

## ΕΝΤΑΞΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΟΡΦΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

**Μανούσογλου Εμμανουήλ<sup>1</sup>, και Σκουτέλης Νικόλαος<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Αναπληρωτής Καθηγητής, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνειούπολη, Ακρωτήρι 73100 ΧΑΝΙΑ, Τηλ. 2821037650, email: emanout@mred.tuc.gr

<sup>2</sup>Επίκουρος Καθηγητής, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Ελευθερίου Βενιζέλου 127 - Κτίριο Γαλλικής Σχολής 73100 ΧΑΝΙΑ, Τηλ. 2821037021, email: nskoutelis@isc.tuc.gr

### Περίληψη

Μια ολοκληρωμένη άποψη για τη διαμόρφωση των χώρων που συγκροτούν τα παραλιακά μέτωπα στους οικισμούς Σίσι και Παραλία Μιλάτου της Κοινότητας Βραχάσι στην ανατολική Κρήτη, υπήρξε τα τελευταία χρόνια ένα από τα σημαντικότερα ζητούμενα της τοπικής κοινωνίας. Ο εντοπισμός των στοιχείων που απαρτίζουν τον χαρακτήρα και δομούν τη δυναμική των επιμέρους χώρων, αποτελεί το αντικείμενο αυτής της έρευνας, η οποία σκοπό έχει, μετά από λεπτομερή αξιολόγηση των δεδομένων, να αποδώσει μέτρα ανάδειξης και ένταξης του φυσικού τοπίου στη ζωή και τις προοπτικές του δομημένου χώρου. Οι δύο παράκτιοι οικισμοί (Σίσι και Παραλία Μιλάτου) αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τον υφιστάμενο γεωλογικό χάρτη πάνω σε μάργες και μαργαίους ασβεστολίθους του Πλειοκαίνου και εν μέρει πάνω σε Κρητιδικούς – Ανωηκαινικούς ασβεστολίθους της ζώνης της Τρίπολης, που σχηματίζει το τεκτονικό κέρασ που καθόρισε το μορφοτεκτονικό ανάγλυφο της περιοχής. Η λεπτομερής γεωλογική χαρτογράφηση που ακολούθησε την λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση, με ταυτόχρονη αποτύπωση τεκτονικών δομών και αποθετικών φάσεων έδωσε την δυνατότητα τα στοιχεία της μορφοτεκτονικής του χώρου να συμπεριληφθούν στο νέο σχεδιασμό και στις προτάσεις για την ανάπτυξη των παραλιακών μετώπων στους δύο οικισμούς. Τα εμφανή περιστρεφόμενα ριζητεμάχη που επικρατούν στις ασύμμετρες τάφρους, η δράση των οποίων επιπρόσθετα έχει καθορίσει την χωρική κατανομή των αποθέσεων βαρυτικών ρών και στρωματοποιημένων κροκαλοπαγών και κροκαλολατυποπαγών, που δομούν την πλειονότητα των παραλιακών μετώπων και προσομοιάζουν με αυτά του συμπλέγματος Πρίνα, μεταφέρονται ως θέματα της νέας αρχιτεκτονικής λύσης, η οποία αναδεικνύει τα στοιχεία του γεωλογικού υπόβαθρου και συμπορεύεται με την δυναμική του χώρου, σε νέες ισορροπίες.

## INTEGRATION OF MORPHOTECTONICAL DATA IN ARCHITECTURAL DESIGN

**Manoutsoglou E.<sup>1</sup> and Skoutelis N.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Technical University of Crete, Department of Mineral Resources Engineering, University Campus 73100 Chania, emanout@mred.tuc.gr

<sup>2</sup> Technical University of Crete, Department of Architectural Engineering, E. Venizelou 127, 73100 Chania, [nskoutelis@isc.tuc.gr](mailto:nskoutelis@isc.tuc.gr)

### Abstract

Strategies to develop the localities that constitute the coastal foreheads in the settlements Sissi and Milatou Beach in Eastern Crete, have been the focus of local society for the last years. A major focus of present research in this area is the localisation of elements that forms the character and structures the dynamic of individual spaces, following detailed data evaluation, aiming at the attribution of protection, prominence and integration rules of natural landscape in the life and prospects of structured space. The two coastal settlements were developed according to the existing geological map on marls and marly limestones of Pliocene age and partly on limestones of Tripoli Zone of Cretaceous-Upper Eocene age, that shape tectonic horst in the area and determined the

morfortectonic relief. The detailed geological mapping following the detailed topographic mapping with simultaneous collection of tectonic data and description of depositional lithofacies, allowed the possibility to include the morfortectonic data in the new planning and in the proposals for the reformation of coastal foreheads in the two settlements. The obvious rotational fault fragments that predominate in the asymmetrical troughs, the action of which has additionally controlled the spatial distribution of the local deposits which are mass flows, stratified breccias and breccio-conglomerates that build the majority of coastal foreheads, are similar to Prina Complex. This new insight into rotational fault fragments suggests a novel approach to the development of architectural solution, which elevates the geological background and link with the dynamics of space in new balances

**Λέξεις Κλειδιά:** ρήγμα, γεωλογική χαρτογράφηση, παράκτιες περιοχές, αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, Ανατολική Κρήτη

**Key words:** fault, geological mapping, coastal environments, architectural design, Eastern Crete

## 1. Εισαγωγή

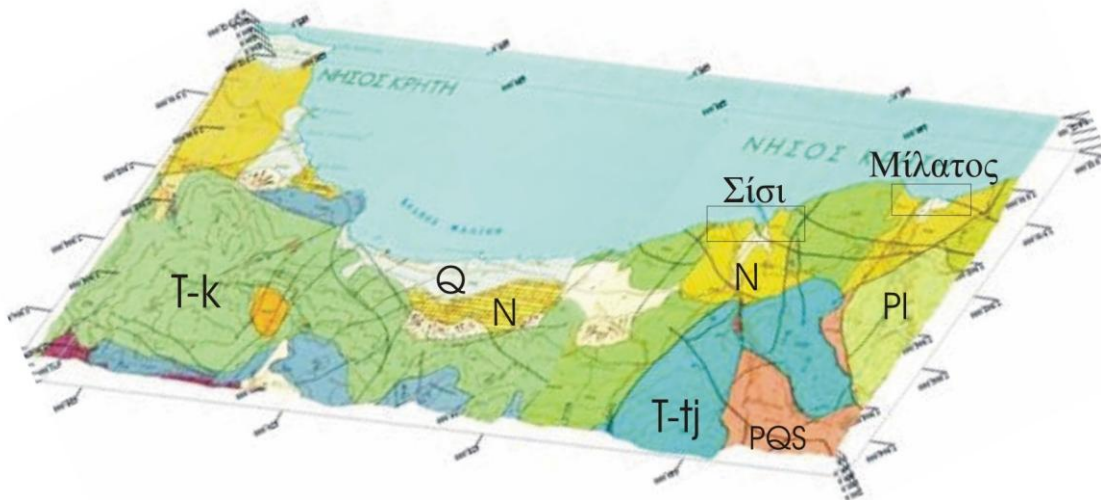
Ο περιαστικός χώρος των δύο παράκτιων οικισμών που ερευνήθηκαν ανήκουν διοικητικά στην Κοινότητα Βραχάσι (Α. Κρήτη) και βρίσκονται στη βόρεια απόληξη δύο λεκανών του Νεογενούς που προκύπτουν ως συνέχεια των ρηγμάτων στην περιοχή Σεληνάρι. Οι λεκάνες αυτές αποτελούν την ανατολική πλευρά του κόλπου Μαλίων και χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη μορφολογικών εξάρσεων (τεκτονικά κέρατα) επί της συνεχούς ακτής από την Χερσόνησο Ηρακλείου έως τη Μίλατο. Από τον αρχαιολογικό χώρο Μαλίων στην περιοχή του οικισμού Αγίας Βαρβάρας ο λόφος με την ονομασία Αρκοβούνι οριοθετεί δυτικά την περιοχή Σίσι ενώ ανατολικά ο όγκος του ακρωτηρίου Πόντα και από εκεί η συνέχεια με την περιοχή της Μιλάτου που αποτελεί το δυτικό όριο του ορεινού Μιραμπέλου (Εικόνα 1). Σημείο αναφοράς για τους δύο οικισμούς αποτελεί κατά τους νεότερους χρόνους ο ημιορεινός οικισμός Βραχάσι, που είναι ο ουσιαστικός γεννήτορας των παράκτιων σήμερα εγκαταστάσεων. Η ημιορεινή περιοχή που βρίσκεται ενδιάμεσα Βραχασίου και παραλίων, αποτελεί καταφύγιο άγριας Φύσης σύμφωνα με το δίκτυο Natura, με κωδικό K557. Η ευρύτερη περιοχή Σίσι και η περιοχή της Μιλάτου έχουν χαρακτηριστεί ως τόποι ιδιαίτερου φυσικού κάλλους με την απόφαση Υπουργού Προεδρίας (αρ. 9597/12-9-1970) στο ΦΕΚ666/Β/23-9-1970. Η περιοχή Σίσι χαρακτηρίζεται από τις έντονες κολπώσεις που δημιουργούνται στο τμήμα που καταλαμβάνει ο παραλιακός οικισμός (Κάτω Σίσι), με το φυσικό λιμανάκι στο κέντρο του, τον όρμο της παραλίας Μπούφος στα δυτικά και τον όρμο Χάρκωμα στα ανατολικά. Στο ενδιάμεσο ύψωμα (που αποτελεί και το τεκτονικό κέρατος) με την ονομασία Κρέμασμα, ανατολικά της μικρής παραλίας Μπούφος, έχει ανασκαφεί υστερομινωικός οικισμός όπου τα τελευταία δύο χρόνια εργάζονται εντατικά αρχαιολόγοι της Βελγικής Αρχαιολογικής Σχολής οι οποίοι έχουν εντοπιστεί κυκλώπεια τείχη στην περιφέρεια του λοφίσκου, κτήρια κατοικίας στο κεντρικό τμήμα και νεκροταφείο στην ανατολική παρειά.

Η περιοχή της Μιλάτου εκτός από χώρο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους είναι στο μεγαλύτερο τμήμα αρχαιολογικός χώρος όπου έχει ανασκαφεί και υστερομινωικός οικισμός με νεκροταφείο. Στην ίδια περιοχή βρίσκεται και το γνωστό σπήλαιο Μιλάτου με νεολιθικά ευρήματα. Η ύπαρξη αρχαιολογικής ζώνης μεταξύ του παραδοσιακού ιστορικού οικισμού και της παραλίας εξασφαλίζει τη συνέχεια της καλλιέργειας του εκτεταμένου ελαιώνα στο κέντρο της λεκάνης και την ξεκάθαρη διαίρεση του άνω παλαιού οικισμού με τον νεότερο στην ακτή. Αντίθετα στο Σίσι, ο αρχαιολογικός χώρος οριοθετεί τον οικισμό από την ανατολική του πλευρά και η ύπαρξη του παραδοσιακού οικισμού Άνω Σίσι κοντά στην ακτή συντέλεσε στην ενοποίηση των δύο κέντρων σε ενιαία πολεοδομική ενότητα, με πρόβλεψη επέκτασης.

Οι δύο οικισμοί τοποθετούνται στην ανατολικότερη πλευρά της επιμήκους βόρειας ακτής του νομού Ηρακλείου και αποτελούν φυσική συνέχεια του κόλπου και της ευρύτερης λεκάνης με κέντρο τα Μάλια, παρόλο που διοικητικά ανήκουν στο νομό Λασιθίου. Το φαράγγι Σεληνάρι αποτελεί τη φυσική πύλη προς το Μιραμπέλο και εδώ βρίσκεται ο παλαιός οικισμός Βραχάσι που είναι και το διοικητικό κέντρο της Κοινότητας. Ενώ ο πληθυσμός στους εσωτερικούς οικισμούς της περιοχής φθίνει, στους παράκτιους παρατηρείται μεγάλη οικιστική ανάπτυξη αμέσως μετά την μεταπολίτευση. Ειδικά ο οικισμός Σίσι, σε μεγάλο του μέρος απαρτίζεται από μεσαίου μεγέθους ξενοδοχειακές μονάδες και

αποτελεί το εμπορικό κέντρο της ευρύτερης περιοχής ενώ η Παραλία Μιλάτου απαρτίζεται από μικρής έως πολύ μικρής κλίμακας μονάδες φιλοξενίας, οι οποίες απευθύνονται ειδικά στον εντόπιο τουρίστα. Οι δύο αυτές περιοχές κατά την τελευταία δεκαετία αποτελούν τους χώρους όπου τοποθετείται περισσότερο από το μισό της συνολικής οικοδομικής δραστηριότητας στην Κοινότητα Βραχάσι και στο Δήμο Νεάπολης μαζί.

Οι δύο οικισμοί έχουν μελετηθεί ως πολεοδομικές ενότητες και ο σχεδιασμός έχει προωθηθεί στη φάση Β' της οριστικής μελέτης ως προς την οργάνωση σε οικοδομικά τετράγωνα, με τους κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους, με τους όρους δόμησης και το δίκτυο κυκλοφορίας. Αυτό δίνει τη δυνατότητα του περαιτέρω σχεδιασμού για τα παραλιακά μέτωπα και τους άλλους δημόσιους χώρους που θα είναι σε θέση να καθορίσουν το προφίλ των οικιστικών συνόλων και την προοπτική της ανάπτυξής τους. Στο σχεδιασμό των επεμβάσεων στην παραλιακή ζώνη των δύο οικισμών, προτείνεται η διαμόρφωση του παραλιακού μετώπου ως χώρου περιπάτου – αναψυχής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την πολεοδομική μελέτη και η ένταξη λειτουργιών ψυχαγωγίας – εστίασης με μέτρο πάντα τα όρια ανοχής του δεδομένου φυσικού χώρου. Στα πλαίσια αυτά στόχος της εργασίας αυτής αποτελεί η λεπτομερής καταγραφή των γεωλογικών στοιχείων που μπορούν να μεταφερθούν στην αρχιτεκτονική πρόταση που αποτελεί και τον πυρήνα του σχεδιασμού του χώρου.



Εικόνα 1. Ψευδοτρισιδιάστατη γεωλογική απεικόνιση της ευρύτερης περιοχής μελέτης από συρραφή των γεωλογικών φύλλων του ΙΓΜΕ Μοχός και Άγιος Νικόλαος. PI: Ομάδα Πλακωδών Ασβεστολίθων, PQS: Φυλλιτικό Κάλυμμα, T-tj: Ασβεστόλιθοι Τρίπολης, Τριαδικού Ιουρασικού, T-k: Ασβεστόλιθοι Τρίπολης, Κρητιδικό – Ηώκαινο, N: σχηματισμοί του Νεογενούς, Q: σχηματισμοί του Τεταρτογενούς

## 2. Γεωλογικό περίγραμμα

Η Κρήτη, δεύτερη σε μέγεθος νήσος στον νεοτεκτονικά ενεργό χώρο της ανατολικής Μεσογείου, λόγω της σημερινής γεωτεκτονικής της θέσης στην επιππεύουσα περιοχή των δύο συγκλινόντων λιθοσφαιρικών πλακών (Ευρασιατικής και Αφρικανικής), έχει μια πολύπλοκη γεωλογική εξέλιξη και κατά την αλπική και μεταλπική περίοδο. Η παλαιογεωγραφική εξέλιξη των ιζηματογενών λεκανών του Νεογενούς χαρακτηρίζεται από την συχνή εναλλαγή στην κατανομή ξηράς – θαλάσσης που οφείλεται τόσο σε κλιματολογικές σθνήκες αλλά πολύ περισσότερο την έντονη θραυσιγενή τεκτονική (Νεοτεκτονική) δραστηριότητα που ακολούθησε την αλπική καλυμματική τεκτονική στην στενή αυτήν περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Ανταποκρινόμενη περισσότερο στις σχετικές κινήσεις των δύο τεμαχών του φλοιού η πλειονότητα των ιζημάτων του Νεογενούς στην Κρήτη έχουν κλαστική προέλευση. Λατυποπαγή και κροκαλοπαγή οριοθετούν την Νεοτεκτονική δραστηριότητα ενώ ψαμμίτες, μάργες και αργιλίτες είναι ευρέως διαδεδομένοι. Ασβεστόλιθοι άρχισαν να κυριαρχούν μετά το Ανώτερο Τορτόνιο – Μεσσήνιο ακολουθώντας και την κλιματική αλλαγή που χαρακτηρίζει την περίοδο αυτήν.

Πέρα από τις καθαρά εργασίες σχετικές με την στρωματογραφική, τεκτονική και νεοτεκτονική εξέλιξη της νήσου Κρήτης, ήδη από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, πολλοί ερευνητές δημοσίευσαν τα αποτελέσματα αρχαιογεωλογικών μελετών που σχετίζονται με την σημερινή θέση παράκτιων αρχαιολογικών κατασκευών, προσπαθώντας με την αλληλοεπεξεργασία των συλλεγομένων στοιχείων να ερμηνεύσουν τη μεταβολή αλλά και τους μηχανισμούς μεταβολής του επιπέδου της θάλασσας στη διάρκεια του Ολοκαίνου (μεταξύ άλλων Dermitzakis, 1973; Fleming and Pirazzoli, 1981). Εκτός από τις αναφορές για την βύθιση ή θέση αρχαίων κτηρίων γεωλογικές και γεωμορφολογικές μελέτες έχουν σαν αντικείμενο μελέτης τις θαλάσσιες επιφάνειες ισοπέδωσης και τις παλαιές ακτογραμμές. Ο Angelier (1980) καταγράφει τις υψομετρικές διακυμάνσεις που παρουσιάζουν οι επιφάνειες ισοπέδωσης σε όλο το μήκος της βόρειας ακτής, από την πόλη του Ηρακλείου και ανατολικά μέχρι τη Παραλία της Μιλάτου. Σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα, το υψόμετρο της χαμηλότερης επιφάνειας στην περιοχή του αεροδρομίου του Ηρακλείου βρίσκεται στα 5-6 μ., στη Χερσόνησο στα 2-3 μ., δυτικά των Μαλίων στα 3,5-4 μ. και ανατολικά στο 4,5-5,5 μ., στο Σίσι στα 5 μ. και στη Παραλία Μιλάτου στα 8 μ.. Ο Μουρτζάς (1990) μελέτησε σε επτά γεωλογικές τομές στην περιοχή από το Ηράκλειο μέχρι και ανατολικά από την παραλία της Μιλάτου, εννέα θαλάσσιες επιφάνειες ισοπέδωσης και εγκοπές, που κάθε μία αντιπροσωπεύει μία περίοδο σταθερότητας ενός τεταρτογενούς επιπέδου της θάλασσας. Κατά μήκος της ακτής νοτιοδυτικά της Μιλάτου, οι μεγάλοι πάχους χερσαίες αποθέσεις που καλύπτουν την αναβαθμίδα Τυρρηνίου, δείχνουν ένα μετατυρρήνιο- αποκλειστικά χερσαίας προέλευσης- κύκλο απόθεσης. Ο Bonnefont (1977) θεωρεί ότι η δημιουργία αυτών των αποθέσεων στην Κρήτη οφείλεται αποκλειστικά σε κλιματικούς παράγοντες που συνδέονται με τις δύο τελευταίες παγετώδεις περιόδους του Πλειστοκαίνου: το Ρίσιο και το Βούρμιο. Σε αντίθεση ο Μουρτζάς (1990) χωρίς να αμφισβητήσει τη σημασία του κλιματικού παράγοντα στο σχηματισμό τους, θεωρεί ότι η δημιουργία τους-κατά μεγάλο μέρος-πρέπει να οφείλεται σε συνεχή ανανέωση του παλαιοαναγλύφου, που συνδέεται με τις κατακόρυφες τεκτονικές κινήσεις αυτής της περιόδου.

Όσον αφορά τους υπάρχοντες γεωλογικούς χάρτες για την περιοχή μελέτης, τα προνεογενούς ηλικίας πετρώματα αντιπροσωπεύονται κυρίως από ασβεστόλιθους, δολομιτικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες του τεκτονικού καλύμματος της ζώνης Τριπόλεως. Κατά μήκος της ακτής το αλπικό υπόβαθρο καλύπτεται σύμφωνα με το υπάρχοντα γεωλογικό χάρτη της περιοχής κλίμακας 1:50.000 φύλλο Άγιος Νικόλαος από μαργαϊκούς ασβεστολίθους του μέσου -Ανώτερου Μειοκαίνου, μάργες του Πλειοκαίνου, ψαμμίτες του Ανώτερου Πλειστοκαίνου και Ολοκαινικές αποθέσεις (Εικόνα 1). Στην κλίμακα αυτή δεν είναι δυνατόν να αποδοθούν όλα εκείνα τα μορφοτεκτονικά στοιχεία, τα οποία θα μπορούσαν να ενταχθούν στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του χώρου. Για τον λόγο αυτό με βάση λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση που προηγήθηκε, χαρτογραφήθηκαν λεπτομερειακά σε κλίμακα 1:1000 τα παραλιακά μέτωπα των δύο οικισμών.

## 2.1 Αποτελέσματα γεωλογικής χαρτογράφησης

Στην δυτική πλευρά της παραλιακής ζώνης στο Σίσι εμφανίζονται λεπτοπλακώδη ανθρακικά πετρώματα έντονου σκούρου μπλε χρώματος που κατά θέσεις περιέχουν κροκαλοπαγείς – λατυπτοπαγείς στρώσεις ίδιας λιθολογίας. Εξωτερικά προσομοιάζουν με δολομιτικούς ασβεστολίθους της ζώνης της Τρίπολης. Κλίνουν ελαφρώς (13°) προς τα ΒΒΔ (300°). Είναι έντονα κατακερματισμένα πετρώματα με εμφανή την στρώση και την λιθολογική εναλλαγή. Εύρος χαρτογράφησης περίπου 30 μέτρα. Χαρτογραφήθηκαν σαν (paleo)beach-rock που υπερτερούν οι ανθρακικοί πάγκοι.

Ο συνδυασμός δύο συζυγών ρηγμάτων, κανονικών, με μεταπτώσεις ορατές μερικών δεκάδων εκατοστών είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί αφ' ενός ένας παλαιοχώρος ταπείνωσης ο οποίος καλύφθηκε με άμμο, η οποία διαγεννημένη δημιούργησε έναν ιδιαίτερο σχηματισμό, που εξελίχθηκε σε έναν χώρο που ξεχωρίζει χρωματικά, σε υφή και λιθολογία. Πρόκειται για πολύ νεότερους σε ηλικία αιολιανίτες που παρουσιάζουν έντονες δομές κυψελίδας και ταφόνι. Η σημερινή μορφολογία του σχηματισμού δημιουργήθηκε από την κύλιση μικρότερων σε μέγεθος, αλλά πολύ περισσότερο ανθεκτικών τεμαχίων των παρακειμένων λατυπο-κροκαλοπαγών που αποτελούνται από τεμάχια δολομιτικών ασβεστολίθων της ζώνης της Τρίπολης. Αν δεχθούμε την άποψη του Μουρτζά (1990) ότι «Οι Τυρρηνίας ηλικίας αποθέσεις ξεκινούν από 0,30μ» τότε πιθανώς ο σχηματισμός αυτός εντάσσεται

σε παρόμοιο ηλικιακό εύρος. Η άποψη αυτή μπορεί να υποστηριχθεί και από το γεγονός ότι η γωνία κλίσεως των στρωμάτων είναι πολύ μεγαλύτερη (39°) στην ίδια περίπτωση διεύθυνση κλίσης BBD 294°.

Η ανατολική πλευρά του σχηματισμού αυτού οριοθετείται από αποθετικές οδοντώσεις κατά μήκος ενός ορατού ρήγματος γενικής διεύθυνσης B – N. Τα επόμενα 50 μ. δεξιότερα αποτελούνται από εναλλαγή μικρολατυπτοπαγών, με ανθρακικά και κατά θέσεις καλά αποστρογγυλεμένων κροκάλων και λατύπων (μεγαλύτερου μεγέθους) κυρίως τριαδικών τμημάτων της ζώνης της Τρίπολης, δολομιτικών ασβεστολίθων με στρωματολίθους. Ο κατακερματισμός τους έχει δημιουργήσει μικρού μήκους φυσικά κανάλια που επικοινωνούν με την θάλασσα. Η γωνία κλίσης καθώς και η διεύθυνση κλίσης παραμένουν οι ίδιες (περίπου 15/340). Ενώ στους κατώτερους ορίζοντες επικρατεί μια χαρακτηριστική διαβάθμιση υλικού (μαζώδες ανθρακικό που μεταβαίνει σταδιακά διαβαθμισμένο κροκαλοπαγές), ανατολικότερα, δηλαδή στους ανώτερους ορίζοντες, επικρατούν λατύπες χαοτικά διατεταγμένες μέσα στην κύρια ανθρακική μάζα. Ανατολικότερα, οριοθετημένο από ένα ρήγμα BA/ND διεύθυνσης, εμφανίζεται ένας διαφορετικής προέλευσης (μικτής, χερσογενούς και θαλάσσιας) σχηματισμός. Η διεύθυνση κλίσης του είναι B-BA (010°) με μικρή γωνία κλίσης (12°). Στην 25 περίπου μέτρων στενή περιοχή συνυπάρχουν εναλλαγές ανθρακικών με κροκαλοπαγή, λατύπες, ψαμμίτες και παλαιοέδαφος.

Το ανατολικό τμήμα οριοθετείται από ένα ρήγμα της ίδιας διεύθυνσης (B-BA). Η εναλλαγή παλαιοεδάφους με αποστρογγυλεμένες κροκάλες, λαμινοειδούς ψαμμιτούχου πηλού που εξελίσσεται σε κίτρινο πηλίτη και χαοτικού συνονθυλεύματος οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι ο εν λόγω σχηματισμός αποτελεί εναλλαγές δεβριτικών ριπιδίων χερσογενούς προέλευσης σε ένα πλημμυρικό παλαιοπεριβάλλον. Ανατολικότερα και μέχρι την περιοχή των φερτών κροκάλων επικρατούν οι εναλλαγές ανθρακικών που κατά θέσεις εμπεριέχουν κροκαλοπαγείς – λατυπτοπαγείς στρώσεις. Τα δύο ρήγματα διεύθυνσης B-BA που υπάρχουν μέχρι το δυτικό αντέρισμα του λιμενοβραχίονα έχουν δημιουργήσει τεμάχη που κινούνται ως ανεξάρτητα «δίπολα». Το πρώτο έχει τιμές 20/010°, δηλαδή διεύθυνση κλίσης B-BA, το επόμενο 20/340°, B-BD και εκατέρωθεν του λιμενοβραχίονα 12-15/020°, B-BA. Το αριστερό (δυτικό) τέμαχος του φυσικού λιμανιού αποτελείται από εναλλαγές ανθρακικών πάγκων και μεγάλους ορίζοντες κροκαλοπαγών. Τα ρήγματα που υπάρχουν στο φυσικό αυτό πρυνές σχηματίζουν δύο διακριτές οικογένειες. Η πρώτη γενεά δημιούργησε ρήγματα διεύθυνσης BBA-NNΔ. Τα ρήγματα αυτά συνδέονται με συμπίεση, διότι σχηματίζουν καμπυλοειδή ολισθητικά κάτοπτρα στα άκαμπτα τμήματα των ενστρωματωμένων κροκαλοπαγών. Η δεύτερη (νεότερη) γενεά συνδέεται με κανονικά ρήγματα διεύθυνσης BBD-NNA και κατακερματίζει εφελκυστικά το σύνολο των πετρωμάτων της περιοχής. Πιθανώς τα ρήγματα αυτής της γενεάς να δημιουργήθηκαν ταυτόχρονα με την βύθιση της περιοχής και την δημιουργία του φυσικού κόλπου. Το σύνολο των πετρωμάτων που δομούν το δυτικό αυτό πρυνές του κόλπου αποτελείται από την ίδια εναλλαγή (ανθρακικά-κροκαλοπαγή) με διαφοροποιήσεις στο πάχος των εναλλαγών. Στο δεξιό (ανατολικό) πρυνές επικρατούν παρόμοιας λιθολογίας αλλά διαφορετικής αποθετικής φάσης πετρώματα. Στην βάση εμφανίζονται γκριζα ανθρακικά με έντονες λαμίνες που εξελίσσονται σε ένα χωρίς στρώση χαοτικό κροκαλολατυπτοπαγές, το οποίο εξελίσσεται σε μεγαλύτερου μεγέθους και πάχους σχηματισμό. Πάνω από τον χαοτικό σχηματισμό εξελίσσονται αργιλοαμμούχα στρώματα σε εναλλαγή με παλαιοέδαφη. Εντός αυτών διακρίνεται η τομή ενός παλαιοκαναλιού κοντά σε θαλάσσιο περιβάλλον. Η διεύθυνση του καναλιού θα πρέπει να ήταν B-N. Σε ένα δεύτερο κανάλι με διεύθυνση BBA-NNΔ επικρατεί ο χερσαίος χαρακτήρας. Σύμφωνα, πάνω στους χερσαίους σχηματισμούς εξελίσσεται, εντός του δομημένου οικισμού, ένας χαρακτηριστικός για τον χρωματισμό του αργιλοψαμμιτικός σχηματισμός που κλίνει και αυτός με 20° προς BBA (034°). Ο ανωτέρω σχηματισμός, αν και δεν είναι μεγάλου πάχους έχει μια επιφανειακή εξάπλωση πάνω από 100 μέτρα και εξελίσσεται σε καθαρά θαλάσσιο. Ο θαλάσσιος φάσης σχηματισμός αποτελείται από εναλλαγές ανθρακικών με κροκαλο-λατυπτοπαγή, τα κομμάτια των οποίων είναι της τάξης των μερικών εκατοστών. Ο σχηματισμός αυτός έχει διεύθυνση κλίσης προς B-BA και εκατοντάδες μέτρα εξάπλωση, μέχρι το ανατολικότερο τμήμα του παραλιακού οικισμού και καλύπτεται από εναλλαγές μαργών και ανθρακικών. Κατά θέσεις διαρρηγνύεται από ρήγματα διευθύνσεων BBA και BBD. Στην θέση της σκάλας εμφανίζεται ασύμφωνα πάνω στον σχηματισμό αυτό μικρού πάχους χονδρόκοκκοι ψαμμίτες με χαρακτηριστικές δομές θαλάσσιας διάβρωσης. Η δεξιά πλευρά οριοθετείται ξεκάθαρα από ένα ρήγμα. Για τα επόμενα 200 περίπου μέτρα συνεχίζεται η εναλλαγή ευμεγεθών κροκαλοπαγών σε εναλλαγή με λεπτοστρωματώδη ανθρακικά. Κατά θέσεις εμφανίζονται υπολείμματα των νεότερων ψαμμιτών που καλύπτουν ασύμφωνα τον σχηματισμό αυτό.

Οι ανθρακικοί σχηματισμοί εναλλαγής παρουσιάζουν χαρακτηριστικές λαμινοειδείς δομές (λιμνοθάλασσα?) (πολύ ήρεμο περιβάλλον), πιθανώς μηχανική και χημική ιζηματογένεση υπέρκορων θαλασσιών διαλυμάτων, μετά την βίαιη απόθεση των λατυποκροκαλοπαγών. Η συσσώρευση πολλών κελυφών επιτείνει την άποψη παλαιοπαράλιας. Η συνεκτική τσιμέντωση των κροκαλοπαγών οδηγεί στο συμπέρασμα ύπαρξης μικτής (φρεάτιας και θαλάσσιας) ζώνης. Αυτή οδήγησε στην ταχύτατη δημιουργία φυσικού τσιμέντου που συγκράτησε τα τεμάχια και δημιούργησε τα κροκαλολατυποπαγή. Πάνω από έναν ανθρακικό πάγκο ξαναεμφανίζεται η ροή χερσαίου χαρακτήρα, παρόμοια με αυτήν που περιγράφηκε στο αριστερό τμήμα του οικισμού (ανθρακικά - κίτρινος ιλυόλιθος – κροκαλοπαγές). Στο εύρος της περιοχής αυτής επικρατούν ρήγματα διεύθυνσης BBD ενώ η διεύθυνση κλίσης των στρωμάτων παραμένει σταθερά προς B-BA (020°) (Εικόνα 2A). Γενικά από τα δυτικά προς τα ανατολικά αυξάνεται το μέγεθος των τεμαχίων των κροκαλολατυποπαγών προσομοιάζουν με αυτά του συμπλέγματος Πρίνα (Fortuin and Peters, 1984).

Στην περιοχή της Παραλίας Μίλατου εμφανίζονται πετρώματα που αντιπροσωπεύονται από κατακερματισμένους ασβεστόλιθους, δολομιτικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες του τεκτονικού καλύμματος της ζώνης Τριπόλεως σε όλο το μήκος της ακτή. Χαρακτηριστικά είναι τα τμήματα με στρωματολιθικούς δολομίτες. Τα πετρώματα του αλπικού υπόβαθρου καλύπτονται κατά θέσεις από ολοκαινικής ηλικίας ασύνδετα ποτάμια κροκαλοπαγή και εσωτερικότερα πλειοκαινικές μάργες, φαμμίτες του Ανώτερου Πλειστοκαινού και ολοκαινικές αποθέσεις. Στην αριστερή περιοχή του λιμανιού εμφανίζεται μια έντονη κατά θέση ρηγμάτωση στην διεύθυνση B – N, ενώ στην ανατολική πλευρά είναι εμφανές ένα ρήγμα BBD – NNA διεύθυνσης που συνοδεύεται από τεκτονικό λατυποπαγές. Οι διευθύνσεις κλίσης των στρωμάτων παραμένουν BBD (300 – 310°) αν και κατά θέσεις τα στρώματα είναι πτυχωμένα. Οι ολοκαινικές ποτάμιες κροκάλες είναι σχετικά ομοιογενείς και έχουν προκύψει κατά την διαδρομή κλαστικών τεμαχίων των πετρωμάτων της ζώνης της Τρίπολης εντός της κοίτης του ποταμού που διαρρέει την ομαλή επιφάνεια επιπέδωσης της ευρύτερης περιοχής (Εικόνα 2B).

### 3. Αρχιτεκτονική προσέγγιση

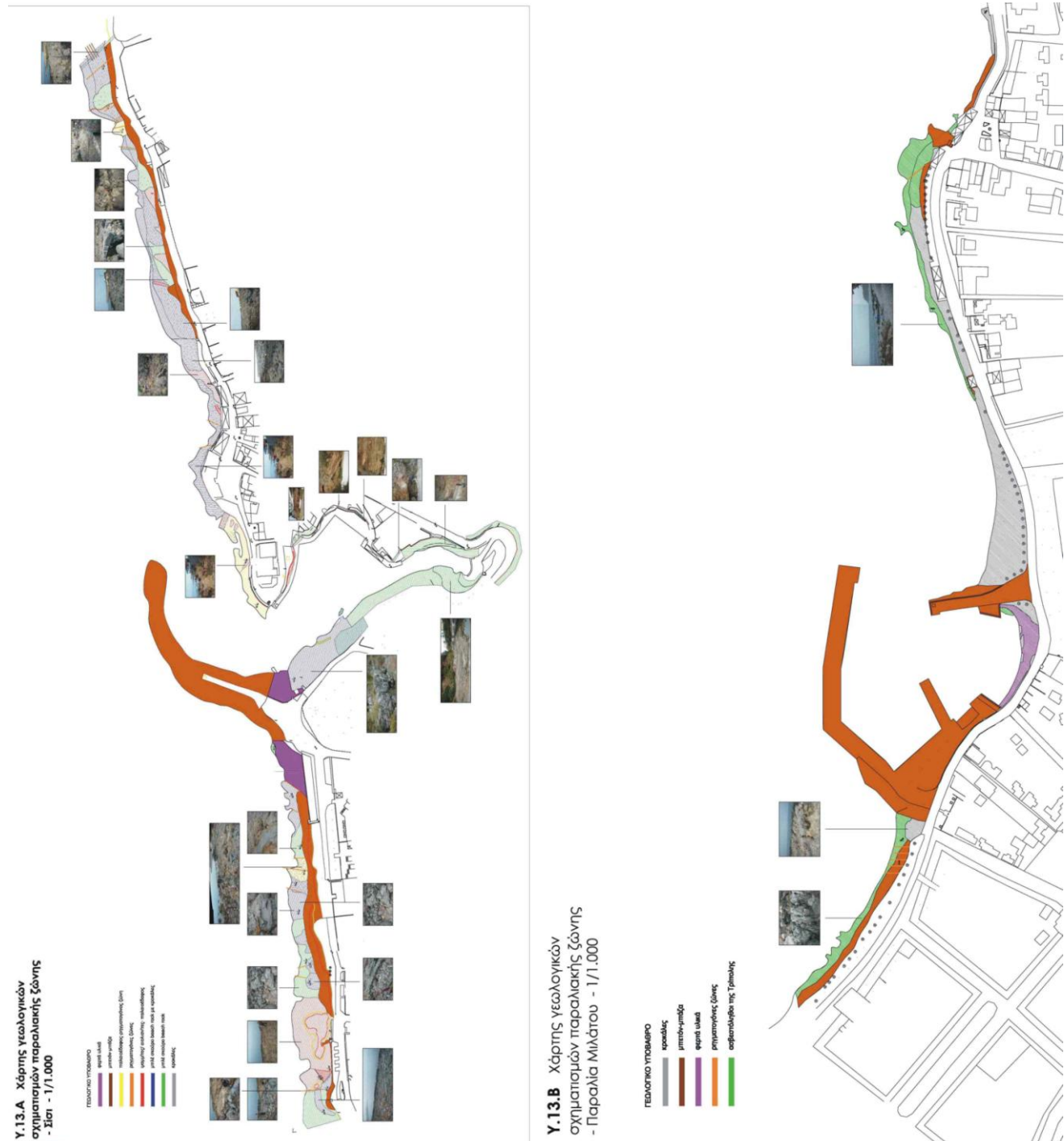
Οι λύσεις που καλείται να δώσει η αρχιτεκτονική προσεγγίζοντας την ευρύτερη έννοια του τοπίου, φορέα πολιτιστικών, περιβαλλοντικών και αισθητικών αξιών (Garcia-Quintana et al., 2004) την οδήγησαν να αντιμετωπίζει και να συνδιαλέγεται με ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών πεδίων (Gazvoda, 2002). Σε αυτό το πλαίσιο, η αρχιτεκτονική μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αποτελεί την διάθεση για επέμβαση, μια κινητήρια δύναμη που με νέους όρους θα δώσει συνέχεια στη δεδομένη κατάσταση. Πέραν των κοσμοθεωριών και των τάσεων, σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή της ιστορίας η αρχιτεκτονική δημιουργείται μέσα από εναύσματα που αναδύονται από την ιστορία ενός τόπου, τις λειτουργίες και τις δεδομένες κινήσεις στον χώρο, τον χαρακτήρα, την ύλη με την οποία θα συνδιαλέγεται η νέα διαμόρφωση. Κατά τον Αριστοτέλη «ένας λαός διαμορφώνεται από το πνεύμα του τοπίου και τη φύση του εδάφους που κατοικεί». Η προσπάθεια του σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική σκοπό έχει το τελικό αποτέλεσμα να αποκτήσει χαρακτήρα αναγνωσιμότητας και σταθερότητας, να εντάσσει στη δομή του και στην εικόνα του την διάσταση του χρόνου και των διεργασιών του.

Στο Σίσι, όπου η ελάχιστη εγκατάσταση στο παλιό οικισμό τοποθετείται κοντά στο λιμάνι /ρήγμα για εύκολα νοούμενους λόγους (προστασία στον εσωτερικό λωβό). Ο νέος οικισμός, ο οποίος αποτελεί το μεγάλο πλέον μέγεθος, ως επέκταση του παλαιού, συνδιαλέγεται και με την ανοιχτή θάλασσα, με ενδιάμεσο τις ιστορημένες από τον καιρό πλάκες φαιάς αρενάριας παλαιού εδάφους και τα σκουρόχρωμα beach rock.

Σε πολλές περιπτώσεις στην αρχιτεκτονική οι λύσεις παραλαμβάνουν την έμπνευση ή δομικά στοιχεία από την ίδια την ιστορία και εξέλιξη σημαντικών, απτών παραδειγμάτων. Η αρχιτεκτονική έτσι εντάσσεται σε μια δεδομένη σειρά αντικειμένων, των ομοίων της δηλαδή, δηλώνει την συνέχειά της, προσπαθεί να νομιμοποιείται. Στην περίπτωση της διαμόρφωσης στο Σίσι, η νομιμοποίηση αυτή έρχεται μέσα από την συνομιλία με μίαν άλλην ιστορία, πολύ περισσότερο μακράιωνη, την ιστορία της φύσης επί της οποίας στηρίζεται. Με ελάχιστα στοιχεία ιστορικότητας, ο χώρος του νέου οικισμού συνδιαλέγεται με την θάλασσα και τους μακρινούς ορίζοντες, με δυνάμεις αδάμαστες, όσο και οι γεωλογικές διεργασίες που αποκρυστάλλωσαν μια δεδομένη εικόνα και ύλη, επί της οποίας στήνεται κάτι νέο. Στην εσωτερη γωνιά του λιμανιού, η συνέχεια των χώρων εξασφαλίζεται από την δημιουργία

νέας γέφυρας που αποτελείται από δύο αντικριστούς προβόλους με εγκοπή εκεί όπου θα βρισκόταν η απόληξη του ρήγματος, η μεγάλου πάχους ρηξιγενής ζώνη που διαβρώθηκε από την θάλασσα. Η ίδια διατάραξη διαμορφώνει τα πλευρικά στοιχεία του περάσματος ώστε το ρήγμα να αποτυπώνεται ως μορφογενετικό στοιχείο, σε όλα τα μέρη της νέας διαμόρφωσης.

Οι διαδρομές επί της παραλιακής ζώνης γίνονται λοιπόν, μικρές πλάκες με κλίση τέτοια όση η κλίση των φυσικών πετρωμάτων προς τον κυματισμό, στην προσπάθειά τους να συνδράμουν στη λογική της θάλασσας και με υλικά παρμένα από την ίδια ύλη, ενώ τα νέα είναι σίδηρος και μπετόν που συγκρατούν τα παλαιά, όμως γηράσκουν σε παράλληλη φθορά, μαζί.



Εικόνα 2. Γεωλογικές χαρτογραφήσεις των παραλιακών μετώπων Σίσι και Μίλατου σε κλίμακα 1:1.000



Εικόνα 3. Προσχέδια μελέτης με στρώσεις πεζοδρόμου προσαρμοσμένες σε φυσικές δομές

#### 4. Συμπεράσματα

Έχοντας υπ' όψιν τα στοιχεία που ανέδειξε η γεωλογική αποτύπωση των χώρων θεωρήθηκε δεδομένη η μεταφορά κυρίαρχων δομών όπως η κατ'επανάληψη εμφάνιση ρηγματίων στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Στον σχεδιασμό του χώρου ως τοπιακή επέμβαση προσπαθεί να ενδυναμώσει την αίσθηση του ανοιχτού ορίζοντα στη δυτική και στην ανατολική παραλιακή ζώνη ενώ στην περιοχή του λιμανιού (διαβρωμένη ρηγματογόνος ζώνη) διαμορφώνονται διαβάσεις και γεφυρώματα με έντονη της αίσθηση της εσωστρέφειας, του βάθους, της αναδίπλωσης. Οι πλάκες που χρησιμοποιούνται στην διαδρομή όχι μόνο δεν αποτελούν μονότονη επανάληψη αλλά προσαρμόζονται σε σχήμα και μέγεθος κατά θέσεις (Εικόνα 3) στις δομές που έχουν αναδειχθεί από την επενέργεια των φυσικών διεργασιών.

Η αρχιτεκτονική σε αυτή την επίλυση προσπαθεί να δημιουργήσει συνδέσεις και αναφορές με μια ιστορία πολύ παλαιότερη της δικής της, χωρίς ετεροαναφορές, αλλά βασιζόμενη στην ανάγνωση του υπόβαθρου της κατασκευής. Να γίνεται συνέχεια μιας ιστορίας πιο μακρινής, με απτά ωστόσο στοιχεία που ισορροπούν με το νέο, απαρτίζοντας μια νέα ενότητα φυσικού και ανθρωπογενούς στο συνολικό περιβάλλον.

#### Βιβλιογραφία

- Angelier, J., 1980: Neotectonique de l'arc Egeen. These de Doctorat d'Etat., Soc. Geol. Nord, Lille, **3**, 1-418.
- Bonnefont, J.Cl., 1977: La neotectonique et sa traduction dans le paysage geomorphologique de l'isle de Crete (Grece). *Revue Geogr. Phys. Geol. Dyn.*, (**2**), **XIX**, **1**, 93-108.
- Dermitzakis, M.D., 1973: Recent tectonic movements and old strandlines along the coasts of Crete. *Bull. Geol. Soc. Greece*. **X**, **1**, 48-64.
- Flemming, N.C. and Pirazzoli, P.A., 1981: Archeologie des cotes de la Crete. *Hist. Archeol. Dossiers*, **50**, 66-81.
- Fortuin A. R. and Peters J. M., 1984: The Prina Complex in eastern Crete and its relationship to possible Miocene strike-slip tectonics. *Journal of Structural Geology*, **6/ 5**, 459 – 476.
- Garcia-Quintana A., Garcia-Hidalgo J.F., Martin-Duque J.F., Pedraza J., & González-Martin J.A. 2004: Geological factors of the Guadalajara landscapes (Central Spain) and their relevance to landscape studies. *Landscape and Urban Planning*, **69**, 417-435.
- Gazvoda D., 2002: Characteristics of modern landscape architecture and its education. *Landscape and Urban Planning*, **60**, 117-133.
- Μουρτζάς Ν., 1990: Τεκτονικές κινήσεις κατά το Τεταρτογενές στις ακτές της Ανατολικής Κρήτης. Διδακτορική διατριβή, Ε.Μ.Π., 1-480.