

Διπλωματική εργασία : Abby Jane : Ερευνητικός σταθμός στην Ανταρκτική
Τμήμα : Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Θεσσαλίας
Επιβλέπουσα : Βροντίση Μαρία
Σπουδάστρια : Κανελλοπούλου Δήμητρα

Τμήμα : Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Διπλωματική εργασία : Abby Jane : Ερευνητικός σταθμός στην Ανταρκτική

Ακαδημαϊκό έτος : 2021-2022

Επιβλέπουσα καθηγήτρια : Βροντίση Μαρία

Σπουδάστρια : Κανελλοπούλου Δήμητρα

Ευχαριστώ θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου για τη σημαντική καθοδήγηση και τις εποικοδομητικές υποδείξεις της στην παρούσα διπλωματική εργασία. Επίσης, όλους τους φίλους μου για τη διαρκή τους υποστήριξη.

Περιεχόμενα

1_Εισαγωγή : 8

2_Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ηγτρερή : 14

3_Δομές στην Ανταρκτική 3.1 Ερευνητικοί σταθμοί : 30 3.2 Ανασκόπηση : 54



4_Πρόταση

4.1_Ιδέα 64

4.2_Κατόψεις 72

4.3_Όψεις-Τομές 78

4.4_Μακέτες 84

4.5_Τρισδιάστατες απεικονίσεις

: 94

5_Συνοψίζοντας : 100

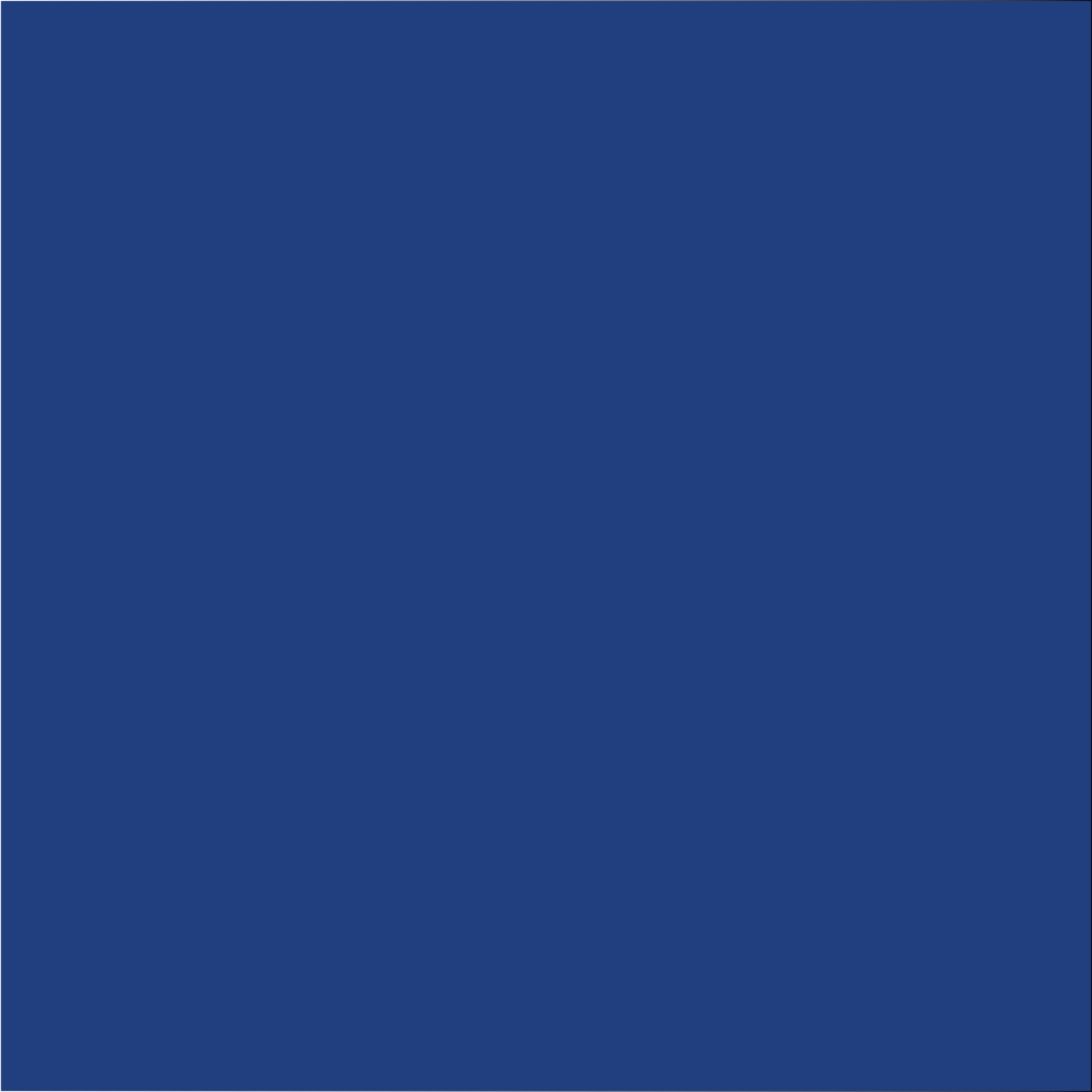
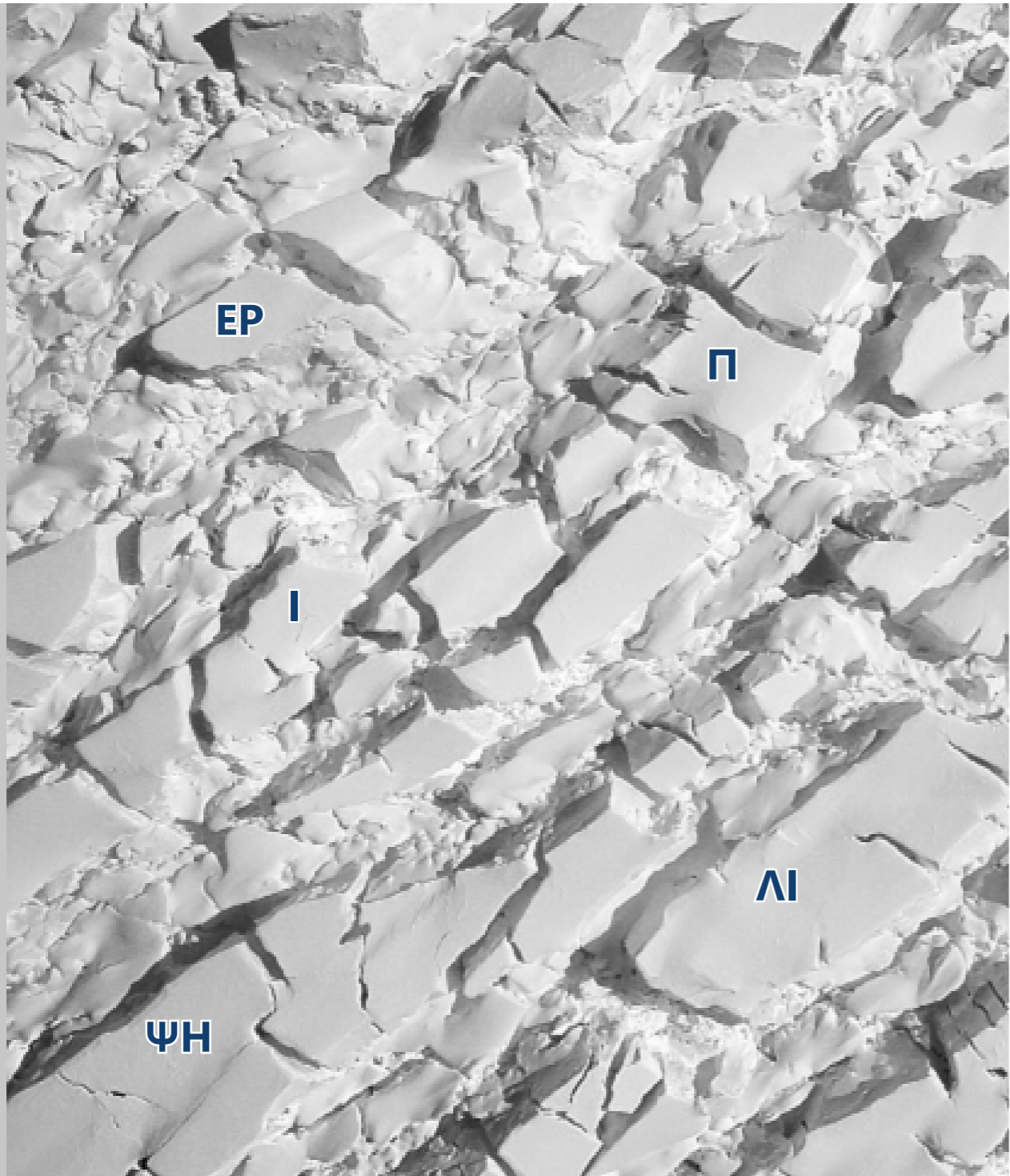
6_Πηγές : 106

7_Παράρτημα

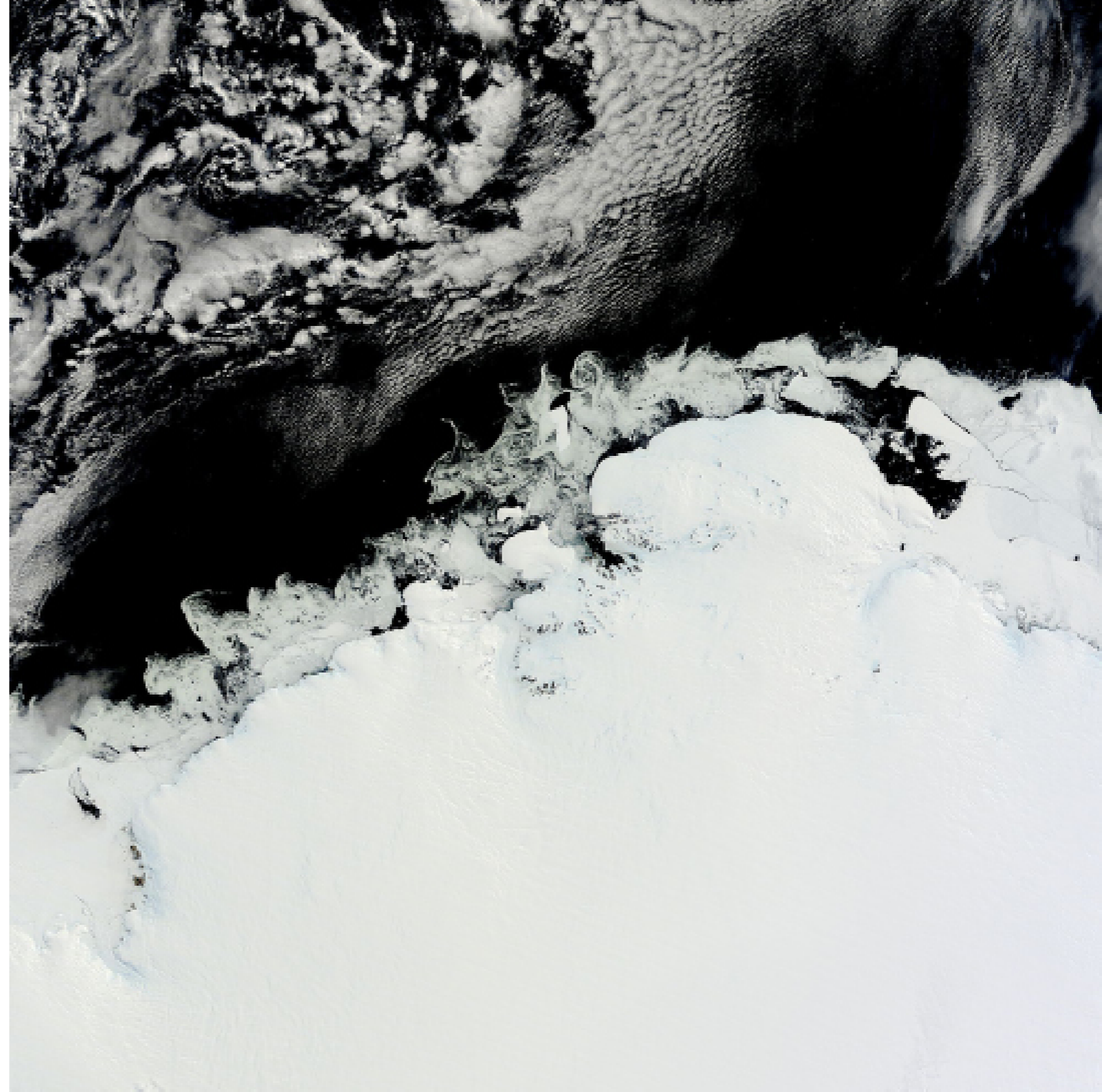
7.1_Στάδια κατασκευής μακετών

: 110





1. Περίληψη



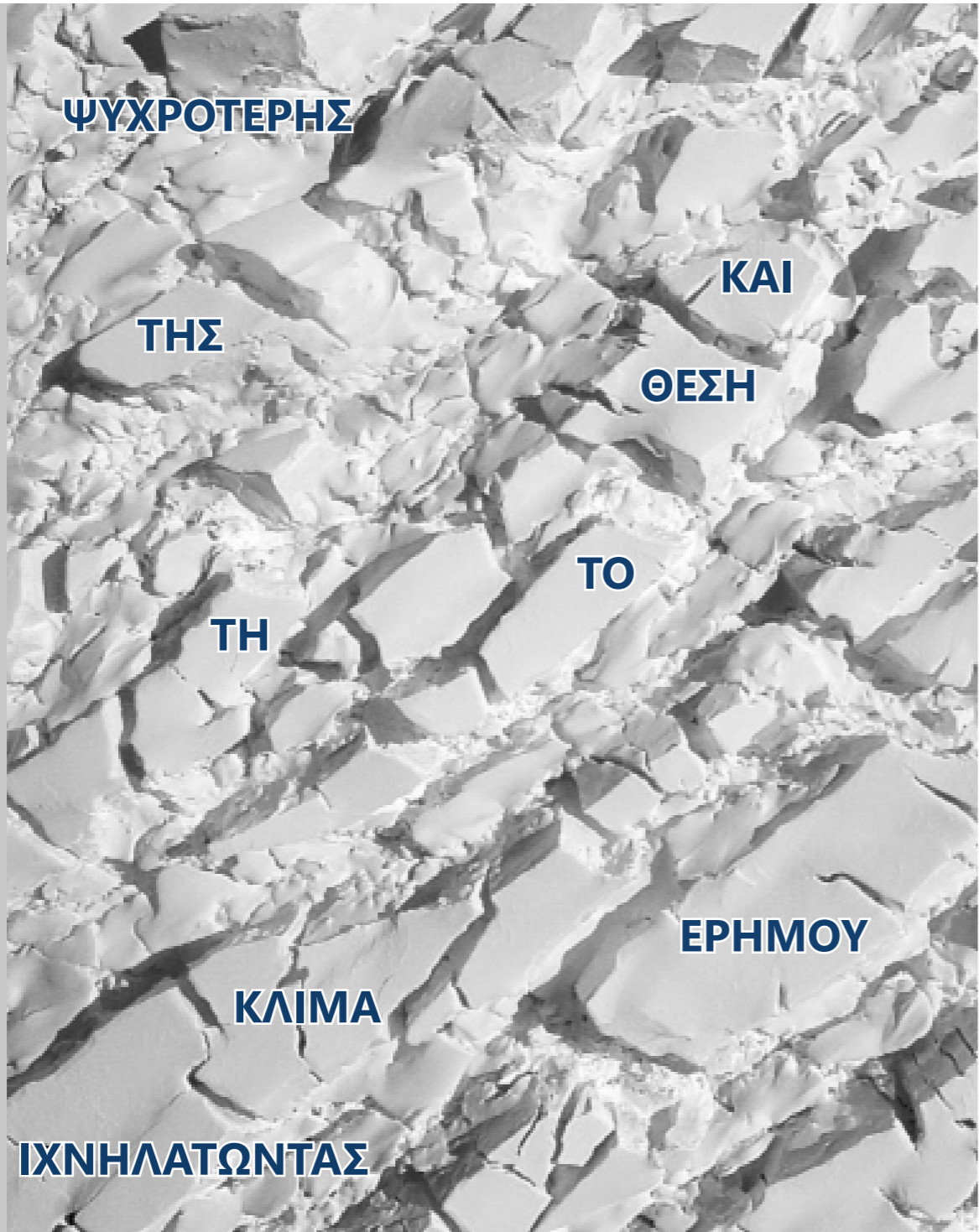
1. Περίληψη

παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την κατασκευή μονάδας κατοίκησης σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι, επιλέγεται η περιοχή της Ανταρκτικής, όντας η ξηρότερη και ψυχρότερη έρημος. Βέβαια, πέρα από το αφιλόξενο περιβάλλον της όσον αφορά τα κλιματολογικά δεδομένα, το συγκεκριμένο μέρος αποτελεί και κύριο «ομοιοστατικό μηχανισμό» του παγκόσμιου κλιματικού συστήματος, συμβάλλοντας καίρια στην ισορροπία των οικοσυστημάτων. Ωστόσο, με την άνοδο εκπομπής του αερίου CO₂ τις τελευταίες δεκαετίες, εμποδίζεται αυτός ο μηχανισμός της Ανταρκτικής, προξενώντας μια σειρά ζητημάτων στο περιβάλλον. Τη μελέτη των ρυθμιστικών παραγόντων, έχουν αναλάβει εδώ και χρόνια ερευνητικοί σταθμοί στη συγκεκριμένη περιοχή. Μετά από σχετική εξέταση αυτών, κυρίως ως προς τα δομικά χαρακτηριστικά και το κτιριολογικό πρόγραμμα, προέκυψαν στοιχεία, τα οποία χρησιμοποιώ ως εργαλεία για τη διπλωματική εργασία. Κύρια συνθετική αρχή αποτελεί το νερό και οι αλλαγές στη φυσική του κατάσταση. Έτσι, από το

πίπεδο του ισογείου, στο οποίο πραγματοποιείται η αποθήκευση του πάγου, φτάνει κάποιος στον πρώτο όροφο, όπου είναι τοποθετημένη δεξαμενή νερού, προκύπτοντας έτσι το φαινόμενο της τήξης. Στη συνέχεια, στον δεύτερο όροφο, ενσωματώνεται στο κτιριολογικό πρόγραμμα της πρότασης η σάουνα. Μ' αυτόν τον τρόπο, παρατηρείται το φαινόμενο της εξάτμισης. Επιπροσθέτως, λόγω της έλλειψης τόσο βλάστησης όσο και φρέσκων τροφίμων, επιλέγεται η υιοθέτηση κάθετων υδροπονικών καλλιεργειών, με χρήση των αποβλήτων της δεξαμενής του νερού, στο οποίο ευδοκούν ψάρια. Η κύρια κυκλική κυκλοφορία στο κτίριο καθιστά εύκολη την έξοδο από τον ερευνητικό σταθμό σε περίπτωση πυρκαγιάς. Επιπλέον, η χρήση μιας πληθώρας ενεργειακών συστημάτων και θερμομονωτικών υλικών, εξυπηρετεί στην περαιτέρω θωράκιση του κτιρίου από τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί και η ειδική κατασκευή ανοιγμάτων, τα οποία απορροφούν CO₂ για παραγωγή ενέργειας, λειτουργώντας έτσι με διττό ρόλο.



Εικ. 1 Άποψη παγωμένης θάλασσας Ανταρκτικής
 Πηγή:<https://www.thestar.com/life/travel/2021/01/23/my-magical-journey-through-antarctica-a-beautiful-oasis-where-every-moment-is-precious.html> [Πρόσβαση : 19-08-2022]



ΨΥΧΡΟΤΕΡΗΣ

ΤΗΣ

ΚΑΙ

ΘΕΣΗ

ΤΟ

ΤΗ

ΕΡΗΜΟΥ

ΚΛΙΜΑ

ΙΧΝΗΛΑΤΩΝΤΑΣ

2. Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ερήμου



2. Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ερήμου

οποθετημένη στον Νότιο Πόλο, η Ανταρκτική έχει ως προέλευση του ονόματός της την Αρκτική (το όνομά της σημαίνει «απέναντι από την Αρκτική»). Η Νότια Αμερική είναι η πλησιέστερη ήπειρος στην Ανταρκτική. Θα εμφάνιζε ουσιαστικά κυκλικό σχήμα, αν δεν υπήρχε η χερσόνησός της, η οποία φθάνει ως το νότιο άκρο της Νότιας Αμερικής, καθώς και τη θάλασσα Weddell και Ross. Αυτές οι βαθιές κατακρημνίσεις του Νότιου Ωκεανού διαμορφώνουν στην ήπειρο σχήμα αχλαδιού, χωρίζοντάς την σε δύο μέρη άνισου μεγέθους. Η Ανατολική Ανταρκτική βρίσκεται κυρίως στα ανατολικά γεωγραφικά μήκη και είναι μεγαλύτερη από τη Δυτική Ανταρκτική, η οποία βρίσκεται εξ' ολοκλήρου στα δυτικά γεωγραφικά μήκη. Η Ανατολική και η Δυτική Ανταρκτική χωρίζονται από βουνά μήκους περίπου 3.400 χλμ.

Όντας η νοτιότερη και πέμπτη μεγαλύτερη ήπειρος του κόσμου, παρουσιάζει μέγεθος περίπου 14,2 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα και ο παχύς πάγος καλύπτει περίπου το 98% της επιφάνειάς της με πάχος έως

4 km. Αποτελεί, επίσης, την ξηρότερη και ψυχρότερη έρημο, καθώς η ποσότητα βροχής που πέφτει εκεί είναι παρόμοια με αυτή των υπόλοιπων ερήμων. Οι άνεμοι, οι οποίοι ρέουν στις παράκτιες πλαγιές («καταβατικοί άνεμοι»), με ταχύτητες έως και 327 km/h, την καθιστούν ως την πιο θυελλώδη ήπειρο στη Γη. Εμφανίζεται, επιπλέον, ως η πιο κρύα ήπειρος με τη χαμηλότερη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί να φτάνει τους $-89,2^{\circ}\text{C}$ από τον ερευνητικό σταθμό «Vostok», στην Αυστραλιανή Ανταρκτική Επικράτεια, το 1983.

Προχωρώντας προς την ενδοχώρα, η κλίση της επιφάνειάς της έχει απότομη αύξηση με το υψηλότερο μέσο υψόμετρο από οποιαδήποτε άλλη ήπειρο στη Γη, περίπου στα 2200 μ. Βασικό στοιχείο της μορφολογίας της αποτελεί μια συνεχόμενη μάζα παγετώνων («Antarctic Ice Sheet»), που βρίσκεται στην ήπειρο και τις γύρω θάλασσες, περιέχοντας περίπου $30 \times 10^6 \text{ km}^3$ πάγου ή το 70% του γλυκού νερού της Γης και καλύπτοντας πάνω από το 99,6% της ηπείρου.



Εικ. 2 Χάρτης θέσης της Ανταρκτικής

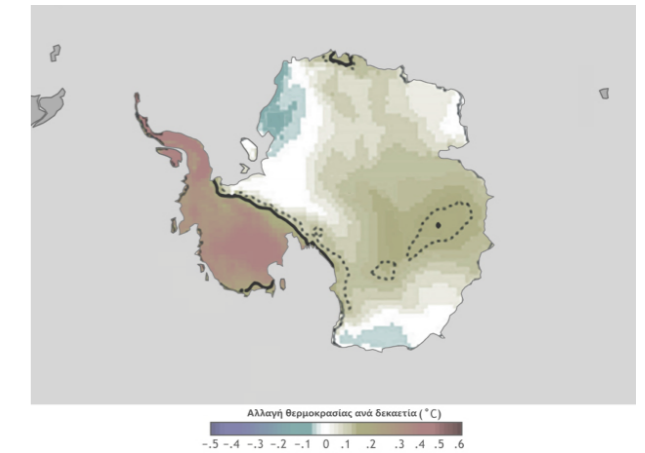
2. Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ερήμου

αρ' όλα αυτά, η Ανταρκτική γίνεται όλο και πιο ευάλωτη στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, με την ήπειρο να προβλέπεται ότι θα θερμανθεί κατά 4°C έως το 2100 στο πλαίσιο ενός σεναρίου εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ταυτόχρονα, η ανθρωπινή δραστηριότητα, πρωτίστως με τη μορφή της επιστημονικής έρευνας και των βιομηχανιών αλιείας και τουρισμού, ασκεί αυξανόμενη πίεση στα περιβάλλοντα και τα οικοσυστήματα της Ανταρκτικής. Και παρά την απομακρυσμένη τοποθεσία της και την προστασία της με τη «Συνθήκη της Ανταρκτικής», οι απειλές για τη βιοποικιλότητα της Ανταρκτικής κλιμακώνονται. Οι πανταχού παρούσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής συμβάλλουν στην άσκηση πίεσης για τα οικοσυστήματα και τα περιβάλλοντα της Ανταρκτικής.

Σημειώνεται, πως, ενώ πριν από εκατομμύρια χρόνια η Ανταρκτική είχε βαριά βλάστηση, σήμερα τα μόνα φυτά που ευδοκούν είναι πολύ μικρά βρύα και λειχήνες. Αν και υπάρχουν ειδικά προστατευόμενες πε-

ριοχές, καλύπτοντας, λιγότερο από το 2% της Ανταρκτικής, το 44% των ειδών (συμπεριλαμβανομένων θαλάσσιων πτηνών, φυτών, λειχήνων και ασπόνδυλα) βρίσκονται σε μία ή περισσότερες από αυτές. Ωστόσο, η προστασία τους είναι άνιση ως προς τα είδη ζώων, καθώς προκύπτει εύκολος εντοπισμός λείας από μια πληθώρα θηραμάτων, όπως τα θαλασσοπούλια.

Η Ανταρκτική διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο παγκόσμιο κλιματικό σύστημα. Αυτό προκύπτει από την ηλιακή ακτινοβολία, της οποίας μεγάλο μέρος φτάνει σε χαμηλά γεωγραφικά πλάτη, με τον Ισημερινό να δέχεται περίπου πέντε φορές περισσότερη ακτινοβολία ετησίως από τους Πόλους, δημιουργώντας μια μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας από τον Ισημερινό προς τον Πόλο. Το κλιματικό σύστημα του πλανήτη μπορεί να θεωρηθεί, με άλλα λόγια, ως μια θερμοδυναμική μηχανή, με τις περιοχές χαμηλού γεωγραφικού πλάτους ως την πηγή θερμότητας και τις πολικές περιοχές την πηγή ψύξης.



Εικ. 3 Θερμοκρασία Ανταρκτικής 1959-2012
Πηγή: <https://www.climate.gov/media/10322>
[Πρόσβαση : 19-08-2022]

2. Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ερήμου

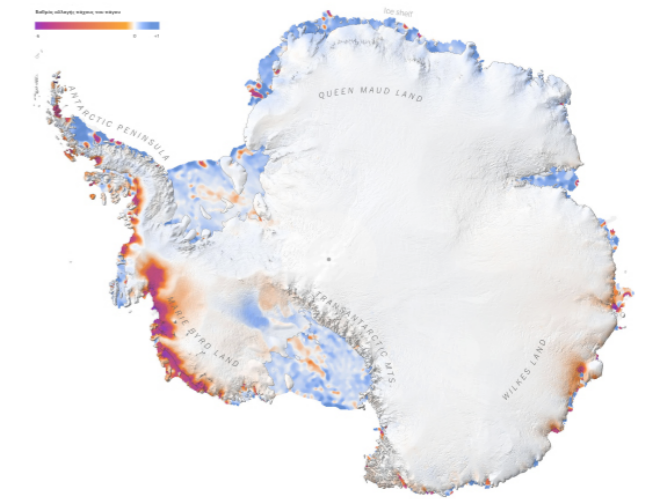
ι παγετώνες της Ανταρκτικής επηρεάζουν, επίσης, το παγκόσμιο κλίμα με τη μείωση της στάθμης της θάλασσας, εντείνοντας την ατμοσφαιρική κυκλοφορία και το ήδη αυξανόμενο πλανητικό άλμπεντο. Έτσι, μια τέτοια περιοχή με παγετώνες, αντανακλά υψηλότερο ποσοστό εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας, αλλάζοντας ουσιαστικά την κατάσταση του πλανήτη ως προς την ακτινοβολία. Το άλμπεντο χιονιού και πάγου λειτουργεί ως παγκόσμια θετική ανατροφοδότηση, καθώς η αύξηση των παγετώνων μειώνουν την απορροφούμενη ακτινοβολία, και με τη σειρά τους μειώνουν τη θερμοκρασία. Αντίθετα, το λιώσιμο του χιονιού και του πάγου αυξάνει την απορροφούμενη ακτινοβολία, αυξάνοντας τη θερμοκρασία και υποστηρίζοντας την περαιτέρω αποπαγωτοποίηση.

Σημειώνεται πως, οι παγετώνες διαδραματίζουν βασικό ρόλο και στην κυκλοφορία των νερών στους ωκεανούς, αλληλεπιδρώντας με το νερό του ωκεανού, σχηματίζουν υδατικές μάζες, Μέσα στο ίδιο σύστημα,

μεταξύ αυτών των απομονωμένων βαθέων υδάτων και της ατμόσφαιρας συντελείται ανταλλαγή αερίων, με πρωταγωνιστή το διοξείδιο του άνθρακα.

Η απότομη άνοδος, όμως, του ατμοσφαιρικού CO₂ κατά την τελευταία αποπαγωτοποίηση, έχει συμβάλει σε μια σειρά επιπτώσεων για όλον τον πλανήτη, κυρίως ως απόρεια ανθρώπινων ενεργειών. Ο ανθρωπογενής κύκλος άνθρακα περιλαμβάνει τις εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα, οι οποίες συνεχίζονται με αυξανόμενο ρυθμό από την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης. Ο φυσικός του άνθρακα περιλαμβάνει τη συμπεριφορά του άνθρακα στον ωκεανό πριν στη βιομηχανική επανάσταση. Υπολογίζεται ότι το 30% των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών ετησίως απορροφώνται από τον ωκεανό.

Ο Νότιος Ωκεανός παίζει βασικό ρόλο στον παγκόσμιο κύκλο του άνθρακα, συνεπώς και η περιοχή της Ανταρκτικής. Στα νερά νότια του ωκεανού, λοιπόν, υπάρχουν



Εικ. 4 Χάρτης αλλαγής του μεγέθους πάγου στην Ανταρκτική Πηγή: DifferentTrendsInAntarcticTandAtmosphericCO2inLastGlacial.pdf Αποψη παγωμένης θάλασσας Ανταρκτικής [Πρόσβαση : 9-08-2022]

2. Ιχνηλατώντας τη θέση και το κλίμα της ψυχρότερης ερήμου

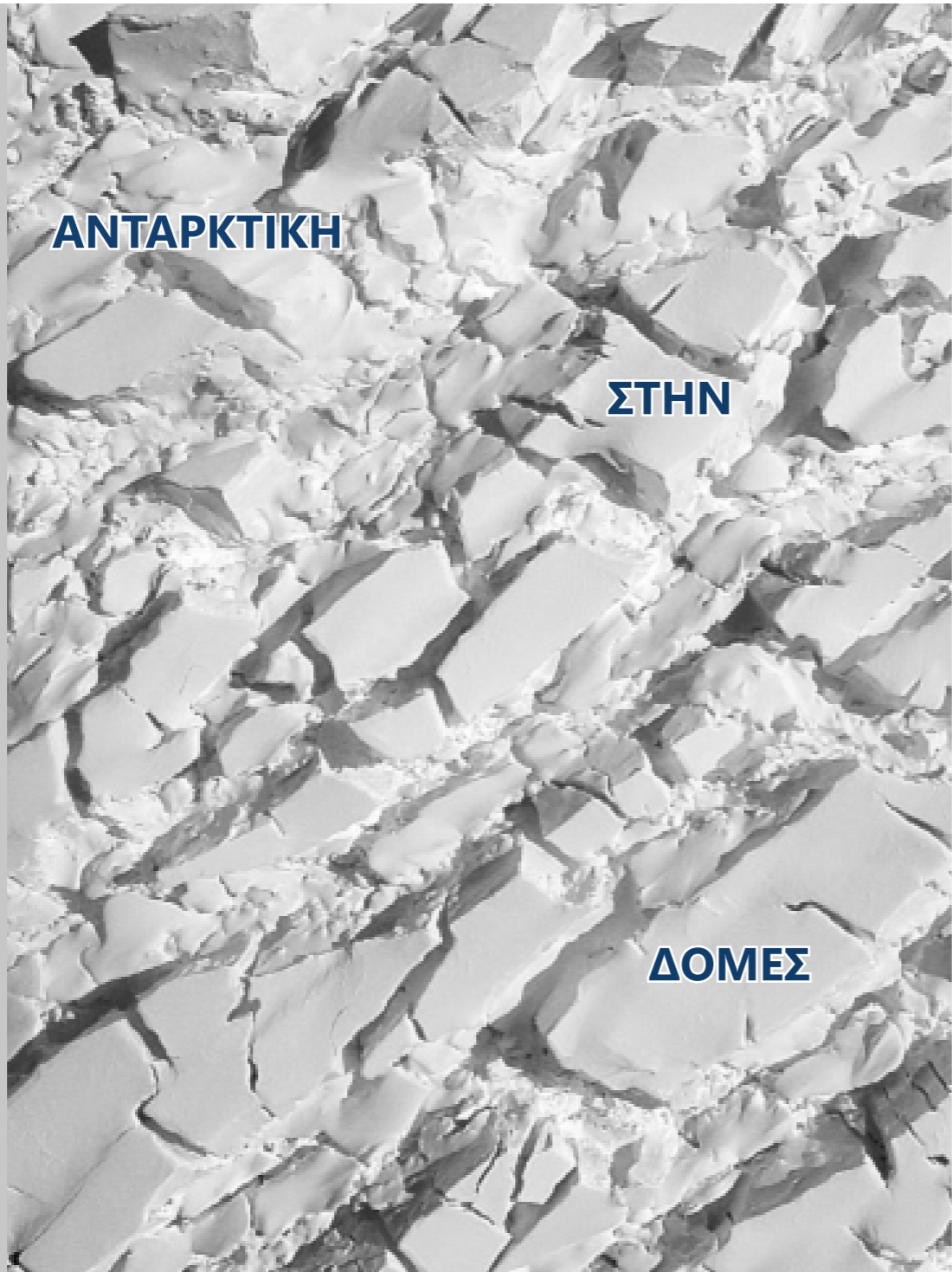
πιφανειακά διαλυμένα θρεπτικά συστατικά και διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το οποίο απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Αντίθετα, υδάτινες μάζες απορροφούν CO_2 από την ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένου μέρους του CO_2 , που εκλύεται εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αυτές οι διεργασίες καθιστούν τον Νότιο Ωκεανό ταυτόχρονα πηγή και λεκάνη για το CO_2 , με οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτή την ισορροπία να είναι παγκόσμιας σημασίας. Λόγω των θρεπτικών συστατικών του, λοιπόν, ο Νότιος Ωκεανός είναι ο πιο παραγωγικός βιολογικά ωκεανός του κόσμου. Μέσω της φωτοσύνθεσης, η ανάπτυξη των φυτοπλαγκτόν εξάγει CO_2 από την ατμόσφαιρα και το διοχετεύει στον βυθό της θάλασσας ή στα υπόγεια ύδατα η βύθιση της οργανικής ύλης σε αποσύνθεση. Δίχως αυτή τη διαδικασία, η συσσώρευση αυτού του αερίου στην ατμόσφαιρα θα ήταν πολύ γρηγορότερη.

Φαίνεται, με βάση τα παραπάνω, η σπουδαιότητα της Ανταρκτικής ως δείκτης «ομοιόστασης» για το κλίμα

με παγκόσμια εμβέλεια. Γι' αυτόν τον λόγο, λοιπόν, είναι τόσο μείζονος σημασίας η άμεση λήψη αναγκαίων μέτρων, ειδικά όσον αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα, με σκοπό την αποφυγή περαιτέρω ανόδου της θερμοκρασίας.



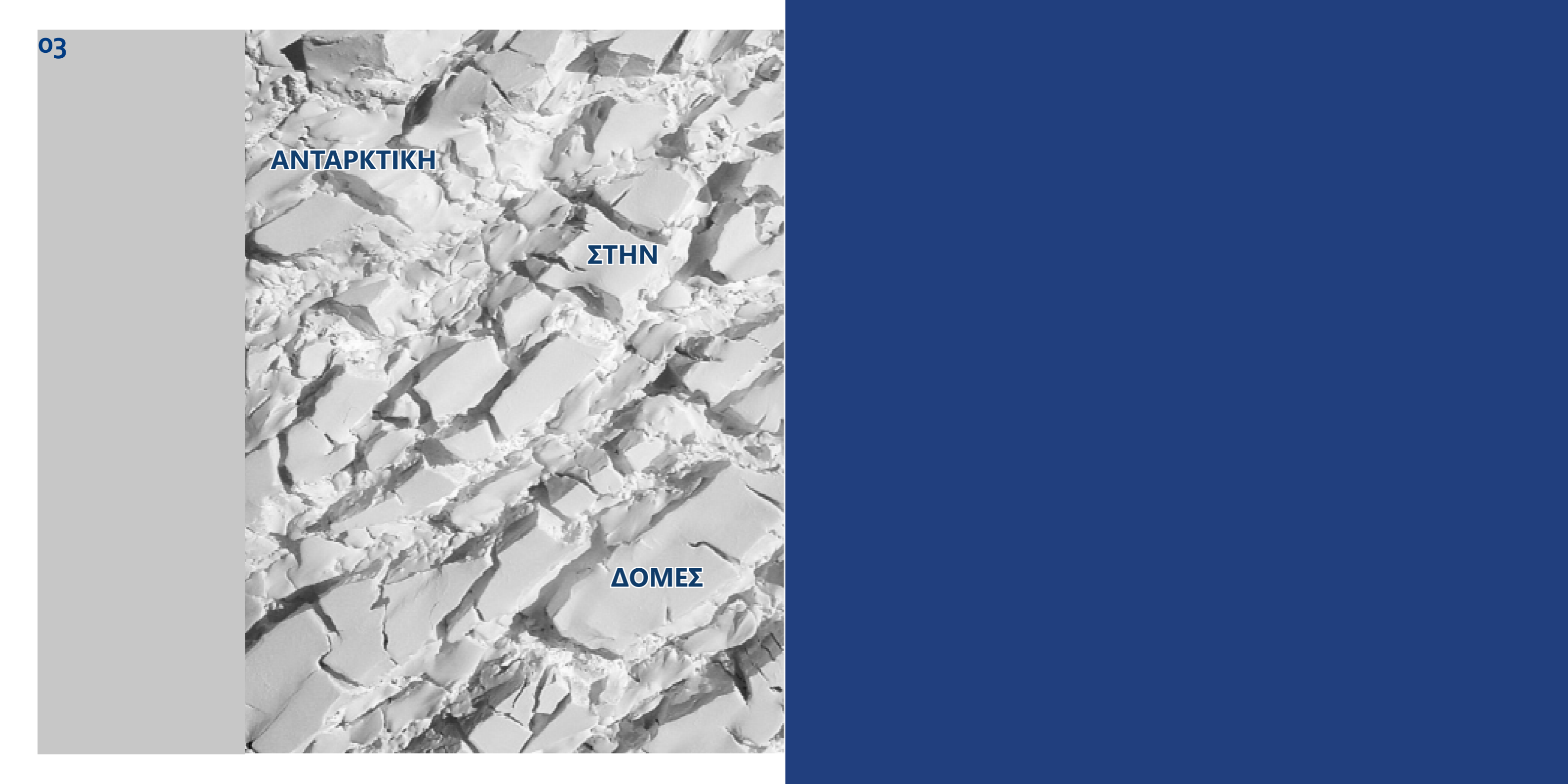
Εικ. 5 Ρωγμή παγετώνα Πηγή: <https://www.trtworld.com/life/nasa-antarctica-losing-ice-faster-than-thought-59653>[Πρόσβαση : 9-08-2022]



ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΗ

ΣΤΗΝ

ΔΟΜΕΣ



3. Δομές στην Ανταρκτική
3.1 Ερευνητικοί σταθμοί
3.2 Ανασκόπηση



3.1 Ερευνητικοί σταθμοί

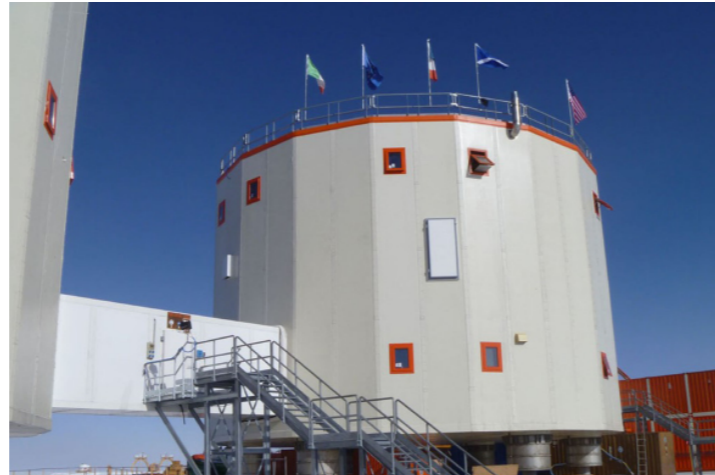




Σε υψόμετρο 3280μ., στο "Dome C", ένα οροπέδιο της Ανταρκτικής, το Institut polaire français Paul Emile Victor (IPEV) και το Consorzio per l'Attuazione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) συνεργάζονται για την κατασκευή ενός μόνιμου ερευνητικού σταθμού "Concordia Base", ο οποίος μπορεί να φιλοξενήσει ως 16 άτομα. Σ'αυτά περιλαμβάνονται τεχνικός διευθυντής, μάγειρας, γιατρός, υδραυλικός και άλλοι τεχνικοί για την εξασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του σταθμού. Τα υπόλοιπα μέλη του πληρώματος είναι αφοσιωμένα στην επιστημονική μελέτη. Η συγκεκριμένη δομή αποσκοπεί στη λειτουργία της ως διεθνής ερευνητική μονάδα για τη διεξαγωγή της Επιστήμης με κύριο πεδίο έρευνας να αποτελούν οι Ατμοσφαιρικές Επιστήμες, η Αστρονομία και η Αστροφυσική και η Παγετολογία.

Αρχικά, αυτή η τοποθεσία επιλέγεται από τους παγετολόγους επειδή η οριζόντια κίνηση του πάγου είναι σχεδόν μηδέν, μια πολύ ευνοϊκή κατάσταση για τη διάνοιξη πυρήνων πάγου όσο το δυνατόν βαθύτερα.

Ο σταθμός Concordia αποτελείται από έναν πυρήνα



Εικ. 6 Εξωτερική λήψη σταθμού Πηγή: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Concordia/Living_in_Concordia[Πρόσβαση : 09-07-2022]

τριών «χειμερινών» κτιρίων, τα οποία πλαισιώνονται από μια καλοκαιρινή σκηνή, που λειτουργεί και ως καταφύγιο έκτακτης ανάγκης. Όλες οι κατασκευές βρίσκονται πάνω από το έδαφος. Δύο από τα τρία "χειμερινά" κτίρια είναι αυτοανυψωμένα και αποτελούν τον κύριο χώρο διαβίωσης και εργασίας του σταθμού. Το τρίτο χειμερινό κτίριο στεγάζει τις κύριες ενεργειακές και μηχανολογικές υπηρεσίες, τη θερινή δομή/έκτακτης ανάγκης και όλες τις δορυφορικές εγκαταστάσεις, οι οποίες είναι όλες αρθρωτές μονάδες με δυνατότητα ρυμούλκησης, σε περιπτώσεις συσσώρευσης χιονιού.

Όσον αφορά τα δύο υπερυψωμένα κτίρια, διαθέτουν 18 κάθετους κυλίνδρους και τρία επίπεδα. Η οροφή υποστηρίζει φεγγίτες παρατήρησης και εξωτερικούς επιστημονικούς εξοπλισμούς. Κάθε κτίριο στηρίζεται σε έξι πόδια, καθένα από τα οποία στηρίζεται σε ένα μεγάλο πόδι "μαξιλάρι", το οποίο μεταφέρει το φορτίο πάνω στο χιόνι. Κάθε πόδι μπορεί να κινηθεί πάνω και κάτω σε σχέση με τη φέρουσα κατασκευή μέσω υδραυλικού γρύλου. Αυτό επιτρέπει σε ολόκληρη τη δομή να

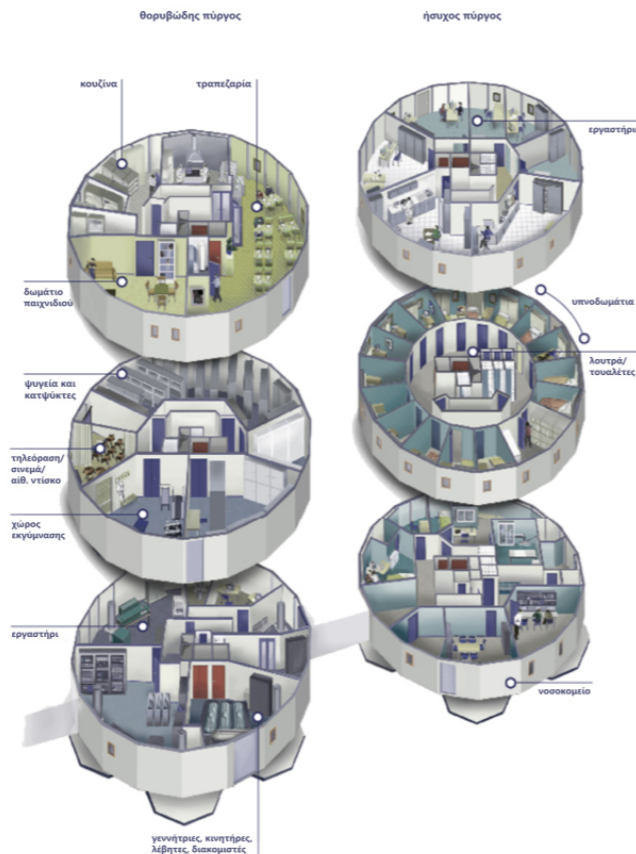


Εικ. 7 Στάδιο κατασκευής μεταλλικής δομής Πηγή: <http://www.patriciegodonpolarengineering.eu/concordia-station-2/> [Πρόσβαση : 03-08-2022]

α κινηθεί πάνω από τον πάγο.

Τα δύο κτίρια συνδέονται στο πρώτο επίπεδο με σήραγγα μήκους περίπου 10μ. Αυτή η λύση παρέχει σαφή διαχωρισμό μεταξύ των περιοχών όπου υπάρχει θόρυβος και περιοχές όπου η ησυχία είναι επιθυμητή. Ο σταθμός αποτελείται ,δηλαδή, από δύο πύργους, ο ένας για «ήσυχες» δραστηριότητες (υπνοδωμάτια, εργαστήρια, νοσοκομείο κ.λπ.) και ο άλλος για «θορυβώδεις» δραστηριότητες (κουζίνα, σαλόνι, γυμναστήριο, εργαστήρια κ.λπ.). Μ'αυτόν τον τρόπο, επιτρέπει τον διαχωρισμό των δραστηριοτήτων με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (κουζίνα, εργαστήρια) από τους χώρους διαμονής. Σημειώνεται ότι και τα δύο κτίρια έχουν έξοδο κινδύνου. Επειδή, όμως, η πληρότητα διπλασιάζεται για περίπου ένα μήνα κατά την ετήσια περίοδο μετάβασης, κάθε υπνοδωμάτιο περιλαμβάνει ένα δεύτερο πτυσσόμενο κρεβάτι για χρήση κατά το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Το δεύτερο επίπεδο αποτελεί την κύρια δομή, η οποία



Εικ. 8 Διάγραμμα εσωτερικών διαρθρώσεων Πηγή: <http://www.patricegodonpolarengineering.eu/concordia-station-2/> [Πρόσβαση : 9-08-2022]

στηρίζεται σε μεταλλικά υποστυλώματα. Σχηματίζει με το πρώτο επίπεδο ένα πλαίσιο που παρέχει αντιανεμική στήριξη σε ολόκληρο το κτίριο λαμβάνοντας οριζόντια φορτία. Το τρίτο επίπεδο και η οροφή δέχονται φορτία ανέμου που προκαλούνται για αποφυγή περαιτέρω επιφανειακής συντήρησης.

Δεν απαιτείται συγκόλληση επί τόπου και χρησιμοποιούνται μπουλόνια υψηλής αντοχής για όλες τις αρθρώσεις. Το κέλυφος είναι κατασκευασμένο από εξωτερικά πάνελ προσαρτημένα στη δομή και ανεξάρτητα μεταξύ τους. Τα πάνελ (πάχους 160mm) αποτελούνται από αφρό πολυουρεθάνης M1 ανάμεσα σε φύλλα πολυεστέρα. Οι σφραγίσεις διατηρούν ολόκληρο το κέλυφος στο νερό και παράλληλα αεροστεγές. Μ' αυτόν τον τρόπο, επιτρέπεται η μεταφορά του ανέμου που φορτίζει τη δομή του κτιρίου, αφήνοντας ανεξάρτητα τα πάνελ, και ταυτόχρονα η θερμική διαστολή της κτιριακής δομής, η οποία μπορεί να έχει διαφορά θερμοκρασίας ως 70°C μεταξύ του εξωτερικού και του εσωτερικού της κατασκευής, που θερμαίνεται.

Το Princess Elisabeth, αποτελεί τον πρώτο ερευνητικό σταθμό «μηδενικών εκπομπών» στον κόσμο και βρίσκεται σε μια κορυφογραμμή στα βουνά Sør Rondane της Ανταρκτικής. Με βάση μελέτες, το έργο έχει ανατεθεί από το International Polar Foundation (Βέλγιο) στην αρχιτεκτονική ομάδα Philippe Samyn and Partners. Έτσι, το σχήμα του σταθμού επιλέχεται με σκοπό να συμφωνεί με τους νόμους της Αεροδυναμικής, έχοντας συνδυασμό απότομων και καμπύλων γωνιών για τον περιορισμό της αιολικής πίεσης.

Οι αρχιτέκτονες προτείνουν μια δομή για 20 άτομα, αποτελούμενη από τέσσερα χαλύβδινα ποδαρικά υποστυλώσης, τα οποία μπορούν να διαστέλλονται και να συστέλλονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο και να στηρίζουν μια τέτοιου μεγάλου μεγέθους κατασκευή. Τα στοιχεία αυτά είναι αγκυρωμένα στον ανομοιόμορφο βράχο και απαρτίζονται από μεταλλικά υποστυλώματα ύψους από 2μ. ως 6μ., παρέχοντας αντίδραση στη σημαντική ανύψωση του ανέμου που βιώνει το κτίριο.



Εικ. 9 Εξωτερική άποψη Princess Elisabeth Πηγή: https://www.coolantarctica.com/Bases/modern_antarctic_bases4.php [Πρόσβαση : 19-08-2022]



Εικ. 10 Μεταλλικά υποστυλώματα Princess Elisabeth Πηγή: https://www.coolantarctica.com/Bases/modern_antarctic_bases4.php [Πρόσβαση : 03-08-2022]

Το περίβλημα της κατασκευής καλύπτει ένα ορθογώνιο πλέγμα ζευκτών που εκτείνονται από το δάπεδο ως την κατασκευής καλύπτει ένα ορθογώνιο πλέγμα ζευκτών που εκτείνονται από το δάπεδο ως την οροφή.

Στο εξωτερικό «στρώμα» βρίσκονται τα αποδυτήρια για λόγους ασφαλείας. Τα εργαστήρια είναι εξοπλισμένα μόνο με τον βασικό εξοπλισμό, καθώς ως επί το πλείστον η επιστημονική έρευνα πραγματοποιείται στα εργαστήρια που βρίσκονται στο γκαράζ. Οι χώροι ύπνου αποτελούνται από πέντε μίνι κοιτώνες, καθένας από τους οποίους έχει τη δυνατότητα φιλοξενίας έως τέσσερα άτομα. Ουσιαστικά, μοιάζουν με τις καμπίνες ενός σκάφους.

Το εσωτερικό «στρώμα» φιλοξενεί ό,τι είναι σημαντικό για τη διατήρηση της ζωής. Στα δυτικά φυλάσσονται και αποθηκεύονται τρόφιμα, προμήθειες και άλλα είδη (π.χ. υπνόσακοι) και στα ανατολικά βρίσκονται αποθηκευτικοί χώροι, περιλαμβάνοντας κι ένα θερμικό και ακουστικό δοχείο αδράνειας Buffer για τον τεχνικό



Εικ. 12 Στάδιο εγκατάστασης πάνελ στη δομή. Ρωγμή παγετών Πηγή: https://www.coolantarctica.com/Bases/modern_antarctic_bases4.php [Πρόσβαση : 07-08-2022]

του πυρήνα του σταθμού. Επίσης, εκεί βρίσκονται οι τουαλέτες, τα λουτρά, τα πλυντήρια και η κουζίνα.

Οι τοίχοι αποτελούν την ξύλινη κατασκευή στήριξης. Εννέα στρώματα παρέχουν ένα θερμικό φράγμα μεταξύ του εξωτερικού και εσωτερικού του σταθμού. Οι τοίχοι έχουν αντοχή σε ανέμους 300km/h και ταυτόχρονα, αποτρέπουν τη φθορά, απορροφώντας τους κραδασμούς. Οι τοίχοι παρέχουν, επίσης, επαρκές επίπεδο μόνωσης πάχους περίπου 53 cm. Τα διαδοχικά στρώματα από μέσα προς τα έξω είναι:

- μάλλινη τσόχα (κολλημένη στην επόμενη στρώση με αυτοκόλλητη ταινία Velcro)
- ένα στρώμα υδρατμών από φύλλο αλουμινίου (φράγμα που αποτελείται από μικροσκοπικούς πόρους) για να αποτρέψει τυχόν εσωτερικά την υγρασία
- χαρτί kraft από Abacá (ένα είδος μπανάνας)
- μια στρώση από κολλημένο και πλαστικοποιημένο ξύλο πεύκου, 74 πάχος mm
- στρώμα γραφίτη πάχους 400 mm επικαλυμμένο με

πολυστυρένιο χαμηλής πυκνότητας (κύριο μονωτικό στρώμα)

- μια στρώση από κολλημένο και πλαστικοποιημένο ξύλο πεύκου, 42 πάχος mm
- ένα στεγανωτικό στρώμα πάχους 3 mm
- ένα στρώμα αφρού κλειστής κυψέλης, πάχους 5 mm
- στρώμα από ανοξειδωτο έλασμα, 1,5 mm

Οι τοίχοι του ερευνητικού κέντρου αποτελούνται από 168 πάνελ εκ των οποίων παρατηρούνται 40 διαφορετικοί τύποι. Κάθε πάνελ έχει επιφάνεια περίπου 7m² και ζυγίζει περίπου 500 κιλά. Ο σχεδιασμός τους είναι τέτοιος ώστε να προσαρμόζονται μέσα σε 120 κιβώτια για να αποσταλούν στην Ανταρκτική.

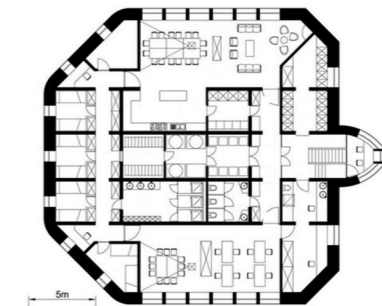
Τα παράθυρα στη βάση έχουν δύο διπλούς υαλοπίνακες το ένα στην εξωτερική πλευρά του τοίχου και το άλλο στην εσωτερική. Κάθε διπλό τζάμι περιέχει ένα λεπτό φιλμ που χρησιμεύει ως φίλτρο UV και τα δύο χωρίζονται μεταξύ τους με έναν χώρο πάχους 400 mm γεμάτο αέρα. Το τζάμι που εκτίθεται στον εξωτερικό

αέρα είναι κατασκευασμένο από θωρακισμένο γυαλί. Η πίεση μεταξύ των δύο διπλών υαλοπινάκων μπορούν να ρυθμιστούν μέσω μιας βαλβίδας πίεσης αέρα. Τα μεγαλύτερα παράθυρα του σταθμού είναι στη νότια πλευρά. Τα παράθυρα, έχουν μικρή λαβή που επιτρέπει την πίεση του αέρα μέσα στην κοιλότητα μεταξύ των υαλοπινάκων, που πρόκειται να ρυθμιστούν. Οι λίγες πόρτες που υπάρχουν σφραγίζονται με ειδικούς συμπαγείς μεντεσέδες.

Στον σχεδιασμό της δομής επιλέγεται ένα υβριδικό σύστημα για την παραγωγή ενέργειας στην οποία χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα η ηλιακή και η αιολική ενέργεια. Αυτό επιτρέπει στο σύστημα να είναι πολύ ευέλικτο σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες. Εγκαθίστανται οκτώ ανεμογεννήτριες βόρεια του ερευνητικού κέντρου και 408 ηλιακά φωτοβολταϊκά πάνελ επιφάνειας 109,5m², πραγματοποιώντας συνολική παραγωγή 50,6kWh. Σημειώνεται ότι στον συγκεκριμένο σταθμό για πρώτη φορά πραγματοποιείται ανακύκλωση έως και 75% όσον αφορά τα λύματά των ερευνητών.



Εικ. 13 Εσωτερικός χώρος Princess Elisabeth Πηγή: https://www.cool-antarctica.com/Bases/modern_antarctic_bases4.php [Πρόσβαση : 9-08-2022]



Εικ. 14 Κάτοψη Princess Elisabeth Πηγή: https://www.coolantarctica.com/Bases/modern_antarctic_bases4.php [Πρόσβαση : 9-08-2022]

Η συγκεκριμένη ιδέα ανήκει στην αρχιτεκτονική ομάδα MAP Architects (Δανία) και αφορά έναν μελλοντικό ερευνητικό σταθμό για 100 άτομα κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από πάγο.

Αυτή η πρόταση στοχεύει στο σχεδιασμό ενός σταθμού με λειτουργία όλον τον χρόνο για 100 επισκέπτες με ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Προκειμένου να επιτευχθεί κάτι τέτοιο αποφεύγεται η «οικοδόμηση» με παραδοσιακά μέσα, τα οποία συνεπάγονται τη μεταφορά ξένων υλικών στην Ανταρκτική. Αντίθετα, η «αρχιτεκτονική» βρίσκεται σε ένα εξαιρετικά μεγάλο παγόβουνο (περίπου 2,5 τετραγωνικά χιλιόμετρα), το οποίο τελικά θα λιώσει σε 7 έως 10 χρόνια.

Τα παγόβουνα, ουσιαστικά, είναι συμπιεσμένο χιόνι, το οποίο γίνεται πάγος μόνο σε βάθος 25 μέτρων, και όπως έχουν δείξει τα ιγκλού ανά τους αιώνες, το χιόνι είναι μια αρκετά αποτελεσματική μόνωση. Επίσης, έχουν μέση διάρκεια ζωής περίπου 12 έως 15 χρόνια, οπότε σε εκείνη τη χρονική περίοδο οι κάτοικοι θα εγκατέλειπαν

τον σταθμό, οι ηλιακοί συλλέκτες και οι ανεμογεννήτριες θα αφαιρούνταν και θα επαναχρησιμοποιούνταν σε άλλες δομές. Έτσι, το λιώσιμο που προκαλείται με την πάροδο του χρόνου γίνεται και πάλι μέρος του ωκεανού.

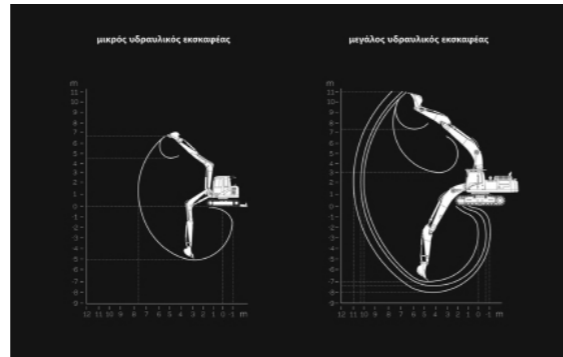
Οι εκσκαφείς Caterpillar, που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά στην Ανταρκτική για να μετακινήσουν και να καθαρίσουν το χιόνι. Στη συγκεκριμένη πρόταση, χρησιμοποιούνται και για τη διάνοιξη σήραγγας μέσα στο παγόβουνο και την αφαίρεση του χιονιού από το εσωτερικό, διαμορφώνοντας μ' αυτόν τον τρόπο τους διαφορετικούς χώρους μέσα στο παγόβουνο. Η γεωμετρική λογική της κίνησης αυτών των μηχανών, δημιουργεί τις καμπύλες των εσωτερικών χώρων. Δύο ράμπες πρόσβασης (η μία για πεζούς και η άλλη για οχήματα) παρέχουν πρόσβαση στην κύρια αίθουσα και την καντίνα, με πρόσβαση σε κουζίνα, ιατρικές υπηρεσίες και τουαλέτες. Από αυτόν τον δημόσιο χώρο ο σταθμός μεγαλώνει σε μια σειρά από περάσματα, τα οποία δίνουν πρόσβαση στα υπνοδωμάτια, συγκεντρωμένα σε ομάδες των οκτώ ή εννέα δωματίων γύρω από ένα



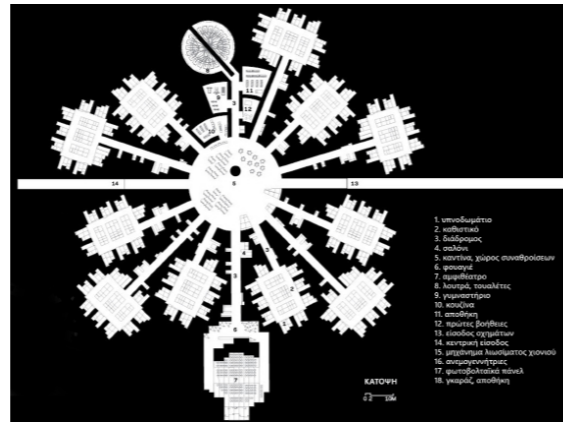
Εικ. 15 Γενική άποψη ιδέας Πηγή: <http://www.maparchitects.dk/portfolio/item/iceberg-living-station/> [Πρόσβαση : 9-08-2022]

κοινό σαλόνι. Μια αίθουσα διαλέξεων/συνεδρίων επιτρέπει πολιτιστικές δραστηριότητες.

Τα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρουν τρόφιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα ηλιακά κύτταρα, καθώς και ενεργειακό εξοπλισμό. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αποβλήτων και υπολειμμάτων γκρίζου νερού, τα οποία μπορούν να αποστέλλονται πίσω τακτικά. Οι ανεμογεννήτριες και τα ηλιακά πάνελ τοποθετημένα στην κορυφή του παγόβουνου παρέχουν ενέργεια.



Εικ. 16 Διαδικασία σκαψίματος στο υπέδαφος Πηγή: <http://www.maparchitects.dk/portfolio/item/iceberg-living-station/> [Πρόσβαση : 09-08-2022]



Εικ. 17 Κάτοψη Iceberg Πηγή: <https://www.trtworld.com/life/nasa-antarctica-losing-ice-faster-than-thought-59653>[Πρόσβαση : 03-08-2022]

Η συγκεκριμένη ερευνητική μονάδα βρίσκεται σε μια χερσόνησο στην περιοχή Larsmann Hills στο βορειοανατολικό τμήμα της Ανταρκτικής. Ο σχεδιασμός της προέρχεται από το γερμανικό γραφείο των Bof Architekten της Γερμανίας για χάρη του Υπουργείου Επιστημών της Γης της Ινδίας.

Ο ερευνητικός σταθμός "Bharati" έχει διαστάσεις περίπου 98 πόδια x 164 πόδια και έχει ύψος περισσότερο από 40 πόδια. Ο σταθμός σχεδιάζεται για ελάχιστο χρόνο λειτουργίας 25 ετών. Η δομή είναι ως επί το πλείστον υπερυψωμένη και χτισμένη σε χαλύβδινα υποστυλώματα, ώστε να ελαχιστοποιήσει τις επιπτώσεις των παρασυρόμενων χιονιών. Η θεμελίωση αποτελείται από συνολικά 83 πασσάλους GEWI που εισάγονται στο βραχώδες υπέδαφος. Το κτίριο σκληρύνεται στο μπροστινό άκρο του σταθμού από διαγώνιες κολώνες διατεταγμένες σε σχήμα Υ και από συμπαγή πυρήνα από οπλισμένο σκυρόδεμα στο πίσω άκρο.

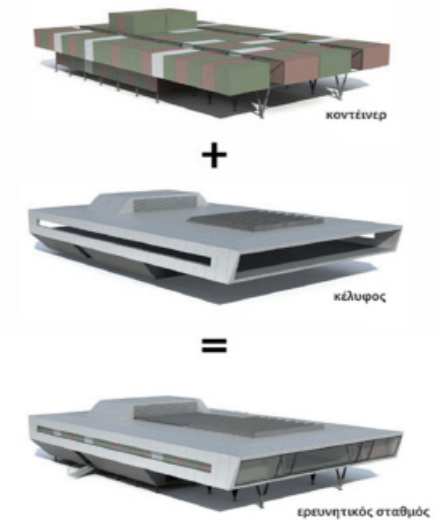
Ο σταθμός μπορεί να φιλοξενήσει ως 47 άτομα κατά



Εικ. 18 Εξωτερική άποψη Bharati Πηγή: <https://www.archdaily.com/404279/indian-research-base-bof-architekten> [Πρόσβαση: 03-08-2022]

τη διάρκεια του χειμώνα και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού ως 72. Αποτελείται από ένα κεντρικό κτίριο, μονάδα καυσίμων, πρατήριο καυσίμων, αντλιοστάσιο θαλάσσιου νερού, καλοκαιρινή κατασκήνωση και μια σειρά από μικρότερα δοχεία. Το κεντρικό κτίριο προσφέρει ρυθμιζόμενη παροχή ρεύματος, αυτοματοποιημένη θέρμανση και κλιματισμό με ζεστό και κρύο τρεχούμενο νερό, τουαλέτες, σάουνα, ψυκτικό χώρο, σύστημα PA, αισθητικά σχεδιασμένο σαλόνι, τραπεζαρία, σαλόνι και εργαστηριακό χώρο. Η επικοινωνία γίνεται μέσω αποκλειστικών δορυφορικών καναλιών που παρέχουν συνδεσιμότητα για φωνή, βίντεο και δεδομένα με την Ινδία.

Στο ισόγειο στεγάζονται τα εργαστήρια και οι αποθηκευτικοί χώροι, οι τεχνικοί χώροι, η μονάδα ΣΗΘ καθώς και το γκαράζ που περιλαμβάνει εργαστήριο. Συνολικά 24 μονόκλινα και δίκλινα δωμάτια βρίσκονται στον δεύτερο όροφο, κουζίνα, τραπεζαρία, βιβλιοθήκη, γυμναστήριο, καθώς και γραφεία και χώρος ξεκούρασης. Στο τρίτο επίπεδο βρίσκεται το σύστημα κλιματισμού,



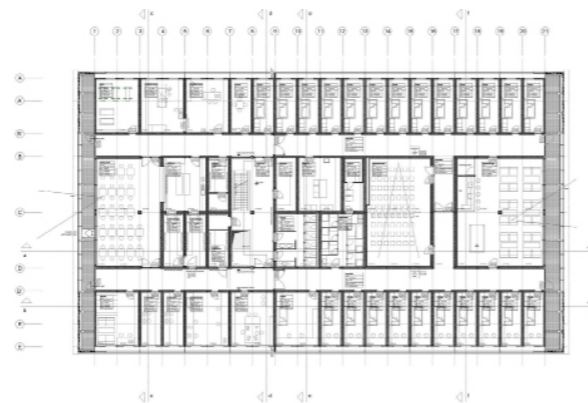
Εικ. 19 Σκίτσο ιδέας κατασκευής Πηγή: <https://www.archdaily.com/404279/indian-research-base-bof-architekten> [Πρόσβαση: 05-08-2022]

καθώς και ο εξώστης για διάφορα επιστημονικά πειράματα.

Η γυάλινη πρόσοψη του συγκροτήματος αποτελείται από μια επεξεργασμένη ξύλινη δομή με μόνωση τριών υαλοπινάκων κλίσης 15 μοιρών στη βόρεια και νότια πλευρά. Η εξασφάλιση πυροπροστασίας στα ανοίγματα των κοντέινερ, καθώς και τους χώρους εισόδου στους χώρους διαβίωσης (σαλόνι, εργαστήρια) αποτελούν σημαντικό σημείο του σχεδιασμού της δομής.

Συστήματα προσόψεων (WICTEC 50)

- Φιλιγκράν όψη χωρίς καμία αλλαγή στην όψη στην εσωτερική φλάντζα και τις φλάντζες τραβέρσας
- Ιδανικό για κάθετες και πολυγωνικές προσόψεις, επικλινείς υαλοπίνακες και χωροταξικές κατασκευές γεωμετριών προφίλ για τα δομικά προφίλ και τα προφίλ υαλοπινάκων
- U_f για τυπική έκδοση έως $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Πάχος πλήρωσης 3 - 51mm
- Αξιόπιστη μετάδοση φορτίου γυαλιού (έως 4 kN), με



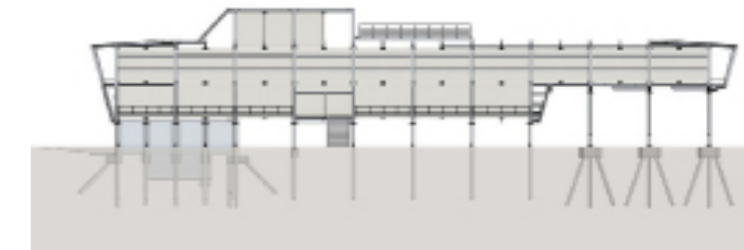
Εικ. 20 Κάτοψη Barhati Πηγή: <https://www.archdaily.com/404279/indian-research-base-bof-architekten> [Πρόσβαση : 08-08-2022]

προσαρμοσμένη τεχνολογία τραβέρσας-άρθρωσης

- Επικαλυπτόμενη και ασφαλής αποστράγγιση στο σημείο διασταύρωσης, χωρίς μηχανική επεξεργασία του λίπους, εξασφαλίζει δοκιμασμένη στεγανότητα
- Η ευρεία επιλογή προφίλ επιτρέπει την οικονομική προσαρμογή στις δομικές απαιτήσεις, με την πρόσθετη επιλογή εσωτερικής ενίσχυσης
- Εξωτερικά τζάμια με προφίλ πίεσης και καλύμματος ενός ή/και δύο τμημάτων
- Επιλογές σχεδίασης με κρυφό ή εμφανές βιδωτό εξάρτημα
- Εκτενείς λύσεις για δομικούς κόμβους και ωδεία
- πρόσοψη τραβέρσας-διαφανής με βάση το WICTEC 50
- Ο τραβέρσα και η κολόνα έχουν την ίδια γεωμετρία, επομένως είναι δυνατή η οικονομική κοπή 90°
- αρχή αποστράγγισης μέσω πρόσθετου οριζόντιου προφίλ

Εκτεταμένη επιλογή προφίλ για ολοκληρωμένη γκάμα εφαρμογών, ιδανικά και για έργα ανακαίνισης

- Φύλλα με επικάλυψη, τοποθετημένα χωνευτά ή κρυφά



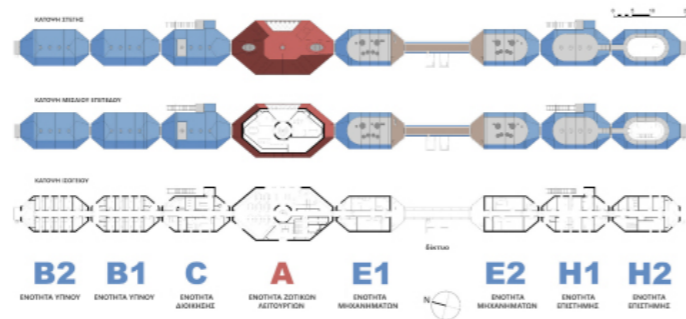
Εικ. 21 Σκελετός Barhati Πηγή: <https://www.archdaily.com/404279/indian-research-base-bof-architekten> [Πρόσβαση : 9-08-2022]

Το Halley είναι ο πιο νότιος σταθμός που λειτουργεί από το British Antarctic Survey (BAS). Βρίσκεται στο Brunt Ice Shelf, όπου τα επίπεδα χιονιού αυξάνονται στο σημείο 1 μέτρο κάθε χρόνο. Ο σημερινός σταθμός είναι η πέμπτη εκδοχή και ολοκληρώθηκε το 1992. Οι πρώτες τέσσερις βάσεις σχεδιάστηκαν για να είναι θαμμένες στο χιόνι, αλλά ο Halley VI στηρίζεται σε μεταλλικά πόδια, τα οποία στη συνέχεια ευθυγραμμίζονται εκ νέου και επεκτείνονται κάθε χρόνο για να διατηρηθούν ανέγγικτα από το χιόνι που συσσωρεύεται σταδιακά.

Οι μονάδες του ερευνητικού αυτού σταθμού είναι κατασκευασμένες με μια στιβαρή χαλύβδινη υποδομή πλαισίου αντίστοιχου με αυτό που χρησιμοποιείται σε δομές για το Διάστημα, και επένδυση με υαλοπίνακες και πλαστικά πάνελ ενισχυμένα με ίνες (FRP). Το πάχος των πάνελ προσδιορίζεται από τη χαμηλή τιμή U των 0,113 Wm² K απαιτείται για τη μεγιστοποίηση της θερμικής απόδοσης και την ελαχιστοποίηση της χρήσης καυσίμου.



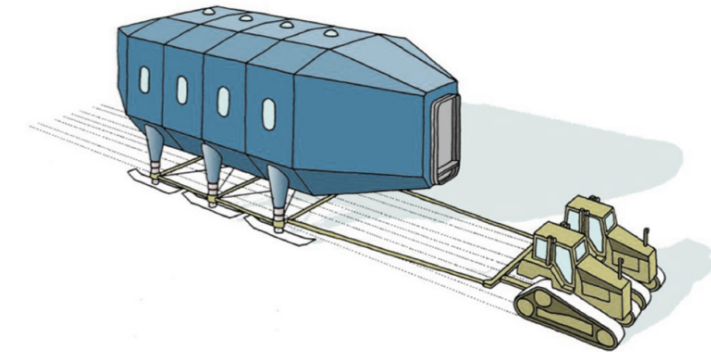
Εικ. 22 Γενική άποψη μονάδων Πηγή: <https://www.architectural-record.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.architectural-record.com%2Farticles%2F2789-halley-vi-antarctic-research-station-by-hugh-broughton-architects>[Πρόσβαση : 25-07-2022]



Εικ. 23 Διαγραμματική απεικόνιση κατόψεων Halley VI Πηγή: <https://www.architectural-record.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.architectural-record.com%2Farticles%2F2789-hal>[Πρόσβαση : 05-08-2022]

Το κέλυφος συνδέεται σε όλον τον κορμό με ίνες που έχουν εγχυθεί με ρητίνη για να αποφευχθεί η αποκόλληση υπό φορτίο ανέμου. Χρησιμοποιώντας το FRP, τα μεγέθη πάνελ θα μπορούσαν να μεγιστοποιηθούν και η στεγανότητα των καιρικών συνθηκών θα μπορούσε να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας ένα μόνο στρώμα, βοηθώντας στην ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής στο χώρο. Αυτό είναι κρίσιμο καθώς η κατασκευαστική περίοδος περιορίζεται σε 10 εβδομάδες.

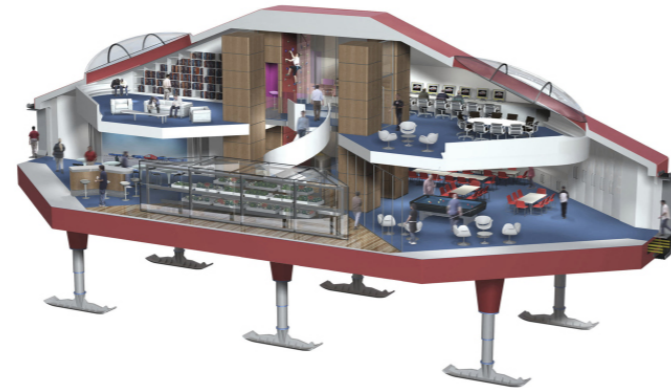
Όσον αφορά τους εσωτερικούς χώρους, τα υπνοδωμάτια, τα εργαστήρια, οι χώροι γραφείων και τα ενεργειακά κέντρα στεγάζονται σε τυπικές μπλε ενότητες 152μ² εσωτερικής επιφάνειας δαπέδου. Αν και η πλειονότητα των βασικών δραστηριοτήτων προβλέπονται για τη χρήση των τυπικών ενοτήτων, η απαίτηση να συνδυαστούν οι ομαδικοί κοινωνικοί χώροι για διαμονή, φαγητό και αναψυχής καθόρισε την ανάπτυξη μιας ειδικής διώροφης κεντρικής μονάδας 467μ² εσωτερικής περιοχής βάρους 160t. Στην καρδιά αυτής της ενότητας είναι ένα διπλού ύψους



Εικ. 24 Δυνατότητα μεταφοράς λόγω της ιδιομορφίας των ποδαρικών Πηγή: <https://www.architectural-record.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.architectural-record.com%2Farticles%2F2789-halley-vi-antarctic-research-station-by-hugh-broughton-architectscom/>[Πρόσβαση : 09-08-2022]

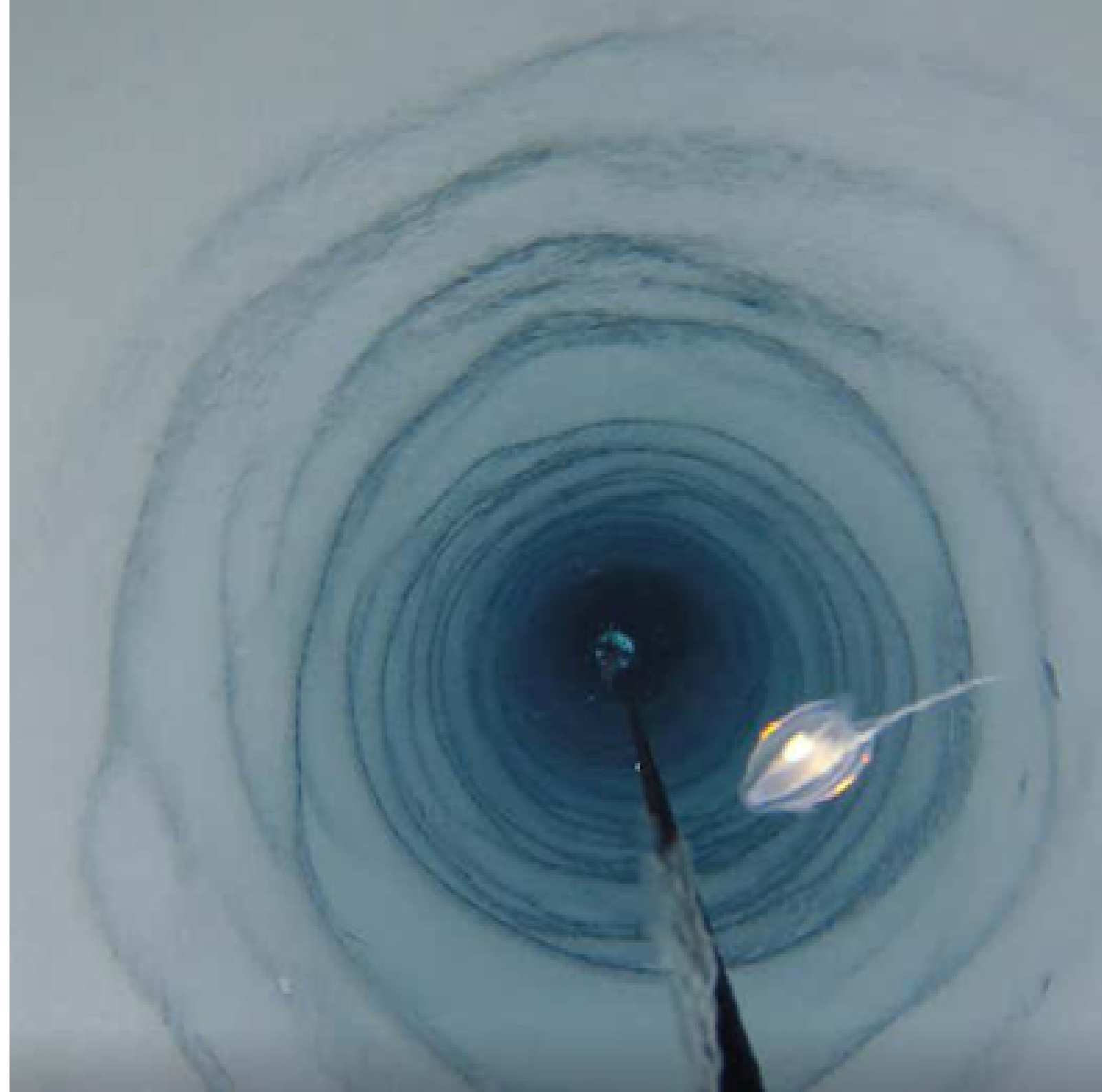
Στην καρδιά αυτής της ενότητας είναι ένα διπλού ύψους φωτεινός χώρος επενδεδυμένος με κάθετους και κεκλιμένους ψηλούς υαλοπίνακες απόδοσης και ημιδιαφανές πάνελ με μόνωση νανοτεχνολογίας. Προγραμματίζεται να εγκατασταθεί ένα θερμοκήπιο υδροπονικών καλλιεργειών σε αυτόν τον χώρο, παρέχοντας έως τρεις σαλάτες την εβδομάδα στο χειμερινό πλήρωμα.

Οι ενότητες είναι διατεταγμένες σε ευθεία γραμμή κάθετη στο άνεμο που επικρατεί. Πρώιμες μελέτες σχεδιασμού διερεύνησε την προσάρτηση μονάδων στον κόμβο σημεία για τον περιορισμό του μήκους κυκλοφορίας.



Εικ. 25 Τρισδιάστατη τομή Πηγή: <https://www.architectural-record.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.architectural-record.com%2Farticles%2F2789-halley-vi-antarctic-research-station-by-hugh-broughton-architects>[Πρόσβαση : 19-08-2022]

3.2 Ανασκόπηση



3.2 Ανασκόπηση

αρουσιάζοντας, λοιπόν, μια σειρά ερευνητικών σταθμών, τόσο ως προς τα ιδιαίτερα δομικά χαρακτηριστικά τους όσο και ως προς το κτιριολογικό πρόγραμμα αυτών, μπορούμε να διαπιστώσουμε ορισμένα πράγματα.

Ακόμη κι ως προς το σχήμα των σταθμών, φαίνεται πως επικρατεί αυτό του οκταγώνου, λόγω των αεροδυναμικών στοιχείων που το χαρακτηρίζουν. Επίσης, ως προς την επιλεγόμενη τοποθεσία, συνήθως οι σταθμοί κατασκευάζονται στην Ανατολική Ανταρκτική.

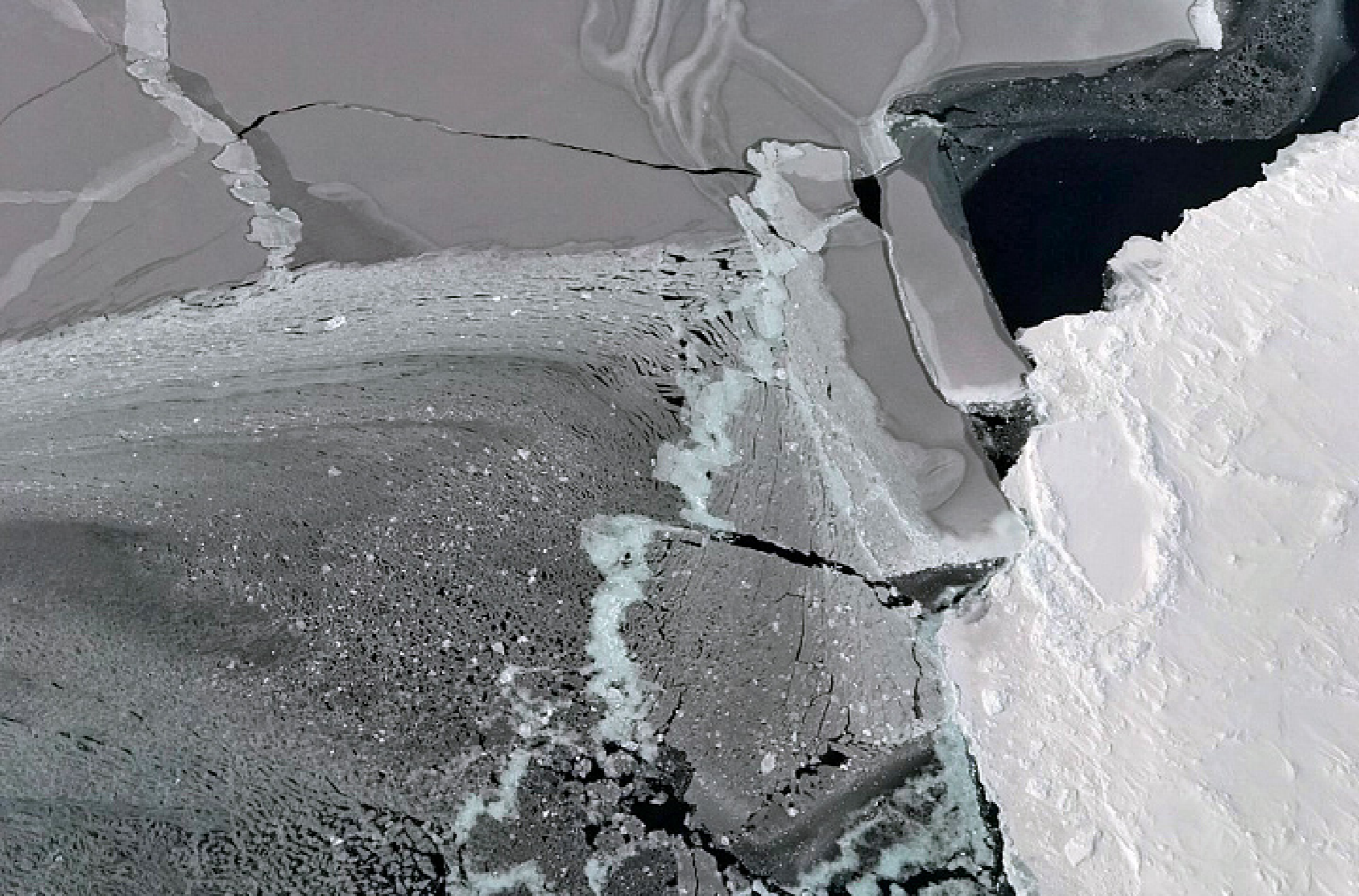
Σημειώνεται, πως κάθε από τους ερευνητικούς σταθμούς μεριμνά για την αυτάρκεια της δομής όσον αφορά την ενεργειακή κάλυψη. Αυτό πραγματοποιείται είτε με την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας είτε της αιολικής. Κάποιες φορές υιοθετείται ένα υβριδικό σύστημα με τον συνδυασμό και των δύο.

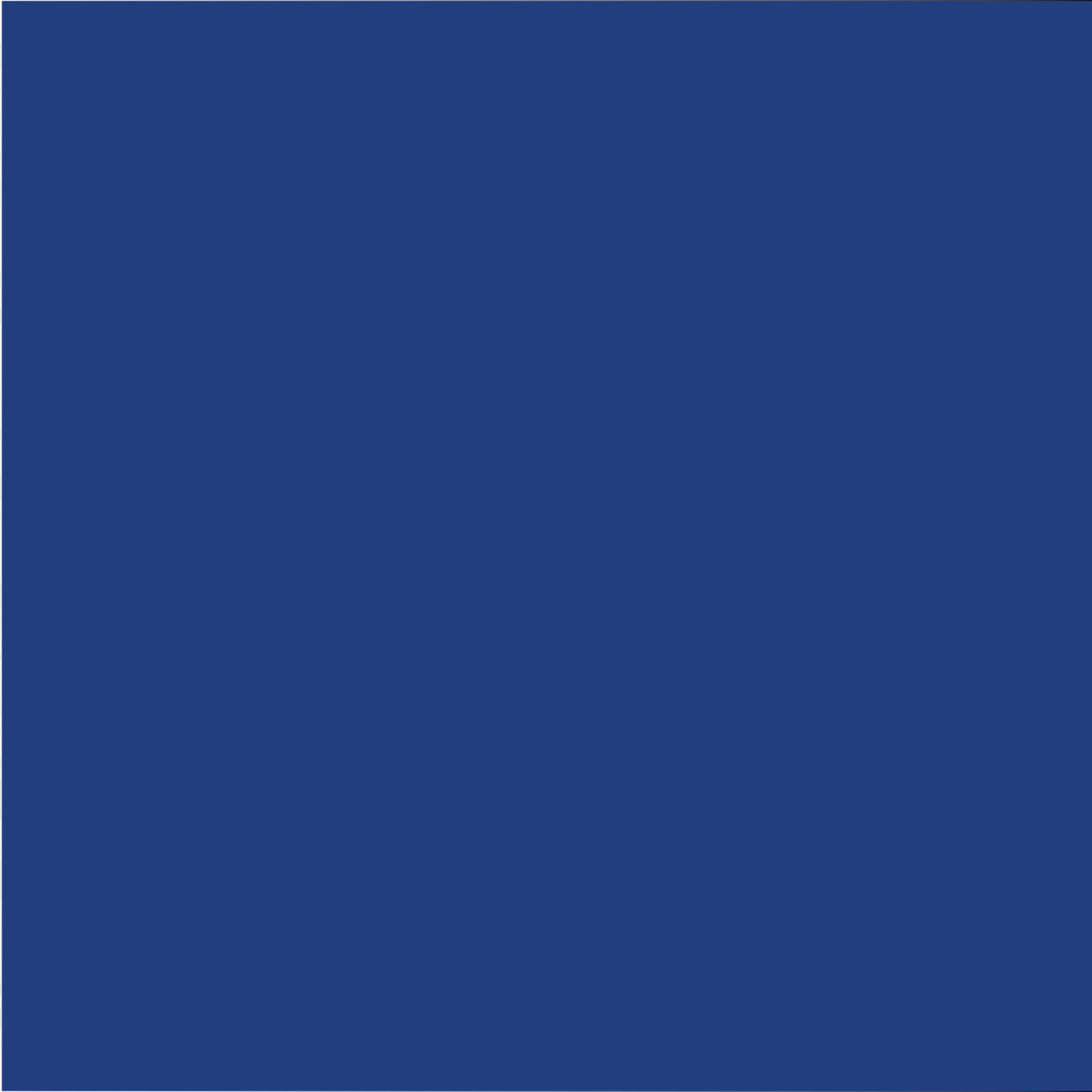
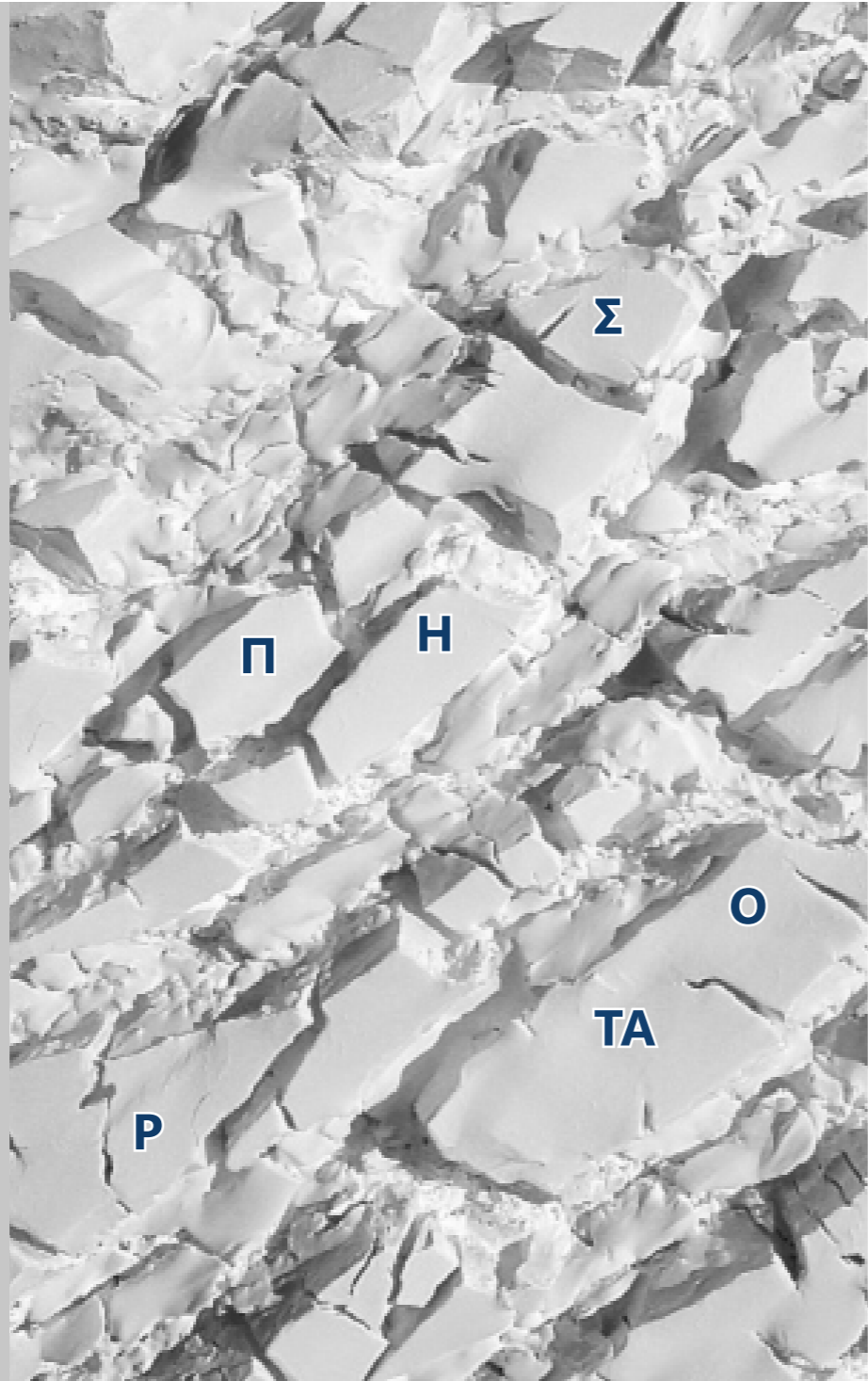
Αν και έλλειψη πρασίνου στην Ανταρκτική καθιστά τη διαβίωση αρκετά δύσκολη για τους ερευνητές εκεί, παρατηρούμε κάποια ερευνητικά κέντρα που

τοποθετούν στα άμεσα σχέδιά τους την κατασκευή κάθετων υδροπονικών καλλιεργειών εκεί (π.χ. Halley VI).

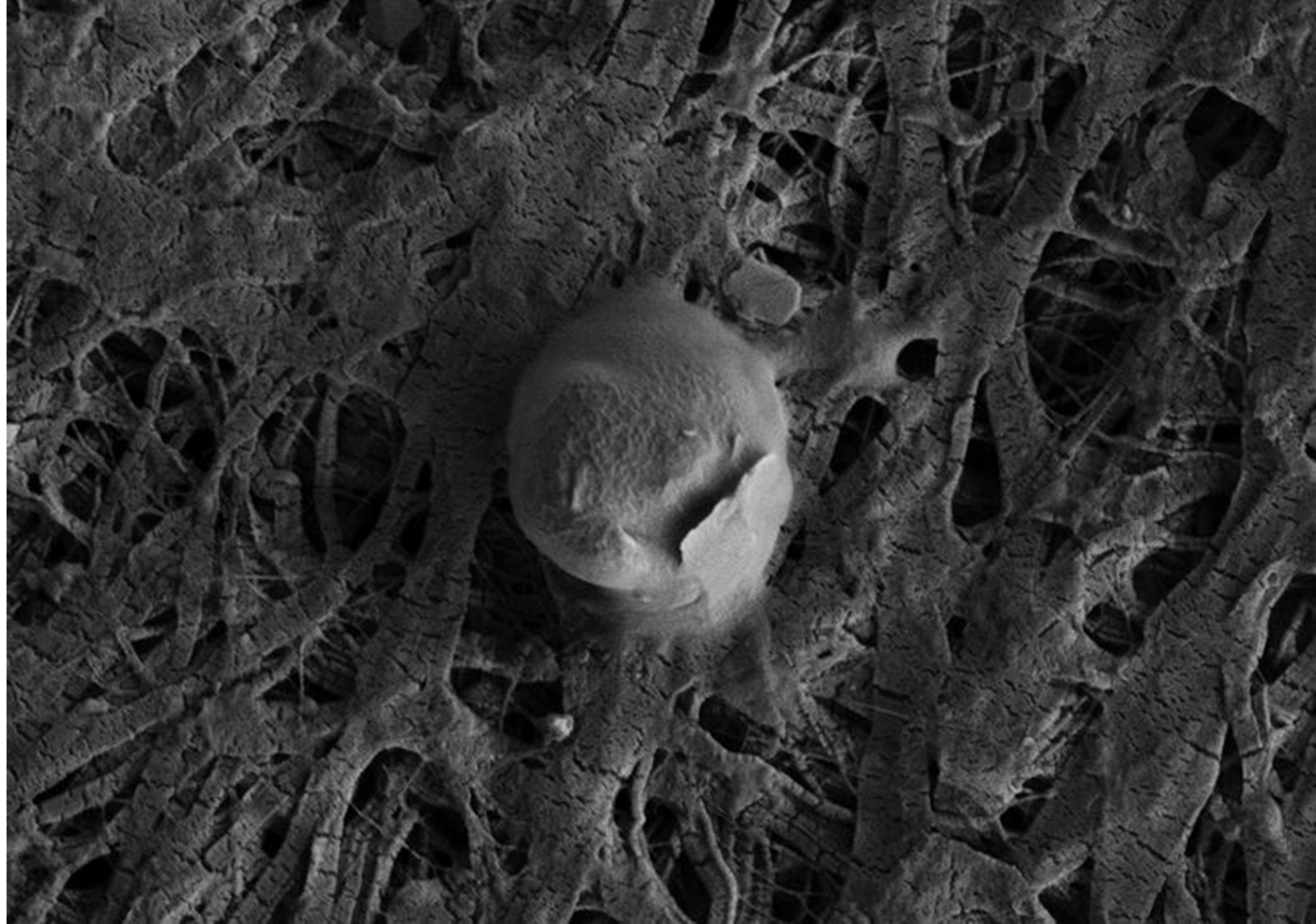
Ως προς τη θεμελίωση συχνά επιλέγεται σταθερή δομή, με αρκετά μεγάλου ύψους μεταλλικά υποστυλώματα. Ωστόσο, παρατηρούνται και περιπτώσεις, στις οποίες ολόκληρη η δομή μπορεί να μεταφερθεί με ρυμούλκηση (Halley VI). Επιπλέον, ως προς τη μόνωση, διαπιστώνουμε ότι τόσο ο τοίχος όσο και η πλάκα έχουν σχεδόν ίδιο πάχος φτάνοντας ακόμη και τα 0,6μ (Princess Elisabeth).







4. Πρόταση
4.1 Ιδέα

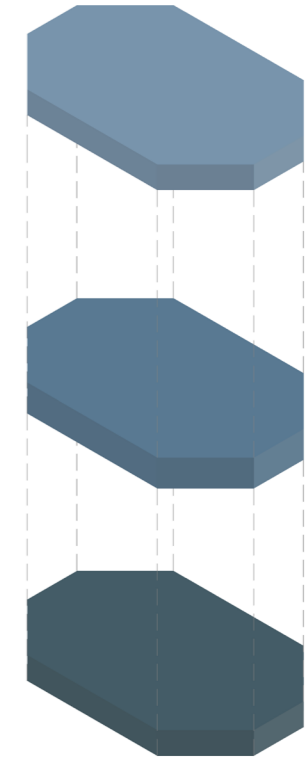


4.1 Ιδέα

ο βασικό συνθετικό στοιχείο στην παρούσα εργασία αποτελεί το νερό και οι διαφορετικές εκδοχές στη μορφή του αναλόγως τις συνθήκες. Έτσι, από τον πάγο, προκύπτει στη συνέχεια η υγρή μορφή του και έπειτα εξατμίζεται (αέρια μορφή). Η συγκεκριμένη ιδέα προέκυψε τόσο εξαιτίας της ιδιαίτερης μορφολογίας της Ανταρκτικής, με το μεγαλύτερο μέρος της να καλύπτεται από πάγο, όσο και της κλιματικής αλλαγής, η οποία έχει ενταθεί τα τελευταία χρόνια. Συχνό, λοιπόν, είναι πλέον το φαινόμενο πολλά από τα παγόβουνα της περιοχής αυτής να αποκόπτονται λόγω αύξησης της θερμοκρασίας. Θέλησα να επιμείνω στο κομμάτι αυτό, λειτουργώντας και σε επίπεδο όψεων με την ίδια λογική. Δηλαδή, το σκεπτικό ήταν να μεταφέρω τις ρωγμές από το επίπεδο του εδάφους (οριζόντια) στις όψεις (κάθετα), δίνοντας έμφαση έτσι στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και την αναγκαιότητα για αντιστροφή της κατάστασης. Δε θα πρέπει να ξεχνάμε ότι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες ευθύνονται ουσιαστικά για την αύξηση των εκπομπών CO₂, και ο οποίος με τη σειρά του ευθύνεται για μια πληθώρα

επιπτώσεων στα οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένου και της αύξησης της θερμοκρασίας. Γι' αυτόν τον λόγο έχω μεριμνήσει σχετικά, ενσωματώνοντας στον σχεδιασμό ανοίγματα τα οποία απορροφούν CO₂, προκειμένου να παράξουν ενέργεια.

Σημειώνεται, επίσης, πως στον σχεδιασμό το σχήμα του ερευνητικού σταθμού προέκυψε από τις γραμμές των υψομετρικών καμπυλών και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός ορθοκανονικών και μη καννάβων. Στο επίπεδο του ισογείου, βρίσκεται πέρα από το γκαράζ και τον χώρο διαχείρισης αποβλήτων, η αποθήκη πάγου, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες σε νερό όσων διαμένουν εκεί. Αξίζει να αναφερθεί ότι στο σημείο, δημιουργείται η εντύπωση ενός παγόβουνου στο πέρασμα αυτού. Στη συνέχεια, φτάνοντας στον πρώτο όροφο, βλέπουμε το στοιχείο του πάγου να έχει μετατραπεί σε υγρή μορφή (νερό) με τη δεξαμενή νερού, η οποία χρησιμοποιείται για τις κάθετες υδροπονικές καλλιέργειες, οι οποίες συγκριτικά με τους υπόλοιπους εσωτερικούς χώρους εμφανίζουν



Εικ. 26 Διάγραμμα ιδέας όσον αφορά την αλλαγή φυσικής κατάστασης του νερού

4.1 Ιδέα

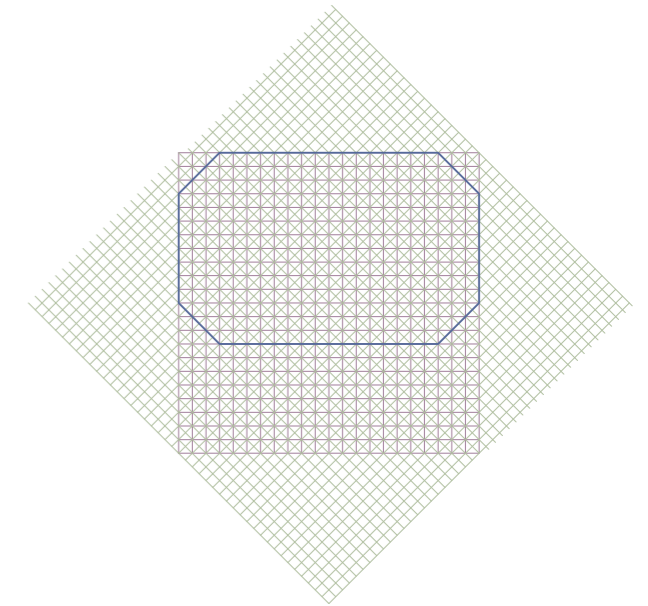
υνολικά διπλό ύψος. Κρίθηκαν απαραίτητο να ενταχθούν στη δομή, διότι η έλλειψη βλάστησης καθιστά αδύνατο για τους διαμένοντες ερευνητές τη λήψη φρέσκων λαχανικών και φρούτων. Έτσι, η παρουσία πράσινου προσφέρει πνευματική ανάταση για τους εργαζόμενους εκεί, αλλά και ταυτόχρονα μια πηγή «φρεσκάδας» σε όλη τη δομή. Στο ίδιο επίπεδο βρίσκονται και οι χώροι εργασίας (γραφεία, εργαστήριο), καθώς και τα τεχνικά συστήματα, η αποθήκη, ο χώρος εκγύμνασης και αυτός του φαγητού. Φτάνοντας, έπειτα, στον δεύτερο όροφο βλέπουμε τους χώρους χαλάρωσης (υπνοδωμάτια, καθιστικό) και τον χώρο πρώτων βοηθειών. Μπορούμε να πούμε, με άλλα λόγια δηλαδή, ότι αυτή η σταδιακή μείωση της πυκνότητας μάζας του πάγου αντανακλάται και στη σταδιακή μετάβαση από το θορυβώδη επίπεδο εδάφους στο ανώτερο τελικά, όπου έχει μειωθεί αισθητά.

Όσον αφορά, την κατασκευή της δομής, η ιδέα είναι η χρήση μεταλλικών στοιχείων από ήδη υπάρχοντα

ερευνητικά κέντρα, τα οποία όμως δε λειτουργούν πλέον. Έτσι, αν και απομακρύνονται τα μέχρι πρότινος και μη λειτουργικά μεταλλικά στοιχεία, στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν από τέτοιου είδους δομές.

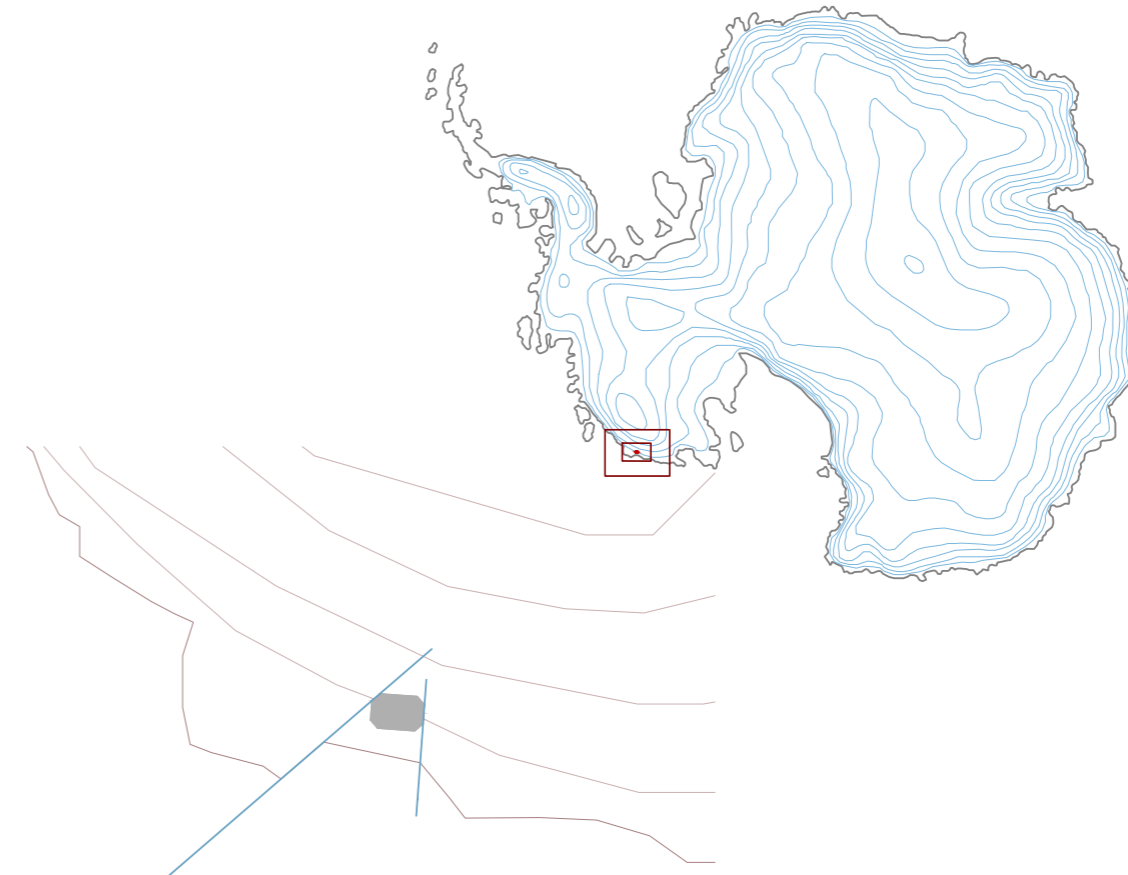
Όσον αφορά την προστασία του κτιρίου από τις ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες, προτιμήθηκε μεγάλου πάχους μόνωση παρόμοια με αυτή του σταθμού «Elisabeth», καθώς και ειδικού τύπου ανοίγματα με μόνωση (πάνελ σάντουιτς).

Η ενεργειακή επάρκεια επιτυγχάνεται με την υβριδική χρήση αιολικής και ηλιακής ενέργειας. Μην ξεχνάμε, ότι βρισκόμενη τον Νότιο Πόλο, η Ανταρκτική έχει έξι μήνες ηλιόλουστες μέρες, και τους υπόλοιπους σκοτάδι. Τότε, λοιπόν, θα λειτουργούν οι ανεμογεννήτριες, οι οποίες μαζί με τα ανοίγματα του ερευνητικού σταθμού, θα διοχετεύουν την απαραίτητη ενέργεια για τις καθημερινές εργασίες. Έχει μεριμνηθεί, επίσης, η διοχέτευση φωτός (στην περιοχή του «αιθρίου») εκείνες



Εικ. 27 Διάγραμμα συνδυασμού καννάβων και προκύπτων σχήμα

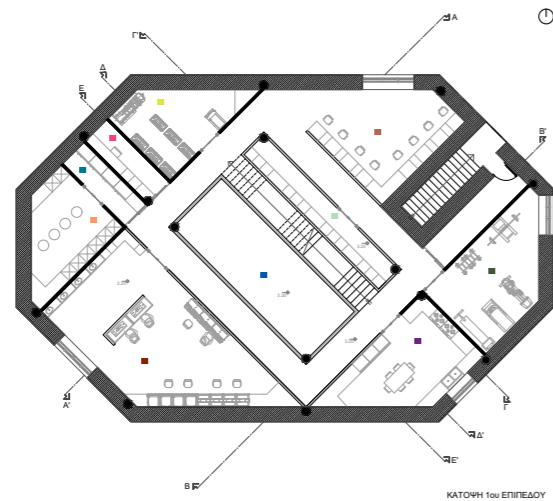
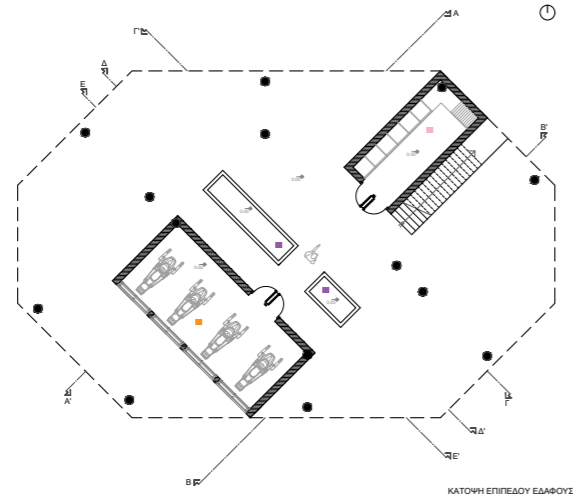
ις μέρες, ειδικός φωτισμός, ο οποίος μιμείται τον φυσικό (της εταιρείας CoeLux). Έτσι, αυτή η αίσθηση του «αιθρίου» δε θα παρουσιάζει διακοπές εξαιτίας της ιδιομορφίας της Ανταρκτικής.



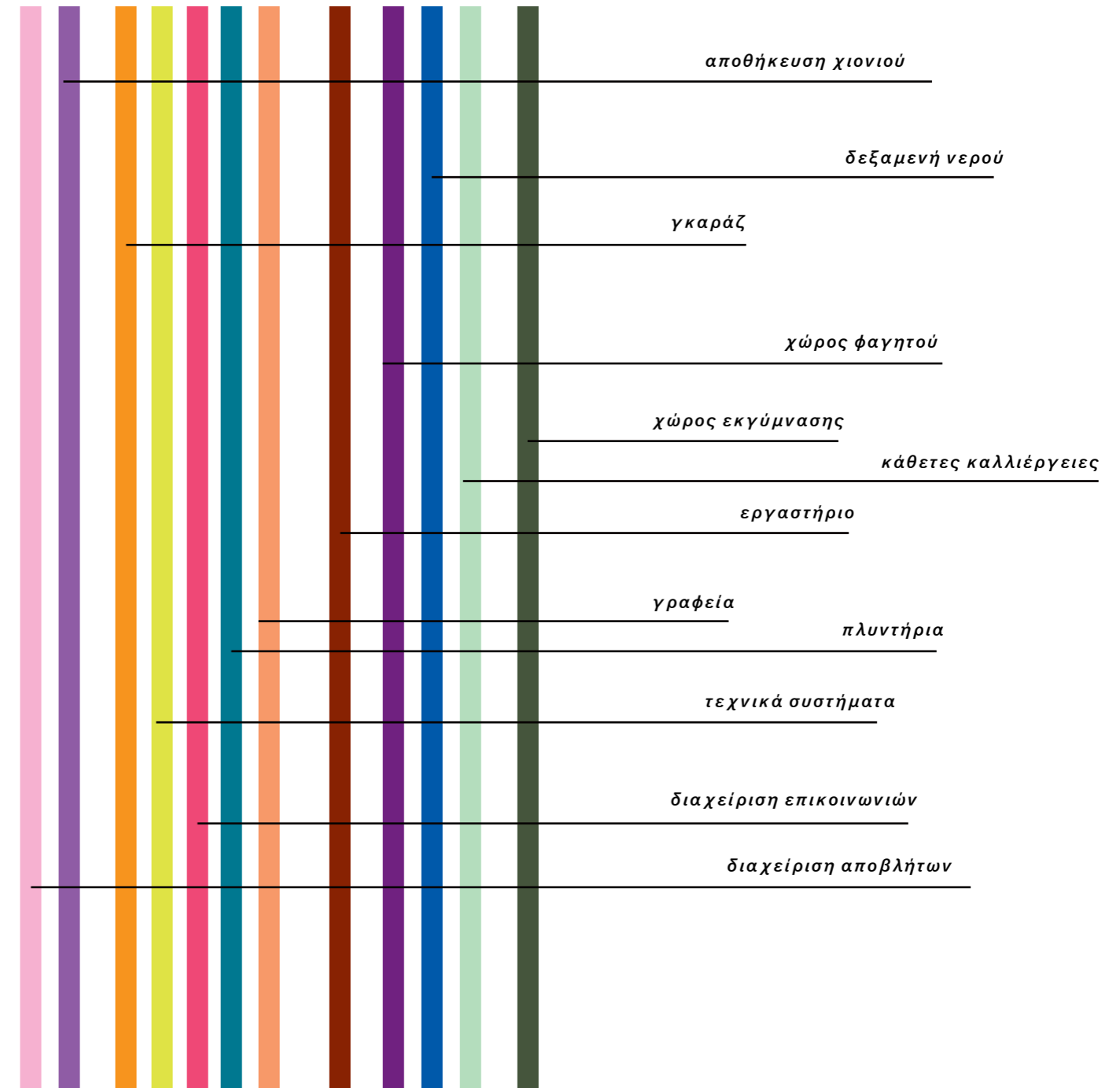
Εικ. 28 Εντοπισμός σημείου θέσης μελέτης

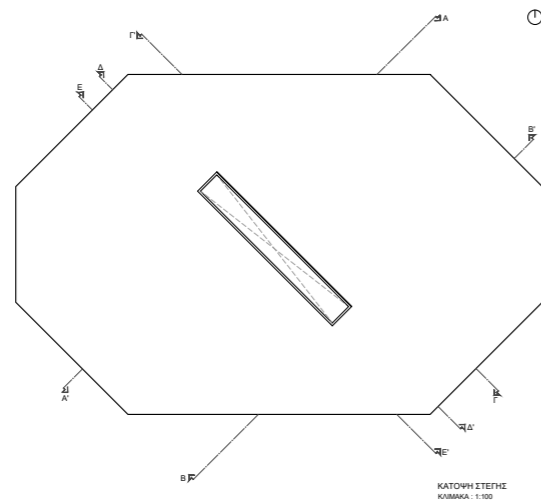
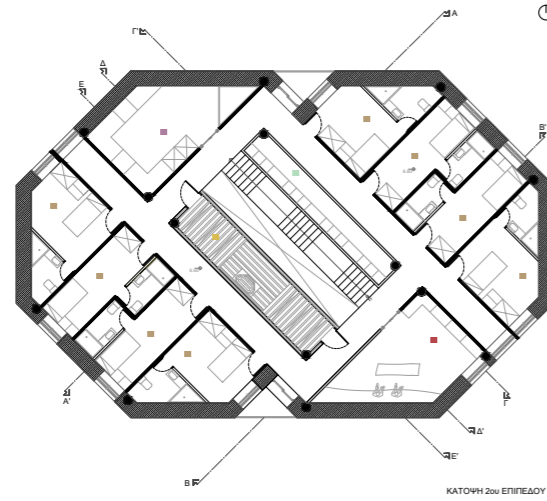
4. Πρόταση

4.2 Κατόψεις

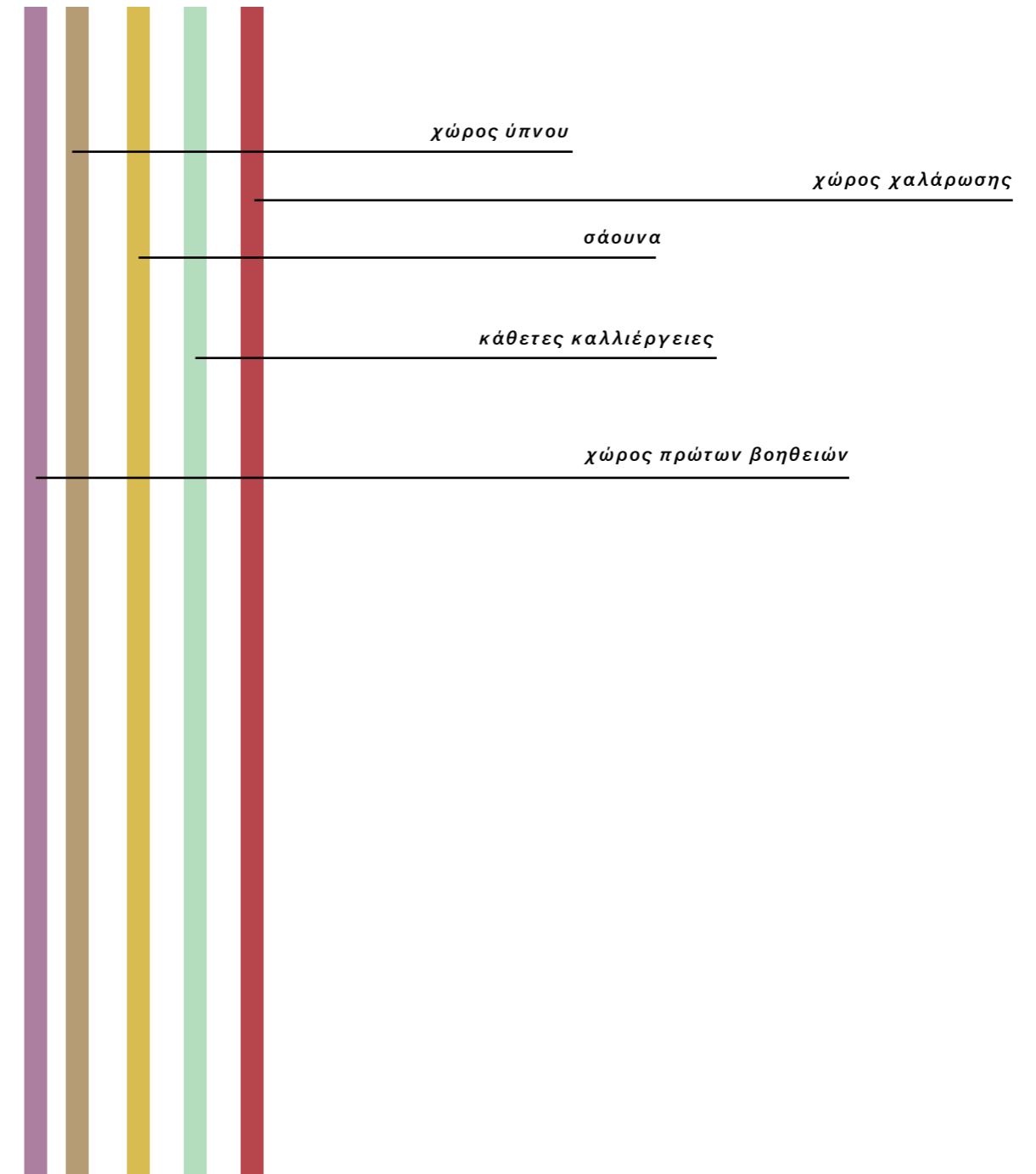


Εικ. 29 Κάτοψεις ισογείου, πρώτου ορόφου



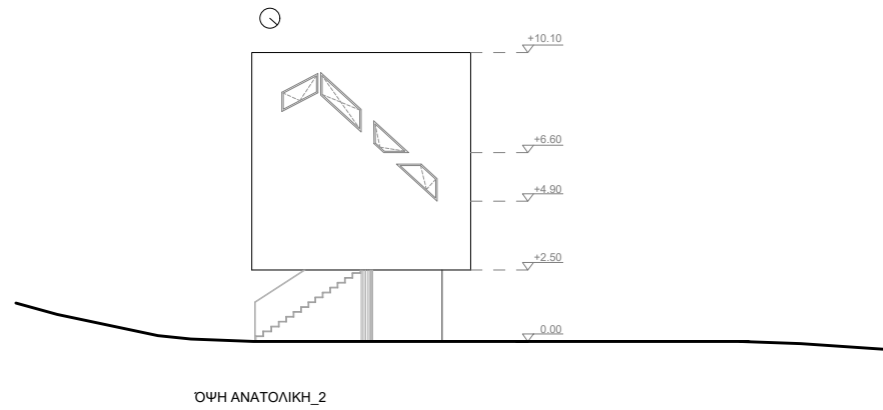


Εικ. 30 Κατόψεις δεύτερου ορόφου, στέγης

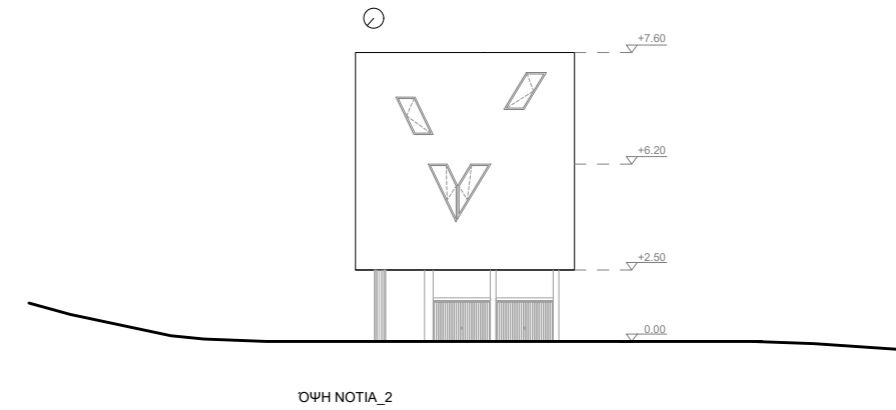


4. Πρόταση

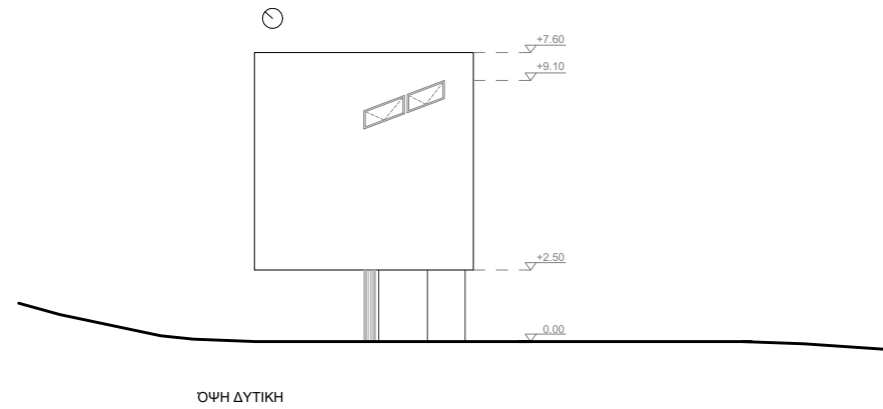
4.3 Όψεις - Τομές



Όψη Ανατολική_2

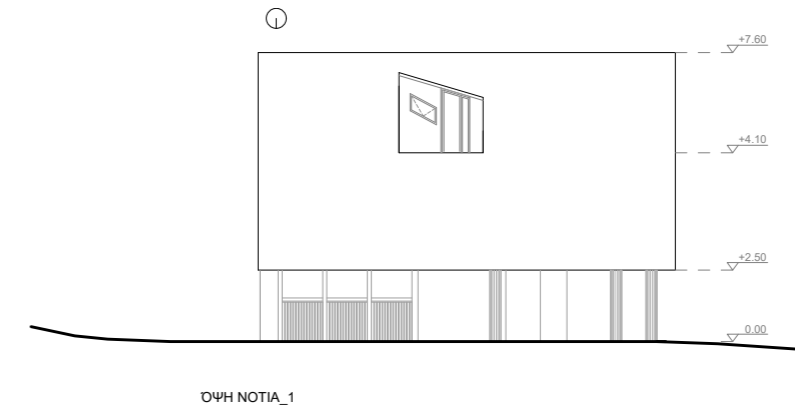


Όψη Νοτιά_2



Όψη Δυτική

Εικ. 31 Όψεις, ανατολική και δυτική

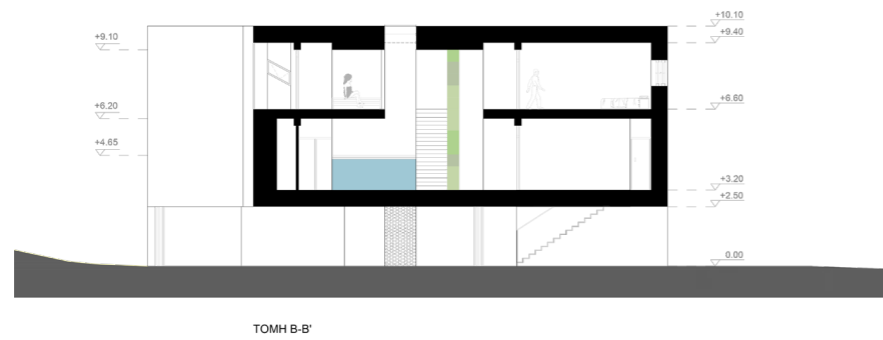


Όψη Νοτιά_1

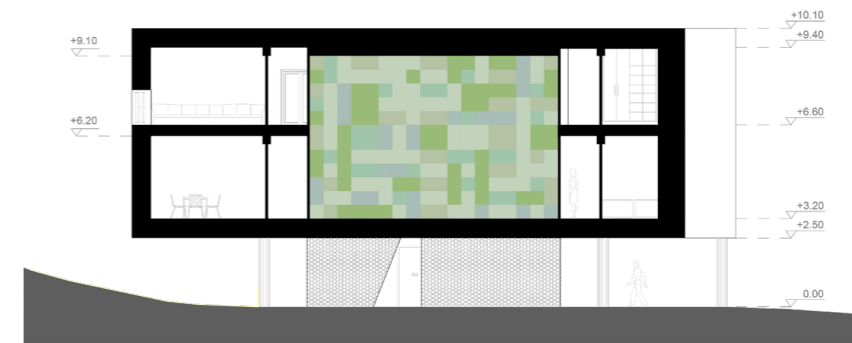
Εικ. 32 Όψεις, νότια



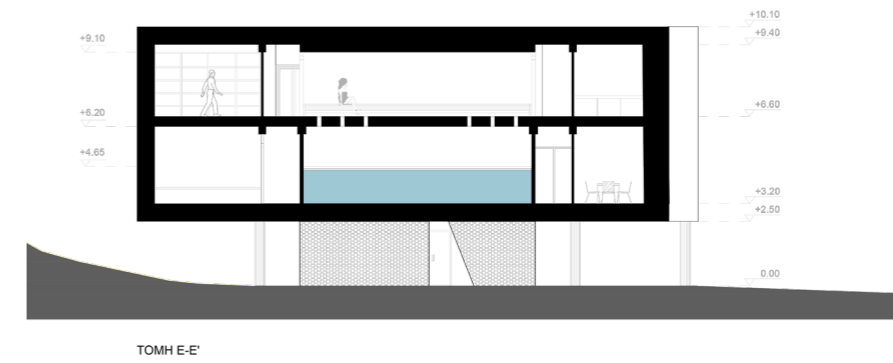
Εικ. 33 Τομή A-A'



Εικ. 34 Τομή B-B'

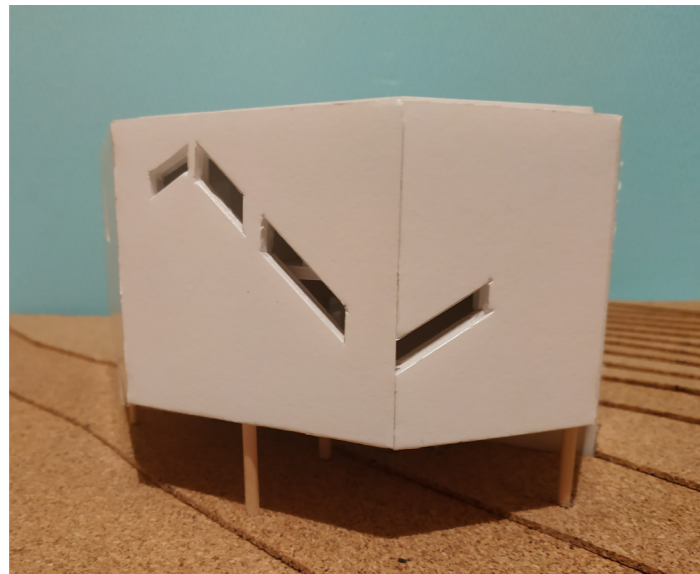
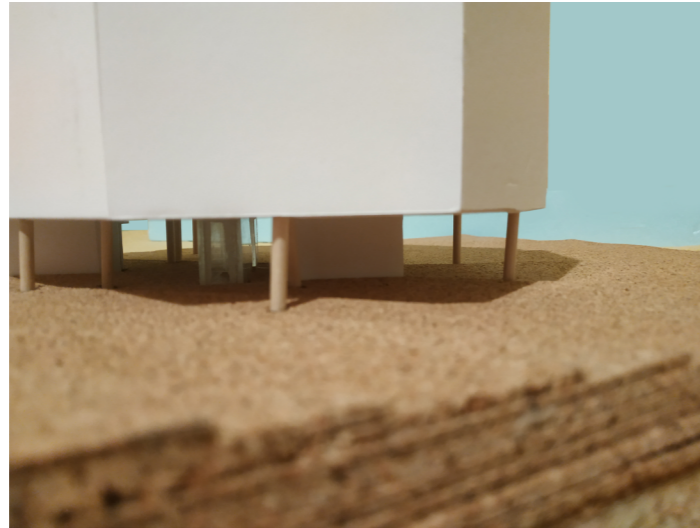


Εικ. 35 Τομή Γ-Γ'



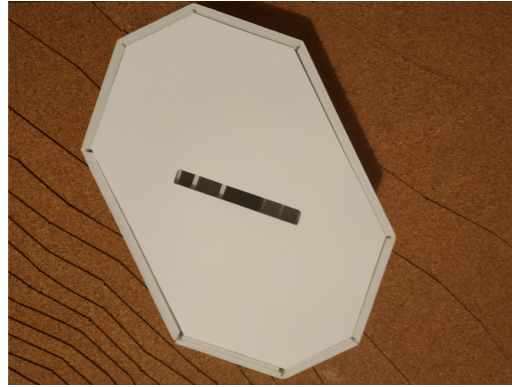
Εικ. 36 Τομή Ε-Ε'

4. Πρόταση
4.6 Μακέτες

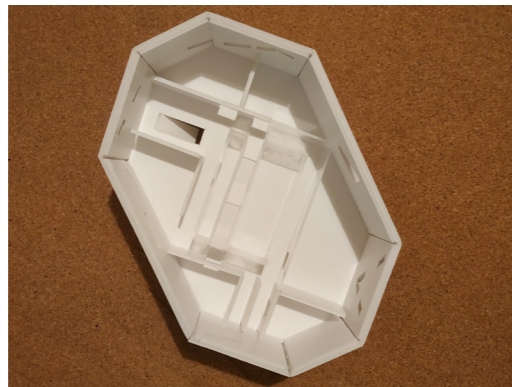
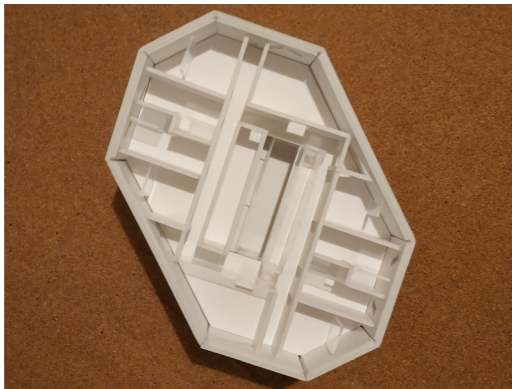


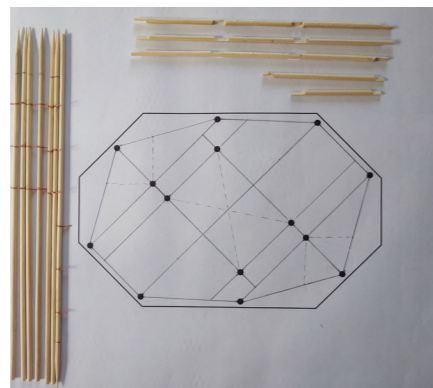
Εικ. 37,38,39 Μακέτα σε κλίμακα 1:100



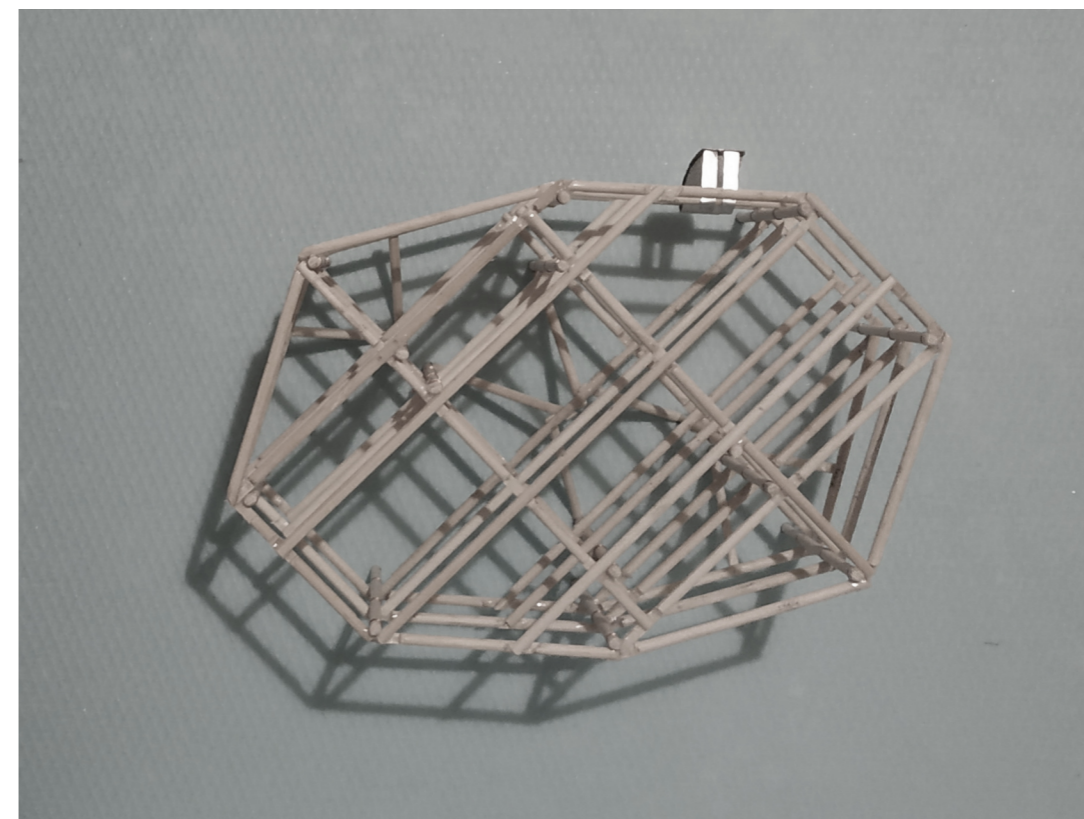
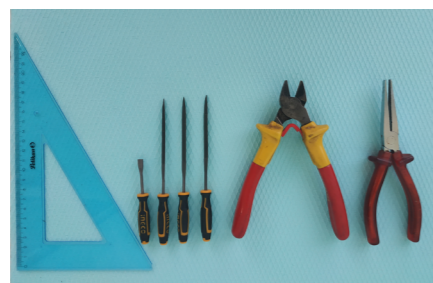


Εικ. 40.41,42 Επίπεδα κατόψεων στη μακέτα

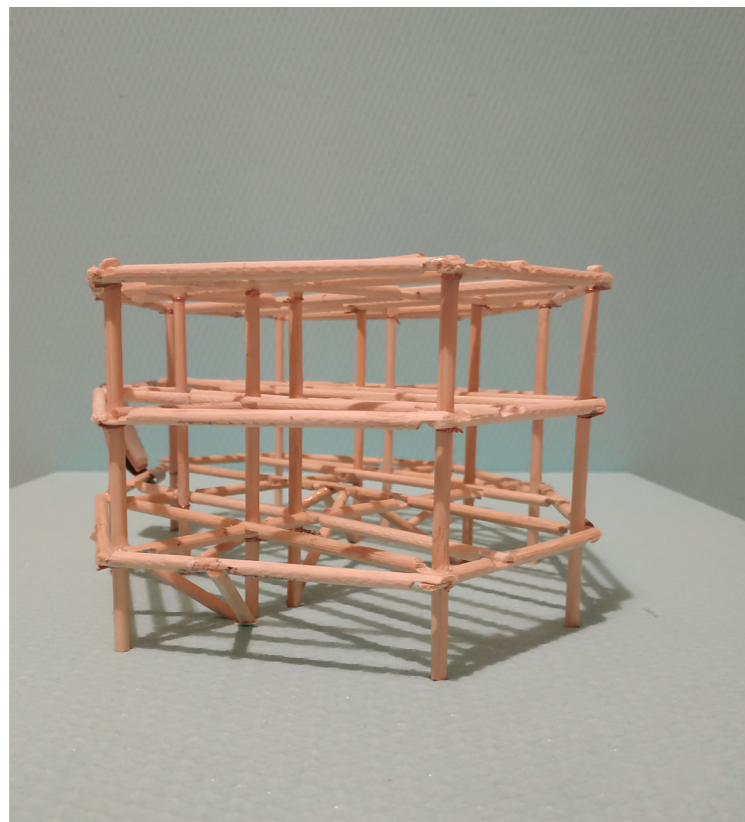




Εικ. 43,44,45 Διαδικασία κατασκευής μακέτας



Εικ. 46 Κατασκευαστική μακέτα με ενδεικτικό κομμάτι πάνελ



Εικ. 47 γενική άποψη κατασκευαστικής μακέτας



Εικ. 48 Συνδέσεις τριών στοιχείων στη μακέτα

4. Πρόταση

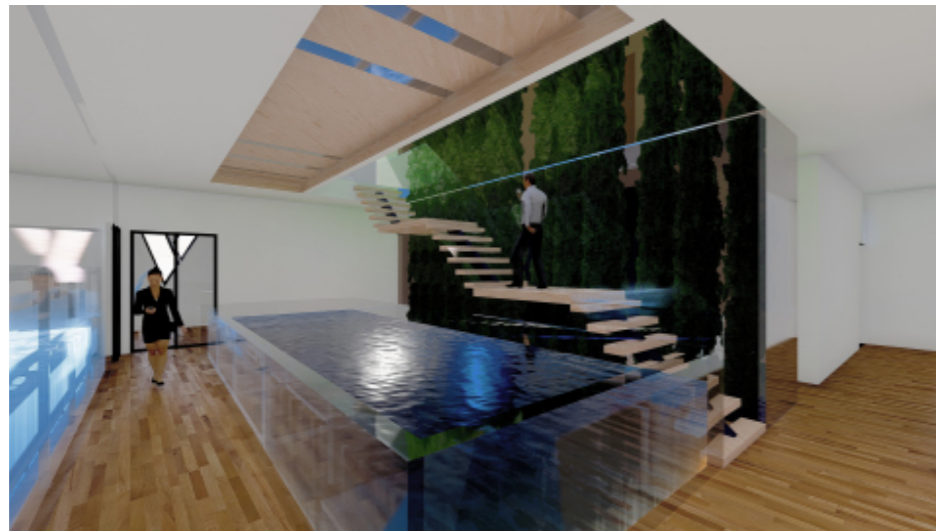
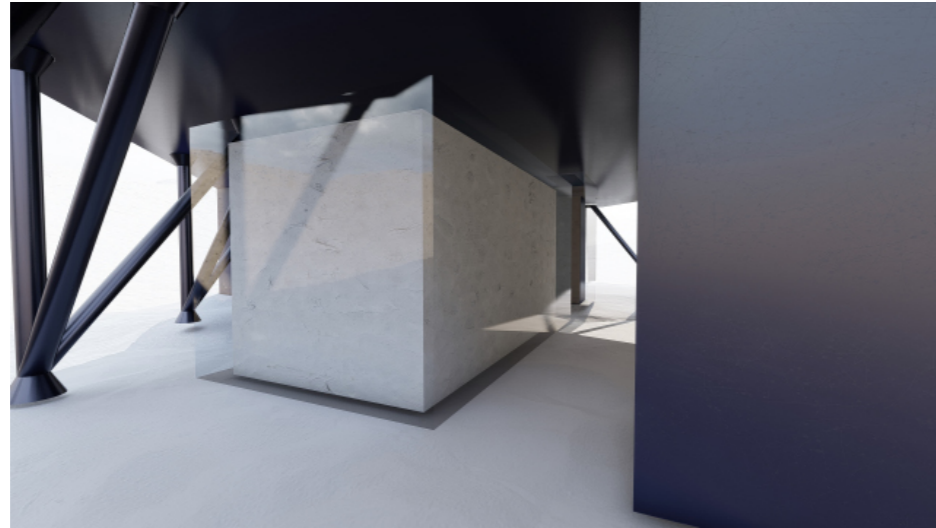
4.5 Τρισδιάστατες Απεικονίσεις



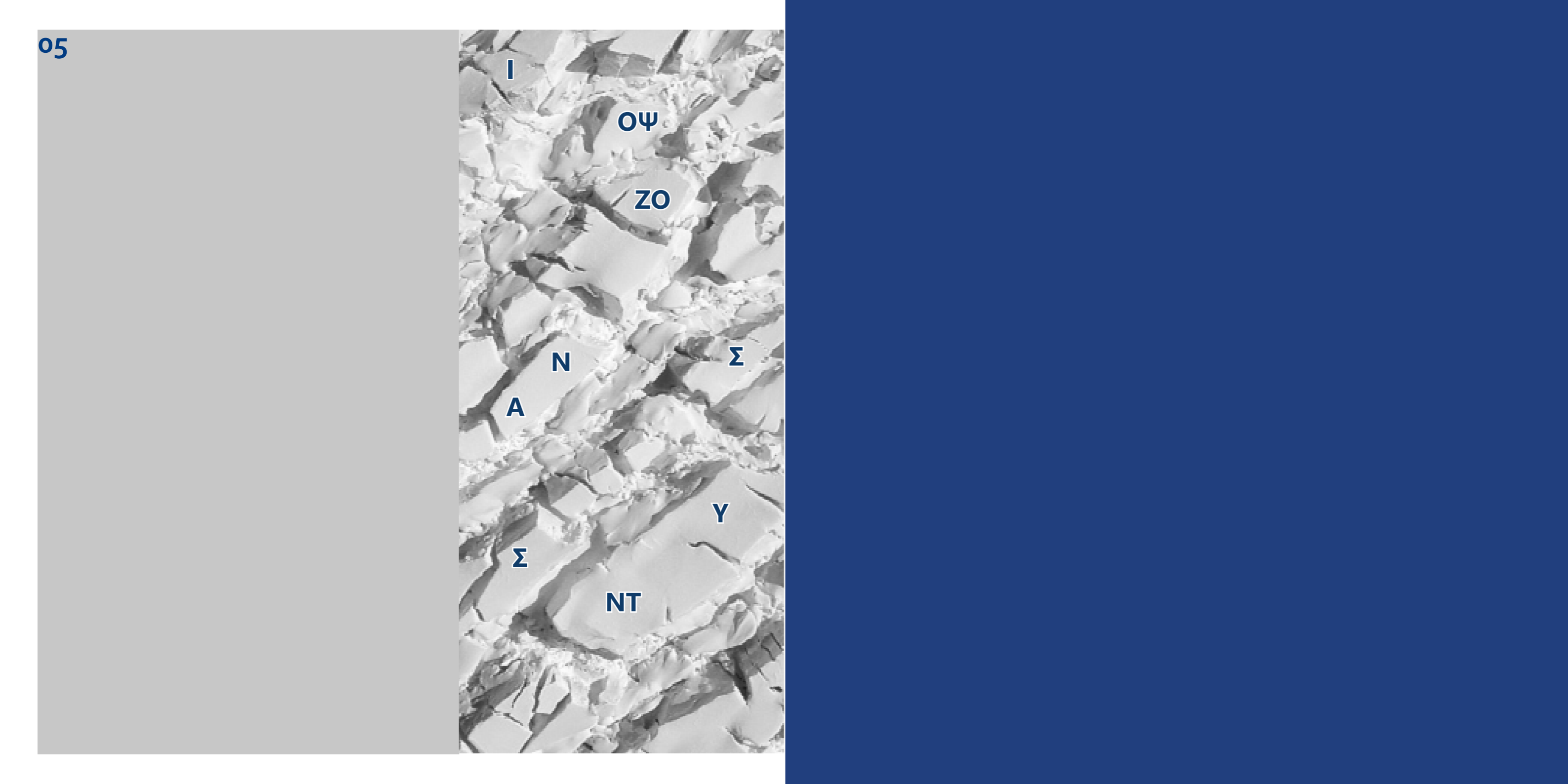
Εικ. 49,50 Τρισδιάστατες απεικονίσεις μέρα και νύχτα στην Ανταρκτική



Εικ. 51 Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική τομή



Εικ. 52,53,54 Απεικόνιση επιμέρους λεπτομεριών δομής



5. Συνοψίζοντας

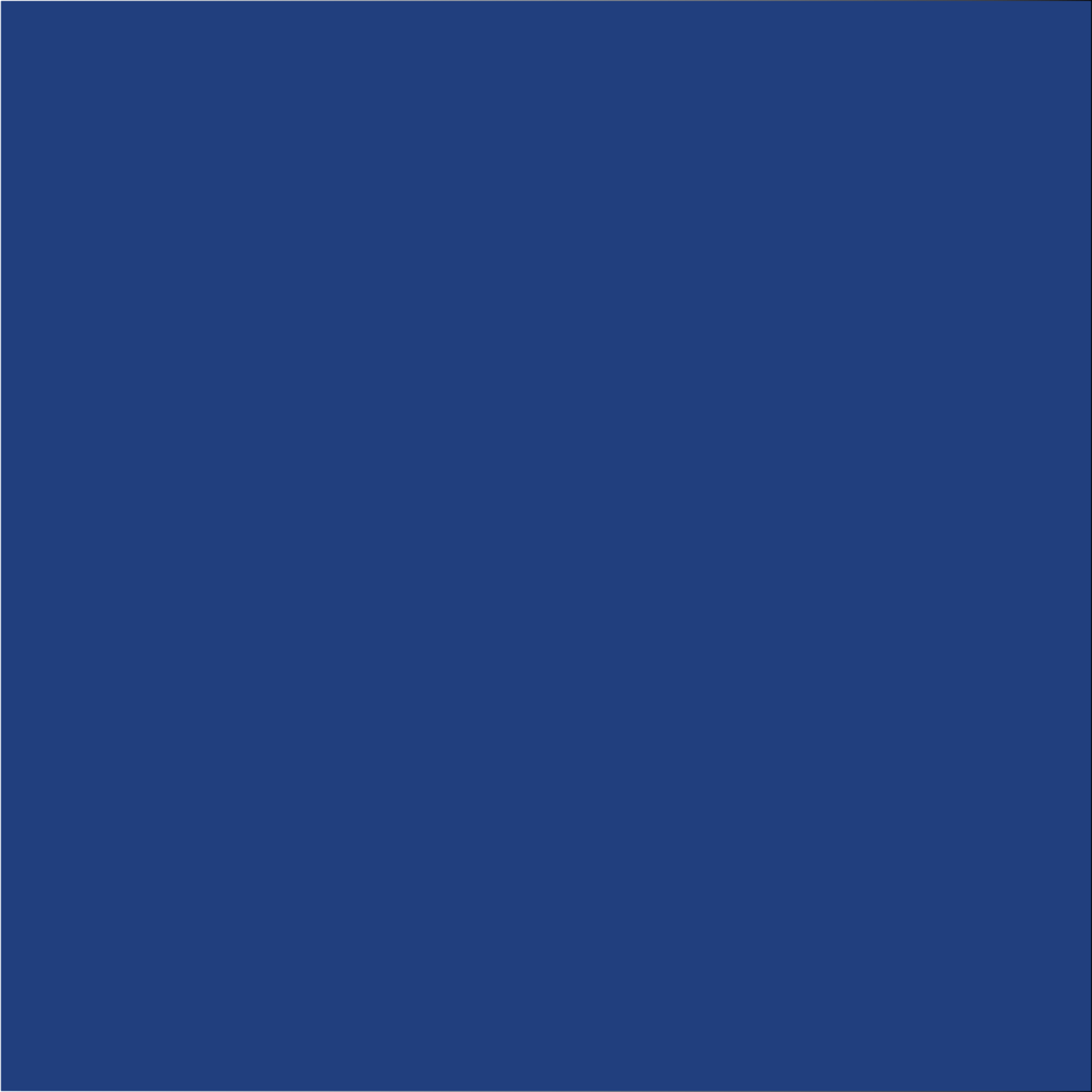
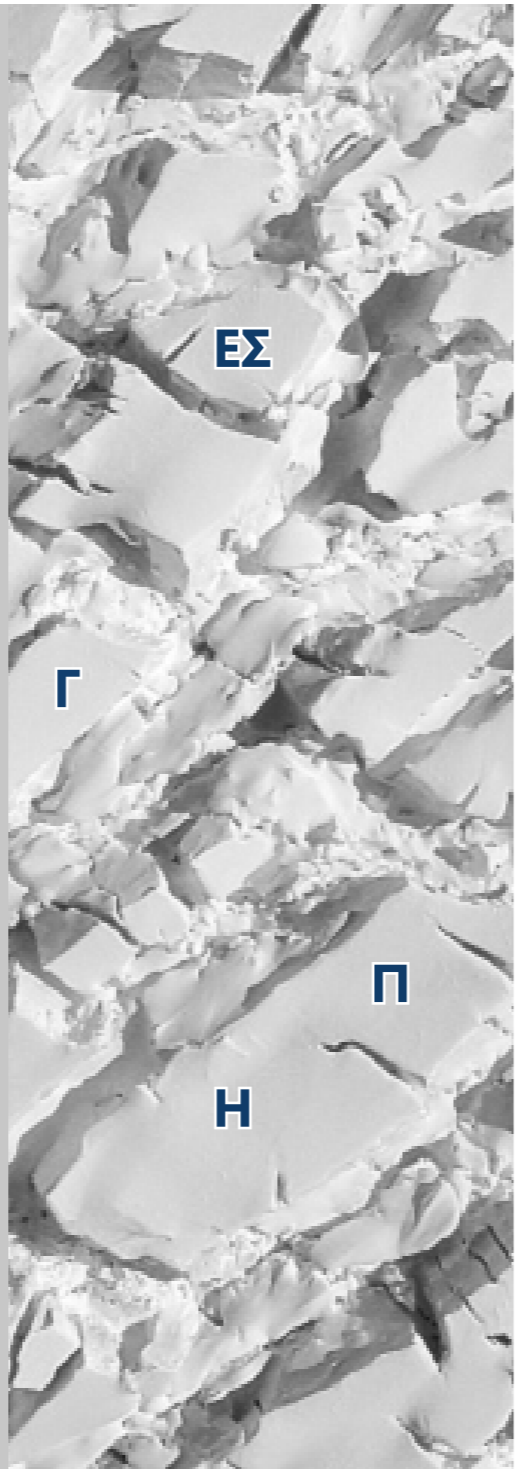
5. Συνοψίζοντας

χοντας αναλύσει τα παραπάνω, προηγουμένως την πορεία της ανθρώπινης παρουσίας στην παγωμένη ήπειρο, βλέπουμε πως κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων για την προστασία της Ανταρκτικής, καθώς διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην ισορροπία των οικοσυστημάτων σε παγκόσμια κλίμακα. Μπορεί να είναι αφιλόξενη ως προς την κατοίκηση, λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων, όμως συνάμα προκύπτει ως ένας ομοιοστατικός μηχανισμός ρύθμισης του παγκόσμιου κλιματικού συστήματος.

Οι ερευνητικοί σταθμοί που μελετούν αυτές τις αλλαγές και βρίσκονται για μεγάλο διάστημα απομονωμένοι εκεί, έχουν μια σειρά από προνοήσεις στα κτίριά τους τόσο ως προς το δομικό σύστημα όσο και ως προς την ενεργειακή κάλυψη των ημερησίων αναγκών τους. Μην ξεχνάμε, ότι ευτυχώς εκεί ακόμη δεν έχει κάνει αισθητή την παρουσία του άνθρωπος, κάτι το οποίο σημαίνει ότι τα απόβλητα είναι σε αρ-

κετά μικρή ποσότητα.

Ιδιαίτερα, αξίζει να σημειώσουμε ότι η Ανταρκτική δεν ανήκει σε κανένα κράτος, κάτι που την καθιστά φιλείρηνη περιοχή, δίχως πολεμικές εχθροπραξίες, οι οποίες τα τελευταία έτη εντείνονται σε μεγάλο βαθμό. Μπορεί, λοιπόν, πέρα από μια διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά την Αρχιτεκτονική, η Ανταρκτική να είναι και η τελευταία ελπίδα των ανθρώπων να συνυπάρξουν αρμονικά και να συνειδητοποιήσουν ότι προκειμένου να μην προκύψει περαιτέρω επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής να αλλάξουν τρόπο ζωής.



6. Πηγές

Klaus, D. (2003) «Advanced Building Systems». Βερολίνο: Birkhauser

Lurcock, P., Florindo, F., Andersen, G. (2017) «Antarctic climate history and global climate changes». Διαθέσιμο στο : https://www.researchgate.net/publication/320004310_Antarctic_Climate_History_and_Global_Climate_Changes [Πρόσβαση: 10-05-2022]

Deplazes, A. (2005) «CONSTRUCTING ARCHITECTURE MATERIALS PROCESSES STRUCTURES A HANDBOOK». Βερολίνο: Birkhauser

Alvarinho, L. (2013) «Past, Present and Future Climate of Antarctica». International Journal of Geosciences, 2013, 4, 959-977

Bernardo, I., Pobleto S., Araujo, F. (2018) «Sewage-Water Treatment and Sewage-Sludge Management with Power Production as Bioenergy with Carbon Capture System: A Review. Διαθέσιμο στο: <https://www.mdpi.com/2227-9717/10/4/788/pdf> [Πρόσβαση : 20-04-2022]

Πηγή : <https://wordlesstech.com/concordia-station-in-antarctica/> [Πρόσβαση: 08-07-2022]

Πηγή: <https://www.gdargaud.net/Antarctica/WinterDC2.html> [Πρόσβαση : 02-08-2022]

Πηγή: <https://archello.com/project/concordia-base-antarctica/> [Πρόσβαση : 12-08-2022]

Πηγή: <http://www.antarcticstation.org/>

Πηγή: <http://dgnbx.blogspot.com/2013/08/innovation-experience.html> [Πρόσβαση : 09-05-2022]

Πηγή: <https://www.dlupal.com/en-US/downloads-and-information/references/customer-projects/000649> [Πρόσβαση : 12-04-2022]

Πηγή: <http://www.maparchitects.dk/portfolio/item/ice-berg-living-station/> [Πρόσβαση : 20-06-2022]

Πηγή: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/36839/antarctica> [Πρόσβαση : 18-07-2022]

07

AP

П

Т

Н

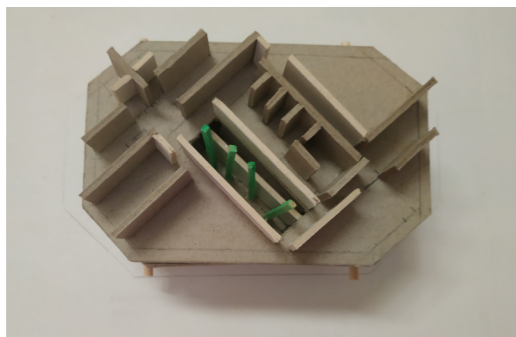
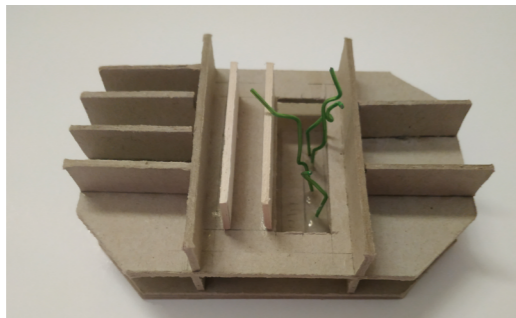
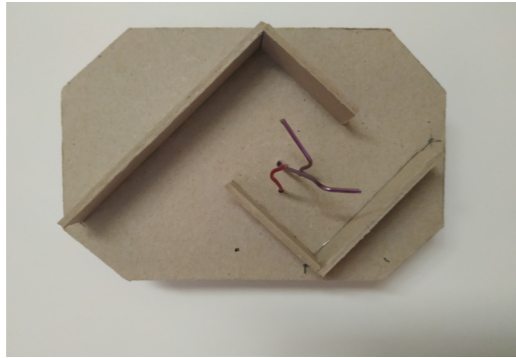
МА

А

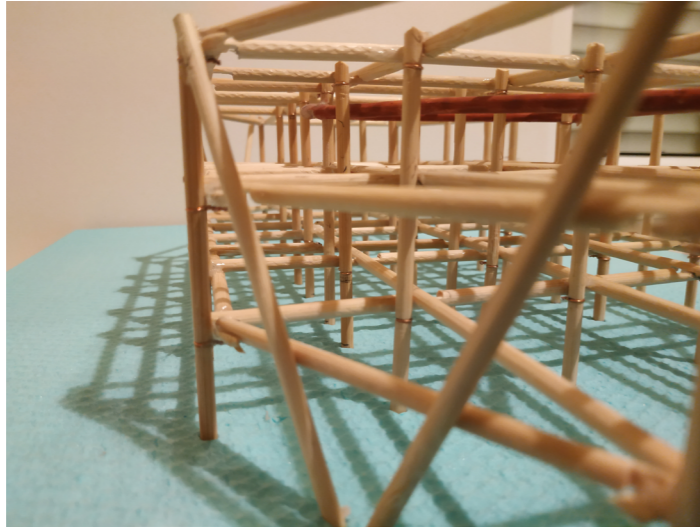
Р

7. Παράρτημα
7.1 Μακέτες εξέλιξης ιδέας





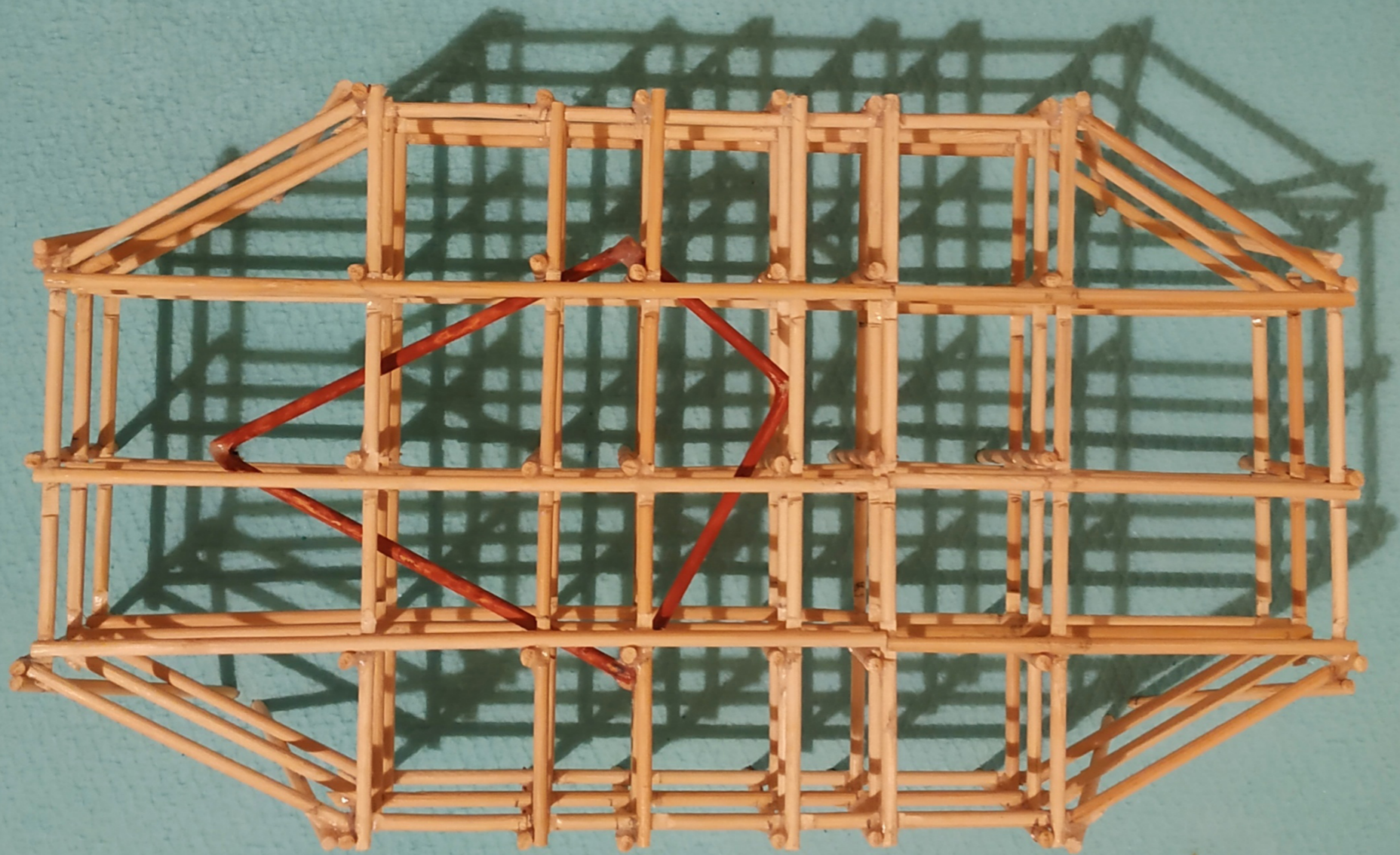
Εικ. 55, 56, 57 Πρόχειρα μακετάκια



Εικ. 58, 59 Κατασκευαστική προμακέτα



Εικ. 60 Διαδικασία κατασκευής κατασκευαστικής προμακέτας



Εικ. 61 Γενική άποψη κατασκευαστικής προμακέτας

