αποτελούν τα στέρεα και υγρά αστικά απόβλητα, τα απόβλητα των ελαιουργείων, τα γεωργικά απόβλητα και τα λιπάσματα.

Από τα τέλη Ιουλίου 1979 μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου του ίδιου χρόνου εκβράστηκαν στον κόλπο σε ημιθανή κατάσταση 5 – 6 τόνοι ψάρια κυρίως ροφοί, σφυρίδες και στείρες. Από την μελέτη των αναλύσεων θαλάσσιου νερού ψαριών και του πλαγκτόν σε συνδυασμό με βιβλιογραφικά δεδομένα προέκυψε

ότι ο κόλπος της Κισάμου δεν είχε υποστεί γενικότερη ρύπανση με οικιακά γεωργικά ή βιομηχανικά απόβλητα. Οι τοξικοί παράγοντες που προκάλεσαν τον θάνατο των ψαριών χαλκός, αμμωνία και κυανιούχα αποδόθηκαν σε σκόπιμη ανθρώπινη ενέργεια ή τυχαίο συμβάν.

Οι περιορισμένες μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 1989 από το ερευνητικό πρόγραμμα “Μελέτη των ακτών της Κρήτης” που παρουσιάζουν υψηλούς δείκτες ρύπανσης. Η ικανότητά του πάντως να επανέρχεται σε ισορροπία παρά τις διαταραχές που υφίσταται δεν είναι σίγουρο ότι θα διατηρηθεί στο μέλλον αν η ρύπανση του συνεχιστεί με τον ίδιο ή μεγαλύτερο ρυθμό.

2.6 Οικολογικά δεδομένα

Στην ευρύτερη περιοχή η ηλιοφάνεια, η γεινίαση με την θάλασσα η ποικιλία του μορφοανάγλυφου, η φύση των πετρωμάτων, οι εκφορτίσεις των υπόγειων υδροφορέων η ηπιότητα του κλίματος, η θερμοκρασία και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις δημιουργούν μια ποικιλία από κλιματοεδαφικά μικροπεριβάλλοντα και αξιόλογους βιοτόπους.

Αν εξαιρέσουμε τις αζωνικές διαπλάσεις στις κοίτες και τις εκβολές των ρεμάτων η ευρύτερη περιοχή έχει τα τυπικά χαρακτηριστικά της θερμομεσογειακής διάπλασης του Olio – Ceratonia (υποζώνη αγριελιάς - χαρουπιάς) με χαρακτήρα βιοκλίματος έντονο θερμό – μεσογειακό που γίνεται ασθενέστερος προς νότο στα ψυχροόρια της *Ceratonia siligua* και του *Oleo – Lantiscetum*.

Έτσι μακροσκοπικά μπορούμε να διακρίνουμε στην ευρύτερη περιοχή:

1. Την παραλιακή ζώνη που περιέχει την αμμώδη παραλία με τις κοινωνίες των αμμοθίνων το χαλικώδες τμήμα, της βραχώδης απολήξεις με την ενδιαφέρουσα βραχοχλωρίδα και τους μικρούς υγρότοπους που σχηματίζονται στις εκβολές και στις κοίτες των

ρεμάτων. Η φυσική βλάστηση περιορίζεται στο παραλιακό τμήμα, στις όχθες των ρεμάτων στις αναβαθμίδες και μικροανωμάλιες του εδάφους και στα όρια των καλλιεργημένων εκτάσεων. Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι:

α. Οι μεγάλης οικολογικής και αισθητικής αξίας κοινωνίες της αμμόφιλης βλάστησης στα αμμώδη τμήματα που εξελίσσονται από την θάλασσα προς το εσωτερικό της ακτής σχηματίζοντας χαρακτηριστικές ζώνες. Επικρατέστερα είδη στην σύνθεση της αμμόφιλης βλάστησης είναι το (*Ammophila arenaria*) που συγκρατεί την άμμο και σχηματίζει νέες αμμοθίνες και το (*Pancratium maritimum*) – (κρίνος της θάλασσας).

β. Η δεντροστοιχία και τα διάσπαρτα δέντρα του Αλμυρικού (*Tamarix* sp) που προσφέρουν σκιά και προστασία από την επίδραση των θαλάσσιων ανέμων.

γ. Οι εκβολές και οι κοίτες των ρεμάτων με την υγρόφιλη βλάστηση (*Arundo donax* - Καλάμια), (*Phragmites communis* – Αγρικαλάμια), (*Juncus* sp - Βούρλα) αποτελούν χώρο διατροφής και φωλιάσματος της πανίδας και πτηνοπανίδας και για αυτό θεωρούνται εξαιρετικής σημασίας για την διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας στην ευρύτερη περιοχή.

2. Εσωτερικά εκτείνεται η πεδινή ζώνη η χαρακτηρισμένη σαν γη υψηλής παραγωγικότητας με υπολείμματα φυσικής στα πρανή των δρόμων στις αναβαθμίδες και στις όχθες των ρεμάτων. Οι κύριες καλλιέργειες είναι η ελιά το αμπέλι, τα κηπευτικά, οι καλλιέργειες χορτοδοτικών φυτών και οι καλλιέργειες υπό κάλυψη. Στην ζώνη αυτή το σταδιακό πέρασμα από την παραδοσιακή στην σύγχρονη εκμηχανισμένη και εντατική γεωργία αρχίζει να δείχνει τις αρνητικές επιπτώσεις από την αλόγιστη χρήση καλλιεργητικών εισροών (νερού,

φυτοφάρμακα, λιπασμάτων) την αναξέλεγκτη απόρριψη απορριμάτων και αποβλήτων των ελαιοουργείων και την αστικοποίηση.

3. Προς νότο και εκτός περιοχής εκτείνεται η ζώνη των ημιορεινών όπου η παρουσία φυσικής αυτοφυούς βλάστηση είναι πιο έντονη αλλά περιορισμένη και αυτή στις μισγάγειες, στα ρέματα, στις όχθες των χειμάρρων και στα υποβαθμισμένα βοσκοτόπια. Και σ' αυτή την ζώνη που είναι η περιοχή των λεκανών απορροής των χειμάρρων της περιοχής οι θαμνώνες δίνουν τη θέση τους στην ελιά και παλιά χωράφια που καλλιεργούνταν με σιτηρά εγκαταλείπονται στην κτηνοτροφία. Οι εκχερσώσεις αυτές ακόμη και σε κλίσεις μεγαλύτερες του 25% δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην συγκράτηση των εδαφών και στην διαίτα των ρεμάτων.
4. Η χερσόνησος της Γραμβούσας έχει τα χαρακτηριστικά των υποβαθμισμένων φρυγανιών οικοσυστημάτων και θεωρείται ότι είναι περιοχή που απειλείται με ερημοποίηση. Η χερσόνησος της Γραμβούσας αλλά και η ευρύτερη παράκτια δυτική ζώνη του Ν. Χανίων αποτελούν τον τελευταίο σταθμό του μεταναστευτικού ρεύματος της ορνιθοπανίδας από την Δ. Ελλάδα προς την Αφρική. Είναι τμήμα του οικολογικού διαδρόμου που διέρχεται από τις Δαλματικές ακτές, τους υγροβιότοπους της Κέρκυρας, τον υγροβιότοπο του Αμβρακικού, την Πύλο και καταλήγει στην Γραμβούσα και τους υγρότοπους των εκβολών της περιοχής μελέτης. Η υποβάθμιση της περιοχής οφείλεται στον κλασικό τρόπο διαχείρισης με υπερβόσκηση και φωτιά. Στις απόκρημνες βραχώδεις ακτές αναπτύσσονται χασμοφυτικές φυτοκοινωνίες και στις αμμώδης παραλίες αμμοθίνες.

5. Η χερσόνησος Ροδωπού έχει πιο έντονες τις ανθρωπογένεις επιδράσεις από την χερσόνησο της Γραμβούσας. Στην περιοχή κοντά στα Νωπήγεια στην περιοχή του Σχιστολιθικού έχουμε κυρίαρχη βλάστηση αυτή της μεσογειακής μακκίας και στο υπόλοιπο τμήμα τυπικά φρυγανικά οικοσυστήματα. Ένα μεγάλο τμήμα της χερσονήσου Ανατολ. Του Δυτικού δρόμου από Αφράτα μέχρι Σκάλα έχει χαρακτηριστικά Καταφύγιο θηραμάτων.
6. Το Βιοκλίμα είναι η βιολογική έκφραση του κλίματος μέσα από την φυσική βλάστηση η οποία αντικατοπτρίζει τους παράγοντες του περιβάλλοντος. Βασικοί παράγοντες είναι η θερμότητα και το νερό (ιδιαίτερα η έλλειψη του) για αυτό και οι αζωνικές διαπλάσεις που δημιουργούνται στις κοίτες και τις εκβολές των ρεμάτων αποτελούν ιδιαίτερα κλιματοεδαφικά περιβάλλοντα.
- Στην ημιορεινή ζώνη λόγω του έντονου τεκτονισμού και της μεγάλης διαφοροποίησης της στρωματογραφίας της περιοχής έχουμε σχηματισμό πολλών υδρογεωλογικών λεκανών με λειτουργία πολλών πηγών μικρών και μεγάλων με κυριότερες αυτές του Δραπανιά και του Κολένη. Στους υγροβιότοπους αυτούς βρίσκει ευνοϊκές συνθήκες να αναπτυχθεί πολυώροφη συμπαγής βλάστηση με ποικιλία ειδών. Σ' αυτές τις περιοχές βρίσκουν επίσης τροφή και καταφύγιο πάρα πολλά είδη της πανίδας και ερπετοπανίδας και πολλοί κατώτεροι οργανισμοί. Εδώ θα βρουν επίσης τροφή τα αποδημητικά πουλιά και τα αρπακτικά της πτηνοπανίδας και μ' αυτό το δυναμικό τρόπο εξελίσσονται οι λειτουργίες των διαφόρων τροφικών επιπέδων που καθιστούν τις περιοχές αυτές τεράστιας οικολογικής σημασίας. Η σταδιακή συσσώρευση στις περιοχές αυτές ενώσεων που δεν αποικοδομούνται (φυτοφάρμακα - ζιζανιοκτόνα) και νιτρικών – φωσφορικών (από υπερλίπανση και επίπλυση των εδαφών) που

ευνοούν τον ευτροφισμό, προκαλούν σοβαρές βλάβες τόσο στις κατώτερες όσο και στις ανώτερες τροφικές αλυσίδες και καθιστούν αδύνατη τη δράση των μικροοργανισμών. Μειώνεται έτσι σταδιακά η ικανότητα επαναφοράς και ανάκαμψη των οικοσυστημάτων αυτών με όλες τις αλυσιδωτές αρνητικές επιπτώσεις για την οικολογική ισορροπία στην ευρύτερη περιοχή.

2.6.1 Χλωρίδα

Στην παραλιακή ζώνη οι αμμοθίνες (*Ammophila are mare*) και το κρινάκι της θάλασσας (*Pancratium maritimum*) δημιουργούν μεγάλες οικολογικής σημασίας κοινωνίες ιδιαίτερα στις αμμώδης ακτές. Άλλα είδη που συμμετέχουν στην σύνθεση της χλωρίδας είναι τα (*Tamarix sp*) Αλμυρίκι, (*Agave americana*) Αθάνατος, (*Juncus sp*) Βούρλα. Στις υγρότερες θέσεις, (*Glaucium flavum*) Γλαύκιο, (*Otanthus maritimus*) Ότανθος, (*Malcolmia flexuosa*) Αγριοβιολέτα, (*Cakile maritima*) Κακίλες, (*Ipomoea stolonifera*) Περικοκλάδα, (*Thymelaea*) Φινακολιά σε πιο εσωτερικές θέσεις.

Στις εκβολές των ρεμάτων κυριαρχούν τα (*Arundo donax*) Καλάμι, (*Pragmites communis*) Αγρικάλαμο και τα βούρλα. Στους βραχώδης σχηματισμούς αναπτύσσεται ενδιαφέρουσα βραχοχλωρίδα με κοινωνίες χασμοφύτων *Inula candida*, *Achillea cretica*, *Centaurea argentea* κ.λ.π Προχωρώντας προς το εσωτερικό της ζώνης απαντώνται υπολλείμματα φυσικής βλάστησης στα πρηνή στα όρια των ιδιοκτησιών και στα ακαλλιέργητα τμήματα, (*Medicago marina*), (*Anthemis chia*) Μαργαρίτες, είδη του γένους *Tencrium*, *Hyperenia hirta*, *Anthemis rigida*, (*trifolium campestre*) Τριφύλλι, (*Malva cretica*) Μολόχα, (*Pistacia lentiscus*) Σχίνος, (*Vitex agnus castus*) Λυγία κ.λ.π.

Η χερσόνησος της Γραμβούσας χαρακτηρίζεται από μονότονη φρυγανώδη βλάστηση αλλά παρουσιάζει ενδιαφέρον λόγω της ποικιλίας των ενδημικών.

Θαμνώδη πολυετή όπως τα (*Sarcopoterium spinosum*) Αστοιβίδα, (*Coridothymus capitatus*) Θυμάρι, (*Colicotome villosa*) Ασπάλαθος, (*Genista acanthocloda*) Αχινοπόδι, (*Cistus creticus*) Λαχανιά, (*Ballota pseudodictamnus*)(*Pistacia lentiscus*) Σχίνος και (*Ceratonia siligua*) Χαρουπιά. Στις βραχώδης ακτές αναπτύσσονται ενδιαφέρουσες φυτοκοινωνίες χασμοφύτων. Η βλάστηση αυτή υπάγεται κατά τον Zaffran (1982) στην φυτοκοινωνία *Inulo – Asperuletum taygeteae* Z. με *Inula candida* και *Asperula taygetea* σχεδόν αποκλειστικά εντοπισμένη σ' αυτή την περιοχή της Κρήτης. Άλλα ενδιαφέροντα είδη είναι τα *Achillea cretica*, *Centaurea argentea* κ.λ.π. Στην παραλία του Μπάλου επίσης απαντούν ενδιαφέροντα είδη όπως τα *Centaurea aegiophila*, *Hyoseris radiata* ssp *graeca*, *Pseudorlaya rumila* κ.λ.π. Επίσης στην ευρύτερη περιοχή της χερσονήσου υπάρχουν αρκετά ενδημικά είδη.

Η χερσόνησος της Ροδωπού στην περιοχή του Σχιστόλιθου εμφανίζει χαρακτηριστικά της Μεσογειακής Μακκίας με κύρια τα: (*Erica arborea*), (*Erica manipuliflora*) Ρείκι, (*Arbutus unedo*) Κουμαριά, (*Euphorbia dendroides*) κ.λ.π. Το Ασβεστολιθικό κομμάτι καταλαμβάνεται από φρύγανα ίδια με αυτά της χερσονήσου της Γραμβούσας.

Οι υγροβιότοποι όπως αναφέρθηκε παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία σε αριθμό ειδών της χλωρίδας. Από τα πλέον ταπεινά τις λειχήνες και τα βρυόφυτα μέχρι τα γέρικα πλατάνια (*Platanus orientalis*). Στις εκβολές κυρίαρχα είδη είναι το καλάμι (*Arundo donax*), το αγριοκάλαμο (*Phragmites communis*), τα βούρλα (*Juncus* sp) κ.λ.π. Εκτός απ' τα παραπάνω απαντώνται επίσης τα: (*Vitex agnus cactus*) Λυγαριά, (*Spartium junceum*) Σπάρτο, (*Hedera helix*) Κισσός, Λεύκες, (*Populus* Υβρίδια), Καρυδιές, (*Juglans regia*) Πικροδάφνες, (*Neriunn oleander*) Ευκάλυπτοι, (*Eucalyptus globulus - gomphocephala*) Βάτοι, (*Rubus fruticosus*) Αλμυρίκια, (*Tamarix* sp) κ.λ.π.

2.6.2 Πανίδα

Όπως αναφέρθηκε η ποικιλία των βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες φωλιάσματος και διατροφής για πάρα πολλά είδη της πανίδας και ορνιθοπανίδας. Η παρουσία της Θαλάσσιας Χελώνας (*Caretta - Caretta*) στον κόλπο είναι διαπιστωμένη. Αναφορές από ψαράδες υπάρχουν επίσης για την Μεσογειακή Φώκια (*Monachus - monachus*) που πιθανόν φωλιάζει στις βραχώδης ακτές της χερσονήσου της Γραμβούσας. Η ιχθυοπανίδα του κόλπου θεωρείται πλούσια σε ποικιλία και αριθμό ειδών αλλά ψαρεύεται και με ανορθόδοξες μεθόδους (δυναμίτιδα, δίχτυα μικρού διαμετρήματος).

Στην περιοχή υπάρχουν δύο μόνιμα καταφύγια θηραμάτων και τρεις περιοχές θήρας εκ των οποίων η μια εκτείνεται κατά μήκος της παραλιακής ζώνης και περιλαμβάνει τις περιοχές των υγροτόπων των χειμάρρων, εκτείνεται δε μέχρι τα όρια του υγρότοπου του Κολένι. Επειδή όπως αναφέρθηκε οι υγρότοποι αυτοί είναι βιότοποι σημαντικοί για την πανίδα και ορνιθοπανίδα και λαμβάνοντας υπόψη της ανάγκες των αποδημητικών σε ότι αφορά τους χώρους προστασίας κατά την στάθμευση, ανάπαυση, αναπαραγωγή ή διαχείμαση κατά μήκος των δρομολογίων μετανάστευσης θα πρέπει να επανεξεταστεί η περίπτωση της περιοχής θήρας κατά μήκος της παραλιακής ζώνης για την προστασία της ορνιθοπανίδας.

Απαντώμενα στην περιοχή είδη:

Αμφίβια: *Bufo viridis* (βάτραχος), *Rana rididunda*(βάτραχος)

Ασπόνδυλα: Είναι κολεόπτερα, λεπιδόπτερα, υμενόπτερα, δίπτερα και μαλάκια του γένους (*Helix*) και σαλιγκάρια.

Ερπετά: *Coluber gemonencis*(Φίδι ενδημ.), *Natrix tessellata*(Φίδι), *Elaphe situla*(Φίδι), *Podarcis erhardii cretencis*(Κολισσαύρα ενδημ.), *Lacerta*

trilineata(Σαύρα), Chalcides ocellatus(Λιακόνι), Mauremys caspica(Νεροχελώνα), Erinaceus concolor(Σαμιαμίδι).

Θηλαστικά: Meles meles arcalus(Άρκαλος), Martes foina bunites(Κουνάβι), mustela nivalis galinthias(Καλιγιαννού ή Νυφίτσα), Acomus cahorinus(Ακανθοποντικός ενδημ.), Rattus rattus frugivorus(Ποντικός), Lepus capencis(Λαγός), Erinaceus concolor(Σκατζόχοιρος).

Πτηνοπανίδα: Από ορνιθολογικές μελέτες και παρατηρήσεις ορνιθολόγων συνάγεται ότι στην περιοχή υπάρχουν περί τα 63 είδη πουλιών από τα οποία 31 είδη διαχειμάζουν μόνιμα στην περιοχή, 12 έρχονται για να φωλιάσουν την άνοιξη και 17 είδη είναι μεταναστευτικά. 8 από τα φωλιάζοντα και 4 από τα μεταναστευτικά έχουν χαρακτηριστεί ως απειλούμενα στον Annex 1 Της EEC 79/409. Στην περιοχή έχουν επανειλημμένα εντοπιστεί άγρια αρπακτικά τα οποία είτε φωλιάζουν στην χερσόνησο της Γραμβούσας είτε κατεβαίνουν από τα μεγαλύτερα υψόμετρα για την ανεύρεση τροφής.

Απαντώμενα είδη: Corvus corax(Κόρακας), Corvus corone cornix(Κουρούνα), Alectoris chukar(Πέρδικα), Tutdus merula(Κότσιφας), Oriolus oriolus(Συκοφάγος), Passer domesticus(Σπουργίτι), Columba livia(Αγριοπερίστερο), Coturnix coturnix(Ορτύκι), Scolopax rusticola(Μπεκάτσα), Streptopelia turtur(Τρυγόνι), Upupa epops(Τσαλαπετεινός), Turdus philomelos(Τσίχλα).

2.7 Ανθρωπογενές περιβάλλον

2.7.1 Πληθυσμός – Απασχόληση

Πληθυσμός

Η ευρύτερη περιοχή του έργου, είναι το Καστέλι(Κίσαμος). Η εξέλιξη του πληθυσμού στην κωμόπολη αυτή τα σαράντα τελευταία χρόνια είναι:

Δημογραφική εξέλιξη του πληθυσμού 1961 – 2001

	1961	1971	1981	1991	2001	61 - 71	71 - 81	81 - 91	91 - 01
Καστέλι (Κίσαμος)	2.348	3.045	2.791	3.009	3.909	+29,68	- 8,34	+7,81	+29,91

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία του πρώην Δ. Καστέλι(Κισάμου)προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο πληθυσμός της περιοχής παρουσιάζει μία αύξηση του 1961 – 2001 αν εξαιρεθεί η δεκαετία 1971 – 1981.

Την δεκαετία αυτή ο πληθυσμός του Καστελίου μειώθηκε λόγω της μετανάστευσης σε μεγαλύτερα αστικά κέντρα. Αντίθετα τις άλλες δεκαετίες όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, παρατηρείται αύξηση λόγω της εσωτερικής μετακίνησης του πληθυσμού προς την πόλη του Καστελίου.

Απασχόληση

Από πλευράς απασχόλησης κύρια δραστηριότητα του πληθυσμού, όπως φαίνεται και παρακάτω, είναι ο τριτογενής τομέας, δηλαδή στους εξής κλάδους:

εμπόριο, εστιατόρια, ξενοδοχεία, μεταφορές, επικοινωνίες, τράπεζες, ασφάλειες, ενοικιάσεις, και λοιπές υπηρεσίες, με ποσοστό **55,96%**.

Στην δεύτερη θέση έρχεται ο δευτερογενής τομέας με τον κλάδο των βιομηχανικών ειδών, ειδών διατροφής, ο οποίος είναι προσανατολισμένος στην μεταποίηση, τυποποίηση της ελιάς, στην αρτοποιία εμφιάλωση και εμπορία

κρασιού , παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων, κρητικών και άλλων επίπλων ξυλόγλυπτων, κουφωμάτων, ενδυμάτων, να κατέχουν τις πρώτες θέσεις. Η μεγάλη πλειοψηφία των επιχειρήσεων αυτών απασχολεί λιγότερα από 5 άτομα.

Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης ο πρωτογενής τομέας (γεωργία) καταλαμβάνει την τρίτη θέση της απασχόλησης αντίθετα με το σύνολο της Επαρχίας Κισάμου όπου ο πρωτογενής τομέας κατέχει την πρώτη θέση.

	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής	Σύνολο
Καστέλι(άτομα)	211	256	606	1.173
% ποσοστό	19,48	23,64	55,96	100

2.7.2 Χρήσεις Γης – Καλλιέργειες – Κτηνοτροφία

Οι χρήσεις γης κατά βασικές κατηγορίες στην ευρύτερη περιοχή του Καστελίου είναι:

Συν.Εκτάσεις	Καλ/νες εκτάσεις Αγροναπαύσεως	Βοσκότοποι Κοιν. Ιδιωτ.	Δάση	Εκτάσεις με νερά	Εκτάσεις οικισμών	Μορφή Εδάφους
7,6	5,3	- 0,5	-	0,1	1,7	πεδινή

Φυτική παραγωγή

Από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις το μεγαλύτερο ποσοστό καλύπτουν:

Καλλιέργειες	Στρέμματα
Ελιές	3.280
Αμπέλια	265
Κτηνοτροφία	350
Πατάτες μποσταν.	215
Διάφορα λαχανικά	187

Ζωική παραγωγή

Η συμμετοχή της ζωικής παραγωγής στο γεωργικό εισόδημα της περιοχής είναι μικρή. Κύρια μορφή της κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης είναι η προβατοτροφία. Επίσης υπάρχει και αξιόλογος αριθμός άλλων ζώων όπως φαίνεται παρακάτω:

Πρόβατα		Αίγες		Κουνέλια	Χοίροι	Όρνιθες	Μέλισσες
Οικος.	Ποιμεν.	Οικος.	Ποιμεν.				
345	1.370	400	-	1.200	115	2.100	100

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 Συμπεράσματα

Σ' αυτό το κεφάλαιο της μελέτης μας, όπως προαναφέρθηκε και στην εισαγωγή, θα αναλύσουμε τις επιπτώσεις του συγκεκριμένου έργου σε καθένα από τους ενδιαφερόμενους τομείς ξεχωριστά.

3.1.1 Μορφολογία – Έδαφος – Τοπίο

Φάση κατασκευής

Επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου στην μορφολογία και στο έδαφος αναμένονται κυρίως εξ' αιτίας των χωματοουργικών εργασιών. Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου θα λάβει χώρα διάσπαση και κάλυψη του επιφανειακού στρώματος του εδάφους σε περιορισμένη κλίμακα (1 – 2 μέτρα παραπλεύρως του σκάμματος) λόγω της αφαίρεσης εδαφικού υλικού για την διάνοιξη των τάφρων, για την τοποθέτηση των αγωγών εκτός του καταστρώματος των δρόμων καθώς και την εγκατάσταση των εργοταξίων.

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών και των εγκιβωτισμούς τους με κατάλληλα υλικά θα επέλθει επαναπλήρωση του σκάμματος με το αφαιρέθεν υλικό.

Η τελικώς πλεονάζουσα ποσότητα του εδαφικού υλικού είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Η ποσότητα αυτή θα διαστρωθεί κατάλληλα και θα παραμείνει επιτόπου. Ειδική μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για την στήριξη των πρανών και τάφρων των αγωγών κατά την διάρκεια εκσκαφής και κατασκευής του έργου.

Μικρή επίπτωση και περιορισμένης διάρκειας (όσο διαρκεί η κατασκευή) αναμένεται στο τοπίο από την παρουσία των μηχανημάτων κατασκευής της αποθήκευσης των υλικών κ.λ.π. Η επίπτωση θα είναι προσωρινή, υπό την προϋπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών, θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα

μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή ώστε να μην υπάρξει μόνιμη επίπτωση στο τοπίο.

Στο έδαφος αναμένονται τοπικές επιπτώσεις από την ενδεχόμενη διαρροή καυσίμων και λιπαντικών των μηχανημάτων. Οι επιπτώσεις αυτές μπορούν να μετριασθούν σημαντικά με την σχολαστική τήρηση των ενδεδειγμένων μέτρων.

Φάση λειτουργίας

Το έργο δεν προξενεί επιπτώσεις στα μορφολογικά και αιτιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής διέλευσής του, εφόσον με την ολοκλήρωσή του ληφθούν όλα τα μέτρα αποκατάστασης της περιοχής απομάκρυνσης των εργοταξιακών καταλοίπων.

Οι πιθανότητες αστοχίας του έργου και οι εξ' αυτών επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής, είναι ελάχιστες και εντοπίζοντας στο οδόστρωμα σε περίπτωση θραύσης αγωγών, η οποία θα προξενήσει τοπική καθίζηση του εδάφους. Οι πιθανότητες εμφάνισης τέτοιων προβλημάτων είναι αμελητέες, τοπικές και πλήρως αντιμετωπίσιμες με απλά τεχνικά μέσα.

3.1.2 Κλίμα

Το έργο δεν επιδρά ουσιαστικά στο προαναφερόμενο τομέα περιβάλλοντος σε καμία φάση της κατασκευής ή λειτουργίας του. Για την προστασία Ε.Β.Κ.Λ. από τους πνέοντες ισχυρούς ανέμους της περιοχής προβλέπεται η δημιουργία περιμετρικά μαζί με την περίφραξη ανεμοφράκτου από υψηλά δέντρα.

3.1.3 Γεωλογικά χαρακτηριστικά – Υδάτινοι πόροι

Φάση κατασκευής

Κατά την φάση κατασκευής του έργου είναι δυνατόν να προκύψει έκπλυση εδαφικού υλικού και αύξηση στερεοπαροχών στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, το οποίο σημειωτέον είναι αρκετά πυκνό.

Επίσης κατά την διάνοιξη των τάφρων για την τοποθέτηση των αγωγών και ανάλογα με την στάθμη του υπόγειου νερού και την υδρογεωλογία της περιοχής ενδέχεται να σημειωθούν μικρές μεταβολές που θα είναι όμως περιορισμένης χρονικής διάρκειας και τοπικής σημασίας. Προβλήματα στην ποιότητα του νερού μπορούν να προέλθουν από τυχόν διαρροή καυσίμων ή λιπαντικών λόγω ατυχήματος από βυτία ανεφοδιασμού που μπορούν επίσης να δημιουργήσουν προβλήματα στην υπόγεια υδροφορία. Για την αποφυγή αυτών των ατυχημάτων επιβάλλεται σχολαστική τήρηση των μέτρων που θα επιβάλλει η επιβλέπουσα υπηρεσία του έργου στους αναδόχους.

Φάση λειτουργίας

Όταν έχουν ήδη ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής και θα λειτουργούν πλήρως οι αγωγοί, τα αντλιοστάσια δεν αναμένονται άμεσες επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους της περιοχής επειδή δεν επηρεάζονται από την λειτουργία των έργων.

3.1.4 Χλωρίδα – Πανίδα

Το έργο συνιστάται στην κατασκευή υπόγειων αγωγών αποχέτευσης κάτω από υφιστάμενους δρόμους και επιπλέον την κατασκευή της Ε.Β.Κ.Λ. και των αντλιοστασίων σε γήπεδα.

Οι άμεσες επιπτώσεις που θα προκληθούν θα είναι στα οικοσυστήματα. Αναμένεται να είναι κυρίως κατά την κατασκευή του έργου. Επειδή όμως η αγωγοί θα είναι υπόγειοι, με το πέρας των κατασκευαστικών έργων και των

έργων αποκατάστασης περιβάλλοντος δεν αναμένονται σημαντικές άμεσες επιπτώσεις κατά την λειτουργία τους. Δεν διαταράζονται φυσικά οικοσυστήματα ή αξιόλογα είδη της πανίδας ή περιοχές φωλιάσματος σπάνιων ειδών ούτε επιπτώσεις στην βλάστηση της περιοχής.

3.1.5 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Αυξημένες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων κατά την κατασκευή των προβλεπόμενων έργων ενδέχεται να προέλθουν από:

- την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου με τα οχήματα του εργοταξίου
- την λειτουργία εργοταξίων που θα έχουν σαν αποτέλεσμα εκπομπές καυσαερίων των μηχανημάτων τους και σκόνης από τις χωματοουργικές εργασίες.

3.1.6 Χρήσεις γης

Το μεγαλύτερο τμήμα του έργου είναι υπόγειο και οι εν του εδάφους αγωγοί θα τοποθετηθούν σε υφισταμένους δρόμους ή παραπλεύρως αυτών. Επομένως το έργο αυτό δεν αναμένεται να επηρεάσει υφιστάμενες ή προγραμματιζόμενες για το μέλλον χρήσεις γης. Οι χρήσεις γης θα επηρεασθούν θετικά έμμεσα λόγω της επίλυσης του πολύ σημαντικού προβλήματος της αποχέτευσης της περιοχής του κόλπου Κισάμου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η περιοχή αυτή αποτελεί μια από τις δυναμικότερες εξελισσόμενες περιοχές της Κρήτης στον τουριστικό τομέα. Και έναν από τα σημαντικότερα κέντρα της Μεσογείου. Η έλλειψη αποχέτευσης μέχρι σήμερα είναι τροχοπέδη στην ανάπτυξή της. Επομένως το έργο αυτό είναι ζωικής σημασίας για την περιοχή επιλύοντας τα μεγαλύτερα προβλήματα της αποχέτευσης και κατ' επέκταση προστατεύοντας την υγεία των μόνιμων κατοίκων και των ξένων τουριστών, ιδίως του θερινούς μήνες. Γι' αυτό η κατασκευή του έργου επείγει.

Με τα στοιχεία που εξετάστηκα παραπάνω, η περιοχή που θα περάσουν οι αγωγοί κρίνεται κατάλληλη από γεωλογικής, γεωτεχνικής και περιβαλλοντικής άποψης. Με την παρούσα μελέτη κρίνεται ότι το έργο δεν θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.** Παυλος Παυλάκης και συνεργάτες του *«Αποχέτευση κόλπου Κισάμου εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού λυμάτων»*
Μελέτη Περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Φεβρουάριος 2000)

- 2.** Ο.Α.Δ.Υ.Κ *«Εκσυγχρονισμός- αντικατάσταση αντλιοστασίου και βελτίωση – αντικατάσταση – επέκταση δικτύου Κισάμου – άρδευση δ.δ Γραμβούσας»*, Μελέτη Περιβαλλοντικών επιπτώσεων(Δεκέμβριος 2002, Χανιά).

- 3.** Ο.Α.Δ.Υ.Κ *«Εκσυγχρονισμός -αντικατάσταση αντλιοστασίου και βελτίωση – αντικατάσταση και αντικατάσταση δικτύων άρδευσης του δήμου Μηθύμνης»*Μελέτη Περιβαλλοντικών επιπτώσεων(Ιανουάριος 2003, Χανιά).

- 4.** Ο.Α.Δ.Υ.Κ *«Αντικατάσταση αγωγού ,μεταφοράς νερού του δ.δ Πλατάνου, δήμου Κισάμου»*, Προμελέτη Περιβαλλοντικών επιπτώσεις για διαδικασία προκαταρκτικής εκτίμησης και αξιολόγησης(Δεκέμβριος 2003, Χανιά).