

SS - B R O

Ο R B I S
V O L O S A S T R O N O M Y C E N T E R

ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ



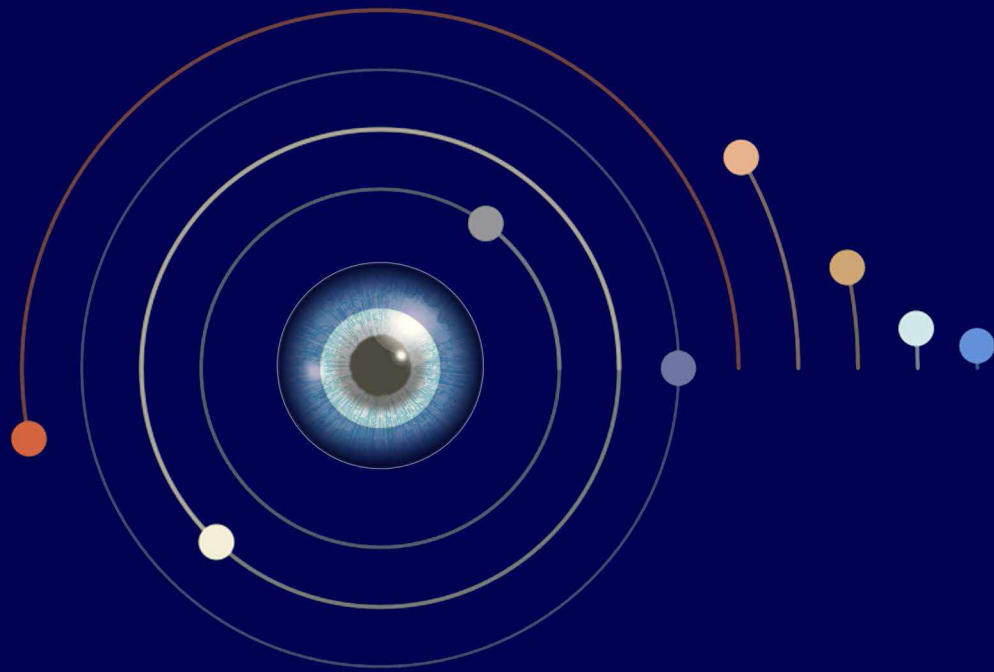
Διπλωματική Εργασία
Φοιτητής: Μπαλάσκας Ηρακλής – Ευθύμιος
Επιβλέπων Καθηγητής: Στυλίδης Ιορδάνης

ΒΟΛΟΣ 2020



Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές που με καθοδήγησαν και με στήριξαν και ιδιαίτερα τον κ.Γεώργιο Τριανταφυλλίδη που μου μετέδωσε την φιλοσοφία του για την αρχιτεκτονική και με έκανε να την αγαπήσω και τον κ. Ιορδάνη Στυλίδη που με βοήθησε να αναπτύξω μία δικιά μου αρχιτεκτονική αντίληψη και συμπορεύθηκε μαζί μου στην διπλωματική και στην ερευνητική εργασία. Επιπλέον, ευχαριστώ πολύ τον κ. Κωνσταντίνο Μαυρομμάτη ιδρυτή και πρόεδρο της Εταιρείας Αστρονομίας και Διαστήματος στον Βόλο, τον κ. Κοσμά Γαζέα λέκτορα Αστροφυσικής στο Τμήμα Φυσικής του ΕΚΠΑ και τον κ. Μάνο Κιτσώνα διευθυντή του Ευγενιδείου Πλανηταρίου στην Αθήνα για την πολύτιμη βοήθειά τους. Πάνω απ' όλα ευχαριστώ την οικογένειά και τους φίλους μου για την στήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια. Σας ευχαριστώ όλους για τα συναισθήματα που μου δημιουργήσατε και την γνώση που μου μεταδώσατε στα χρόνια της φοίτησής μου.

- Ηρακλής



Orbis

Η επιλογή της λατινικής λέξης **Orbis** (στα αγγλικά **orbit**), προέκυψε από την διπλή έννοια της λέξης, κάτι που περιγράφει και τη διπλή σημασία στον συμβολισμό του κτιρίου.

Στη φυσική, η λέξη μεταφράζεται ως **τροχιά**. Μια τροχιά είναι η βαρυτική καμπύλη που ακολουθεί ένα αντικείμενο, όπως η τροχιά ενός πλανήτη γύρω από ένα αστέρι ή ενός φυσικού δορυφόρου γύρω από έναν πλανήτη. Η σύνθεση του κτιρίου βλέποντάς το από ψηλά, συμβολίζει την τροχιά αυτή με τον θόλο του Πλανητάριου και των δύο Αστεροσκοπειών να αντιπροσωπεύουν τους πλανήτες σε μία νοητή τροχιά γύρω από το κυκλικό υπαίθριο παρατηρητήριο τονίζοντας την σημασία του.

Στην ανατομία, η λέξη υποδεικνύει την κοιλότητα ή την υποδοχή του κρανίου στην οποία βρίσκονται το μάτι και τα προσαρτήματά του. Επομένως, κατά μία διευρυμένη ερμηνεία της έννοιας το κτίριο με το κυκλικό σχήμα του και την δακτυλιοειδή καμπυλομένη στέγασή συμβολίζει το μάτι του ανθρώπου που κοιτάει προς τον ουρανό.



photo by Oscar Keserci

“So remember to look up at the stars and not down at your feet.
Try to make sense of what you see and hold on to that childlike wonder
about what makes the universe exist.”

-*Stephen Hawking* – astro-physician

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα **Λαϊκά Αστρονομικά Κέντρα** και τα Παρατηρητήρια Ουρανού έχουν μεγάλη δημοτικότητα, καθώς ασχολούνται με την έρευνα, τη μόρφωση, την εκπαίδευση τόσο των μαθητών/τριών και των νέων/νίδων, όσο και των πιο μεγάλων σε ηλικία ανθρώπων, σε σχέση με την ομορφιά και τα δεδομένα του ουρανού. Περιοχή της εποπτείας της φύσης που πάντα γοητεύει και προσελκύει το ενδιαφέρον.

Η διπλωματική εργασία μου έχει θέμα το σχεδιασμό και την κριτική διερεύνηση των λειτουργιών **Κέντρου Εκπαίδευσης στην Αστρονομία** και την παρατήρηση του ουρανού στην τοποθεσία **Άγιος Στέφανος** Βόλου, με σκοπό την εκλαΐκευση και τη διάδοση των επιστημονικών και αστρονομικών γνώσεων στους μαθητές κυρίως, αλλά και στο ευρύ κοινό της διοικητικής περιοχής Μαγνησίας και της χώρας. Το κτιριακό πρόγραμμα του συγκροτήματος διαρθρώνεται περιμετρικά ενός κυκλικού υπαίθριου χώρου-αυλής **αστρο-παρατήρησης** καθώς αποτελεί την κυριότερη δημόσια λειτουργία του κτιρίου μαζί με το αστεροσκοπείο και το πλανητάριο.

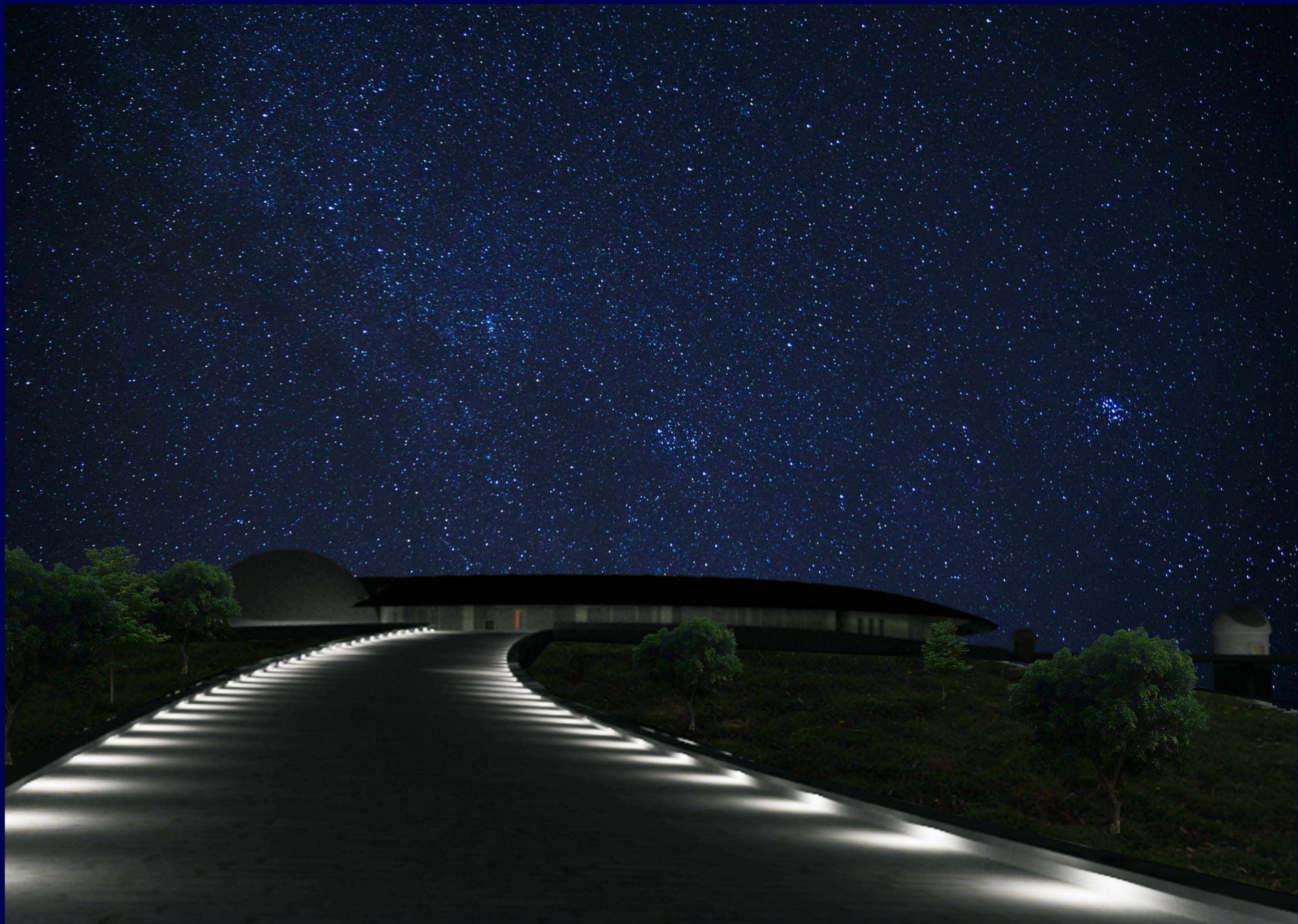
Το κτίριο είναι τοποθετημένο στο λόφο “Σταυρός” στον Άγιο Στέφανο, έντεκα χιλιόμετρα από το κέντρο της πόλης του Βόλου. Δεδομένου ότι πρόκειται για ένα κέντρο αφιερωμένο στην παρατήρηση και μελέτη του ουρανού, τοποθετήθηκε στην κορυφή του λόφου, στοιχείο που αποτέλεσε υπόβαθρο της συνθετικής ιδέας συνεργαζόμενο σωστά με το ανάγλυφο του λόφου έως τα επιλεγμένα όρια του οικοπέδου. Χαρακτηριστικό στοιχείο του κτιρίου αποτελούν οι κυρτοί τοίχοι από οπλισμένο σκυρόδεμα που διακρίνονται από το υπαίθριο παρατηρητήριο αλλά και ο θόλος του πλανηταρίου στην είσοδο του κτιρίου που βρίσκεται εξωτερικά κι έρχεται να διακόψει το δακτυλιοειδές σχήμα του. Τα συνθετικά αυτά στοιχεία σε συνδυασμό με τους θόλους από τα δύο αστεροσκοπεία και το καμπύλο στέγαστρο προ-ετοιμάζουν τον/την επισκέπτη για ένα οπτικό ταξίδι διερεύνησης του εγγύς και βαθυτέρου διαστήματος.

ABSTRACT

Nowadays, an Educational Center for Astronomy is not a luxury for a big city like Volos with a rich cultural tradition. In the most developed countries, the Public Astronomy Centers and Observatories are much more widespread, and are engaged in research, education, training and employment of both students and young people as well as older people, as well as beauty and mysteries of the starry sky always fascinate and attract human interest.

This project deals with the creation of an Astronomy and Sky Observation Education Center in Agios Stefanos of Volos, aiming at disseminating and popularizing scientific and astronomical knowledge mainly to students, but also to the general public of Magnesia and Greece in general and as a building the program is structured around the perimeter of an open-air observatory as it is the main function of the building along with the main observatory and planetarium.

The building is located on the hill "Stavros" in Agios Stefanos, eleven kilometers from the city center of Volos. Since it is a center dedicated to observation and study of the sky, it was placed at the top of the hill, which formed the basis of the synthetic idea and the relief of the hill together with the contour lines formed the boundaries of the building. A characteristic element of the building are the curved walls of reinforced concrete that can be seen from the open-air observatory and the canopy of the planetarium in the entrance of the building that is located outside and comes to break the circular shape. These synthetic elements in combination with the domes of the two observatories and the curved roof give the visitor the feeling that he travels in space.



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή
2. Ανάλυση Περιοχής
 - 2.1 Τοποθεσία
 - 2.2 Τοποθεσία επέμβασης
3. Αρχιτεκτονική Περιγραφή
 - 3.1 Τοποθέτηση Κτιρίου
 - 3.2 Σύθεση Κτιρίου
 - 3.3 Βιώσιμη Στέγη
4. Λειτουργίες
 - 4.1 Κτιριολογικό Πρόγραμμα
 - 4.2 Ροές και χρήσεις
5. Κατασκευή
6. Βιβλιογραφία

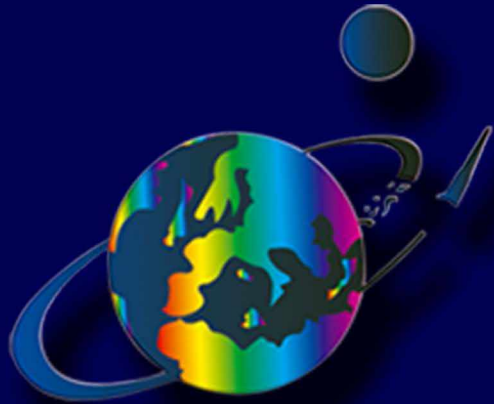
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η **Αστρονομία** (ως διεθνής όρος καταγόμενος εκ των ελληνικών λέξεων «ἄστρον» + «νέμω») είναι η αρχαιότερη **φυσική επιστήμη** που ερευνά όλα τα ουράνια σώματα (συμπεριλαμβανημένης και της Υδρογείου) και αναφέρεται στην παρατήρηση και στην ερμηνεία των φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στον ουράνιο χώρο έξω από την επιφάνεια της Γης και της ατμόσφαιράς της. Γοητεύει και ελκύει το ευρύ κοινό προσελκύοντας χιλιάδες ανθρώπους στην σπουδή και την μελέτη των φαινομένων και των στοιχείων της, με αποτέλεσμα να παράγεται πλούσιο εκπαιδευτικό και πρωτότυπο επιστημονικό έργο.

Ένα **Εκπαιδευτικό Αστρονομικό Κέντρο** δεν συνιστά πολυτέλεια για την πόλη του Βόλου με την τόσο ποικίλη και πλούσια πολιτιστική παράδοση. Στις Ευρωπαϊκές χώρες, τα **Λαϊκά Αστρονομικά Κέντρα** και τα Παρατηρητήρια του Ουρανού έχουν πολύ μεγαλύτερη διάδοση, καθώς ασχολούνται με την έρευνα, τη μόρφωση, και την εκπαίδευση τόσο των μαθητών και των νέων, αλλά και των ηλικιωμένων πολιτών. Η ομορφιά και τα στοιχεία/σώματα του ουρανού πάντα γοήτευαν και προσέλκυαν το στοχαστικό-ποιητικό αλλά και το επιστημονικό-εκπαιδευτικό ενδιαφέρον του/της ανθρώπου.

Η διπλωματική εργασία έχει θέμα τη δημιουργία ενός **Κέντρου Εκπαίδευσης στην Αστρονομία και την παρατήρηση του ουρανού** στην τοποθεσία Άγιος Στέφανος της πόλης Βόλος, με σκοπό την διδασκαλία και διάδοση εκλαϊκευμένων επιστημονικών και αστρονομικών γνώσεων στους μαθητές κυρίως, αλλά και στους/στις πολίτες/τισες της Περιφέρειας Μαγνησίας και της χώρας.

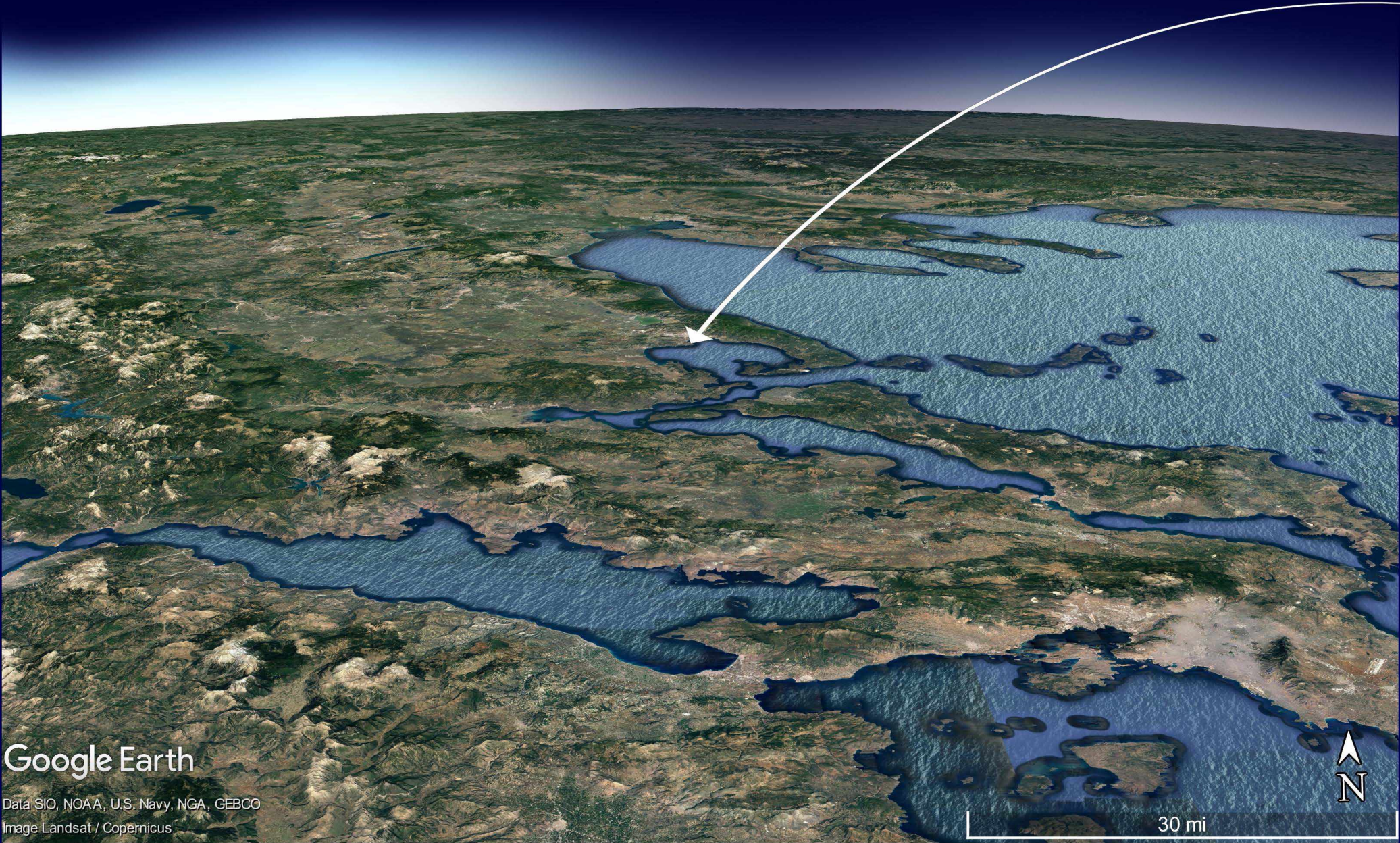




ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑΣ & ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η ίδρυση του **Εκπαιδευτικού Αστρονομικού Κέντρου** στην περιοχή της πόλης αποτελεί πρωτοβουλία και για πολλά χρόνια όνειρο της Εταιρείας Αστρονομίας Βόλου, της οποίας η δράση είναι πολύ γνωστή και σημαντική για τους μαθητές και τους κατοίκους. Επί 28 χρόνια η Εταιρία ασχολείται με τον έναστρο ουρανό διοργανώνοντας ομιλίες, σεμινάρια, συνέδρια, παρατηρήσεις του ουρανού, με τον τίτλο **αστροβραδιές**, Πανελλήνιους Μαθητικούς Διαγωνισμούς, Αστρονομικά 15ήμερα σχολεία, Θερινά σχολεία αστρονομίας, Σχολές Αστρονομίας, επισκέψεις σε αστρονομικά κέντρα της Ελλάδας. Εκδίδει και το περιοδικό με τον τίτλο "**Ουρανός**".

Σύμφωνα με την **Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος**: «Το έργο θα έχει σημαντική αξία για τον τομέα της Εκπαίδευσης της Αστρονομίας στην χώρα καθώς θα αποτελέσει πόλο έλξης για τους κατοίκους όλων των περιοχών της Θεσσαλίας, της Δυτικής Μακεδονίας και της Στερεάς Ελλάδας καθώς βρίσκεται κοντά στις περιοχές και είναι εφικτή μία επίσκεψη αυθημερόν. Θα αποτελεί το βασικό Αστρονομικό Κέντρο και πλανητάριο της Κεντρικής Ελλάδος γεφυρώνοντας το κενό ανάμεσα στο **Ευγενίδειο Πλανητάριο** στην πόλη Αθήνα καθώς και το **Ίδρυμα ΝΟΗΣΙΣ** της Θεσσαλονίκης αναδεικνύοντας την περιοχή του Αγίου Στεφάνου.»



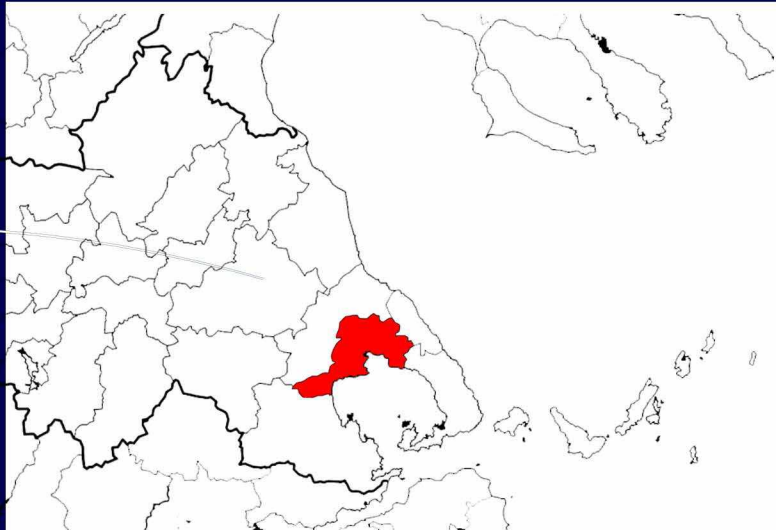
Google Earth

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image Landsat / Copernicus



30 mi



2. Ανάλυση Περιοχής

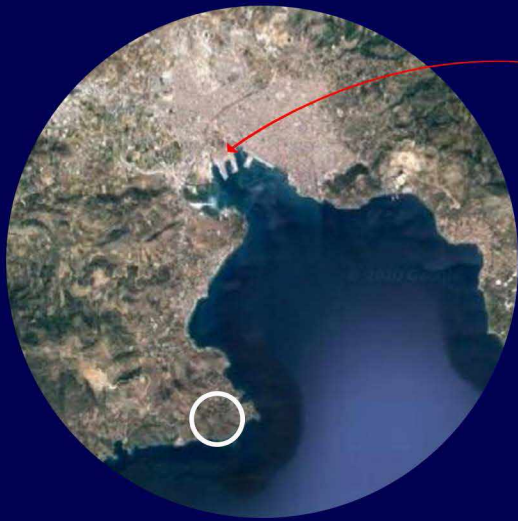
2.1 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Βόλος

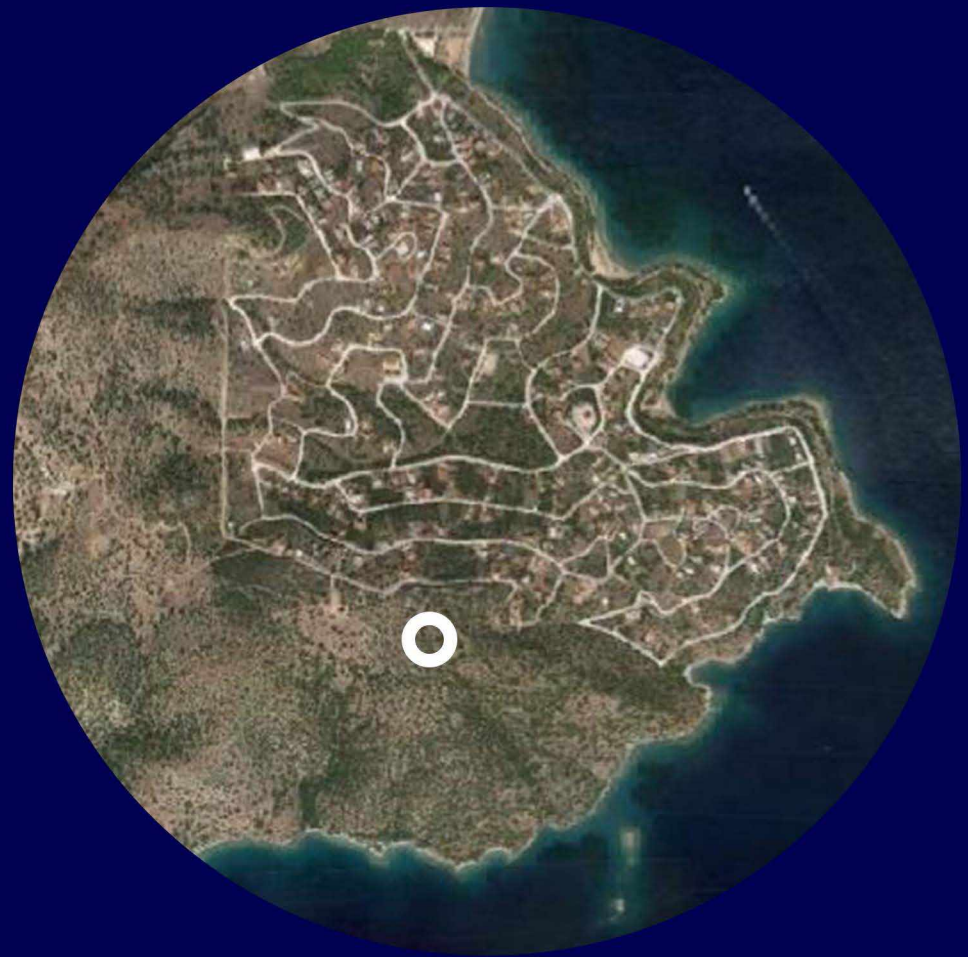
Η πόλη Βόλος, είναι μία από τις μεγαλύτερες ελληνικές πόλεις και ένα από τα σημαντικότερα λιμάνια της χώρας, βρίσκεται στο κέντρο της Ελλάδας (320 χλμ. Βόρεια της Αθήνας και 219 χλμ. Νότια της Θεσσαλονίκης). Κτισμένος στον μυχό του Παγασητικού κόλπου και σε μικρή απόσταση από το βουνό Πήλιο, συνδυάζει όλη τη γοητεία της θάλασσας με τη φυσική ομορφιά του "βουνού των Κενταύρων". Η πόλη συνδέεται με τον μύθο της **Αργοναυτικής Εκστρατείας**, ένα από τα σημαντικότερα έπη του ελληνικού μυθολογικού υποβάθρου.

Το κλίμα της περιοχής του Βόλου έχει τα χαρακτηριστικά του μεσογειακού κλίματος των παραθαλασσίων περιοχών της Θεσσαλίας με επιρροή από το Όρος Πήλιο. Με ετήσιες διαφορές μεταξύ μέγιστης και ελαχίστης θερμοκρασίας άνω των 30 βαθμών Κελσίου. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 14,4 βαθμοί Κελσίου. Ο μέσος όρος υψηλής θερμοκρασίας ετησίως είναι 20,2 βαθμοί Κελσίου, ενώ ο μέσος όρος χαμηλής θερμοκρασίας ετησίως είναι 9,9 βαθμοί Κελσίου. Η χαμηλότερη τιμή θερμοκρασίας είναι οι -13.6 βαθμοί Κελσίου.





Βόλος



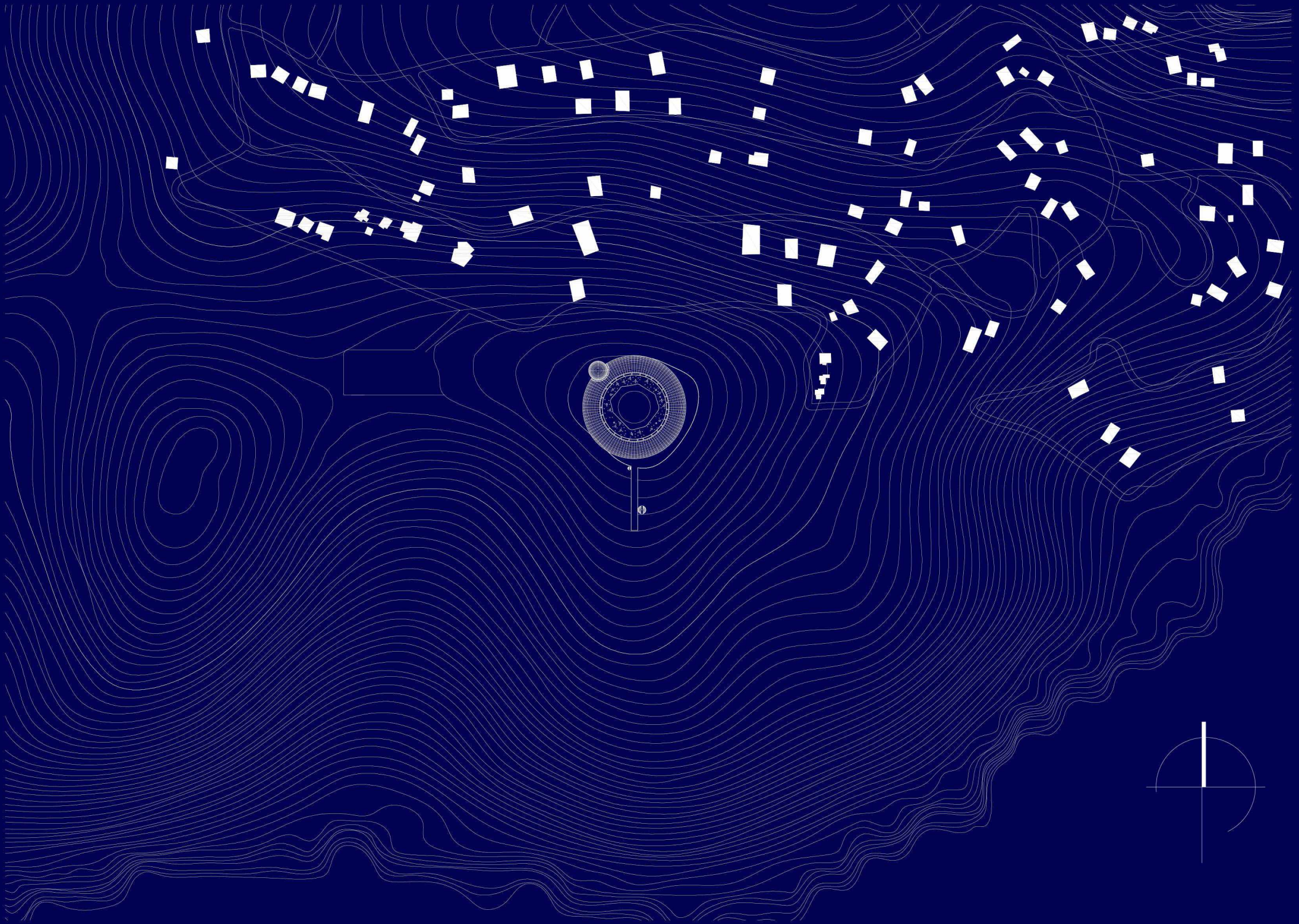
Αγιος Στέφανος



Αγιος Στέφανος

2.2 Τοποθεσία επέμβασης

Η περιοχή κατασκευής του Αστρονομικού Κέντρου σύμφωνα με την Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος Βόλου πρέπει να είναι μακριά από τα πολλά φώτα της πόλης του Βόλου, ώστε να εξασφαλιστεί η ορθότερη λειτουργικότητά του. Όχι, όμως, πολύ μακριά, για να μπορούν οι μαθητές κυρίως, αλλά και οι άλλοι κάτοικοι του Βόλου να το επισκέπτονται. Έτσι ο καταλληλότερος τόπος, κρίθηκε ότι είναι ο αραιοκατοικημένος οικισμός στη θέση της κορυφής «Σταυρός» του Αγίου Στεφάνου (πρώην Σωρού). Η θέση αυτή, κρίθηκε η πιο κατάλληλη διότι δεν φαίνεται η πόλη του Βόλου και επομένως η φωτορρύπανση θα είναι περιορισμένη, λόγω μάλιστα και της περιορισμένης φωτορρύπανσης των αραιοδομημένων κατοικιών του οικισμού, που είναι ελάχιστη. Έτσι θα δημιουργηθεί ένα ευρύτατο «Αστρονομικό, Πολιτιστικό και Κοινωνικό Κέντρο», όπου θα συρρέει πλήθος κόσμου για πολιτιστική δράση, αστροπαρατήρηση, και ποικίλη εκπαίδευση. Θα εξασφαλιστεί, λοιπόν, στον τόπο αυτό και εύκολη κοντινή πρόσβαση και καλή παρατήρηση. Μόνο βαθιά μέσα στο Πήλιο θα μπορούσαν να εξασφαλιστούν οι άριστες συνθήκες παρατήρησης, αλλά θα έχει το μειονέκτημα ότι θα βρίσκεται πολύ μακριά από την πόλη.



Η κορυφή “Σταυρός”



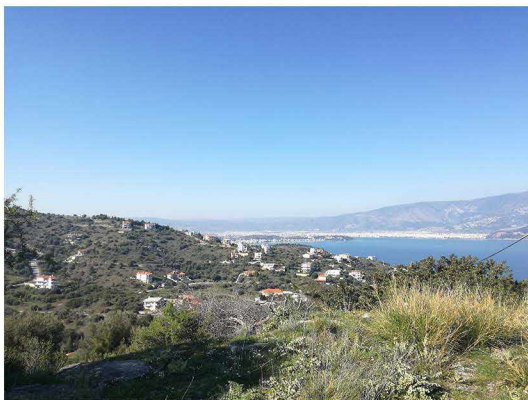
Η κορυφή “Σταυρός” του Αγίου Στεφάνου κρίθηκε ιδανική για την εγκατάσταση του αστεροσκοπείου και του Αστρονομικού Κέντρου από την Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος Βόλου. Οι λόγοι που οδηγούν σε αυτό το συμπέρασμα είναι :

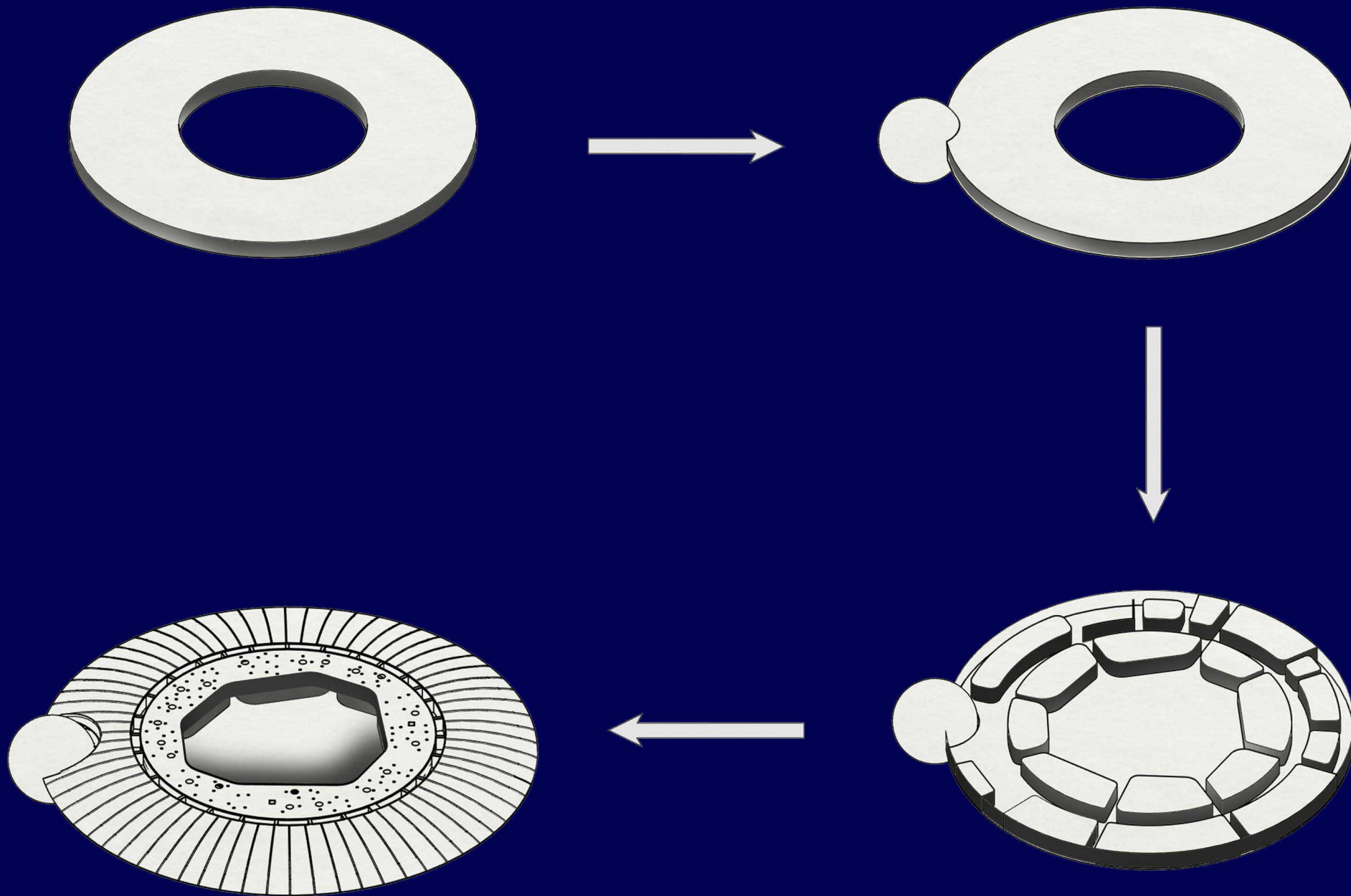
-Περιβάλλεται από θάλασσα σχεδόν ολόγυρα, οπότε η ατμόσφαιρα γύρω της έχει ομοιόμορφη πυκνότητα.

-Είναι μακριά από βουνά και έτσι δεν δημιουργούνται ρεύματα ψυχρού αέρος προερχόμενα από αυτά και κινούμενα προς τη θάλασσα.

-Το νότιο μέρος της, όπου προβλέπεται να στηθεί το αστεροσκοπείο, δεν έχει θέα προς την πόλη και γιαυτό δεν θα επηρεάζεται από την φωτορύπανση.

-Τα αυτοκίνητα και τα άλλα επιβατικά μέσα θα σταθμεύουν και θα κυκλοφορούν χαμηλά στο χώρο στάθμευσης, σε απόσταση 100 με 200μ. και δεν θα ενοχλούν την παρατήρηση.



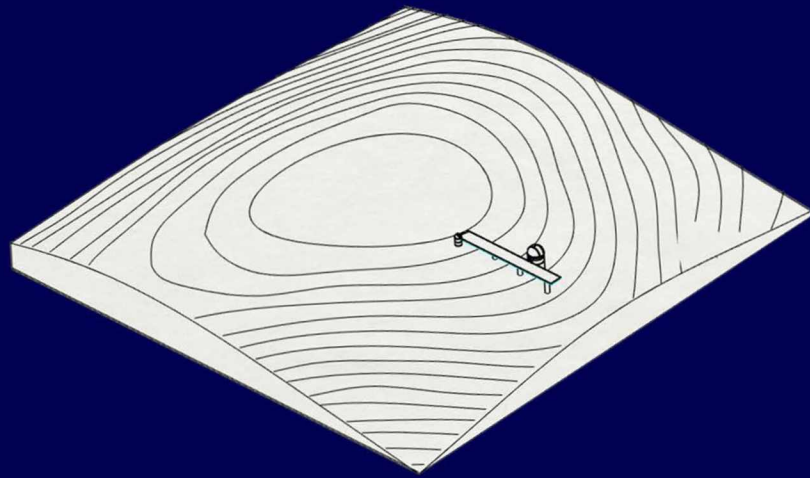
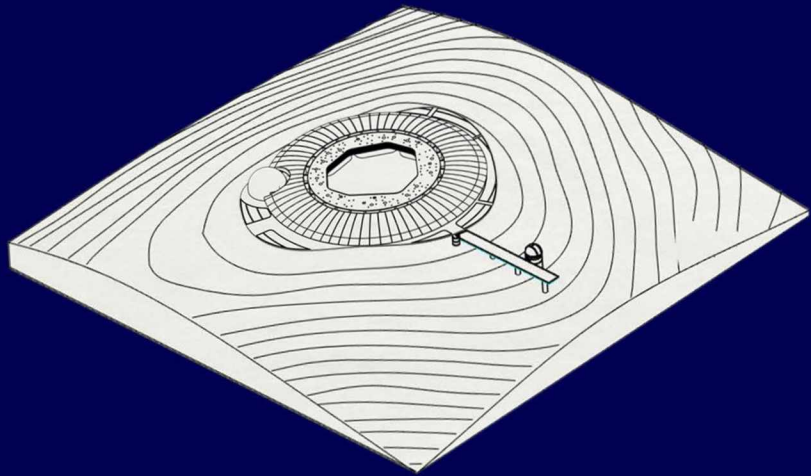
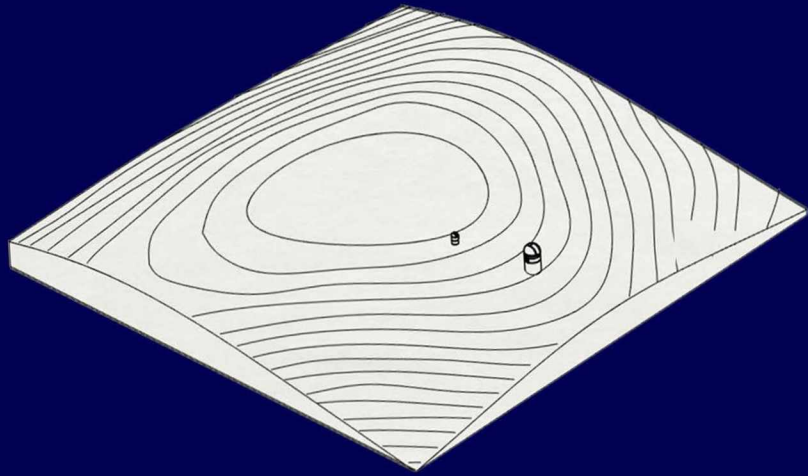
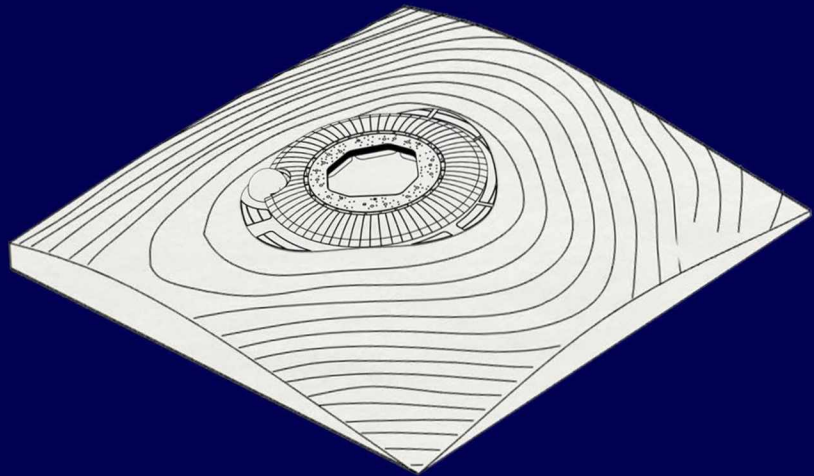


3. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

3.1 Τοποθέτηση Κτιρίου

Ακολουθώντας τους κανόνες χρήσης του κτιρίου και λαμβάνοντας υπόψιν τις οδηγίες που δόθηκαν από την **Εταιρεία Αστρονομίας και Διαστήματος** όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις τοποθετήθηκαν στην κορυφή του λόφου, σε χαμηλό υψόμετρο (200μ. από την επιφάνεια της θάλασσας) και ο χώρος στάθμευσης στη βάση του. Με τον τρόπο αυτόν εξασφαλίζεται η απαιτούμενη απόσταση που χρειάζεται έτσι ώστε τα αυτοκίνητα να μην εμποδίζουν την αστρο-παρατήρηση και τις υπόλοιπες χρήσεις του Αστρονομικού Κέντρου.

Το κτιριακό συγκρότημα **Orbis** ακολουθεί ένα φιλόδοξο και ολοκληρωμένο πρόγραμμα. Η σχεδιαστική μελέτη της εφαρμογής του προγράμματος ήταν ιδιαίτερα απαιτητική ώστε να ικανοποιηθεί ακριβώς η τοποθέτηση του μεγάλου κτιριακού όγκου. Οι λειτουργίες του κτιρίου απλώθηκαν-παρατάχθηκαν σε έναν δακτυλιοειδές εμβαδό ύψους 4 μέτρων και διαμέτρου 85μ. Περιέχοντας τον υπαίθριο χώρο-αυλή αστρο-παρατήρησης στο κέντρο και ένα πλανητάριο στην εξωτερική πλευρά του. Το κτίριο στεγάζεται με μία καμπύλη στέγη ύψους 3 μέτρων που ακολουθεί και προστατεύει-καλύπτει τη μορφή και τις λειτουργίες του κτιρίου με σκοπό να μειώσει-περιορίσει τις ενεργειακές ανάγκες αλλά και να μειώσει εντελώς την φωτο-ρύπανση.



Περιμετρικά από το κτίριο προτείνεται-σχεδιάστηκε ένα τεχνητό πλάτωμα-διάδρομος με σκοπό να λειτουργεί σαν χώρος υποδοχής, κίνησης-περιπάτου για τους/τις επισκέπτες/τριες καθώς είναι ο διάδρομος-ζώνη που οδηγεί στην κύρια είσοδο του κτιρίου αλλά και στις δευτερεύουσες εισόδους-εξόδους περιμετρικά του. Το σχήμα του σε κάτοψη προέκυψε από το φυσικό ανάγλυφο του λόφου.

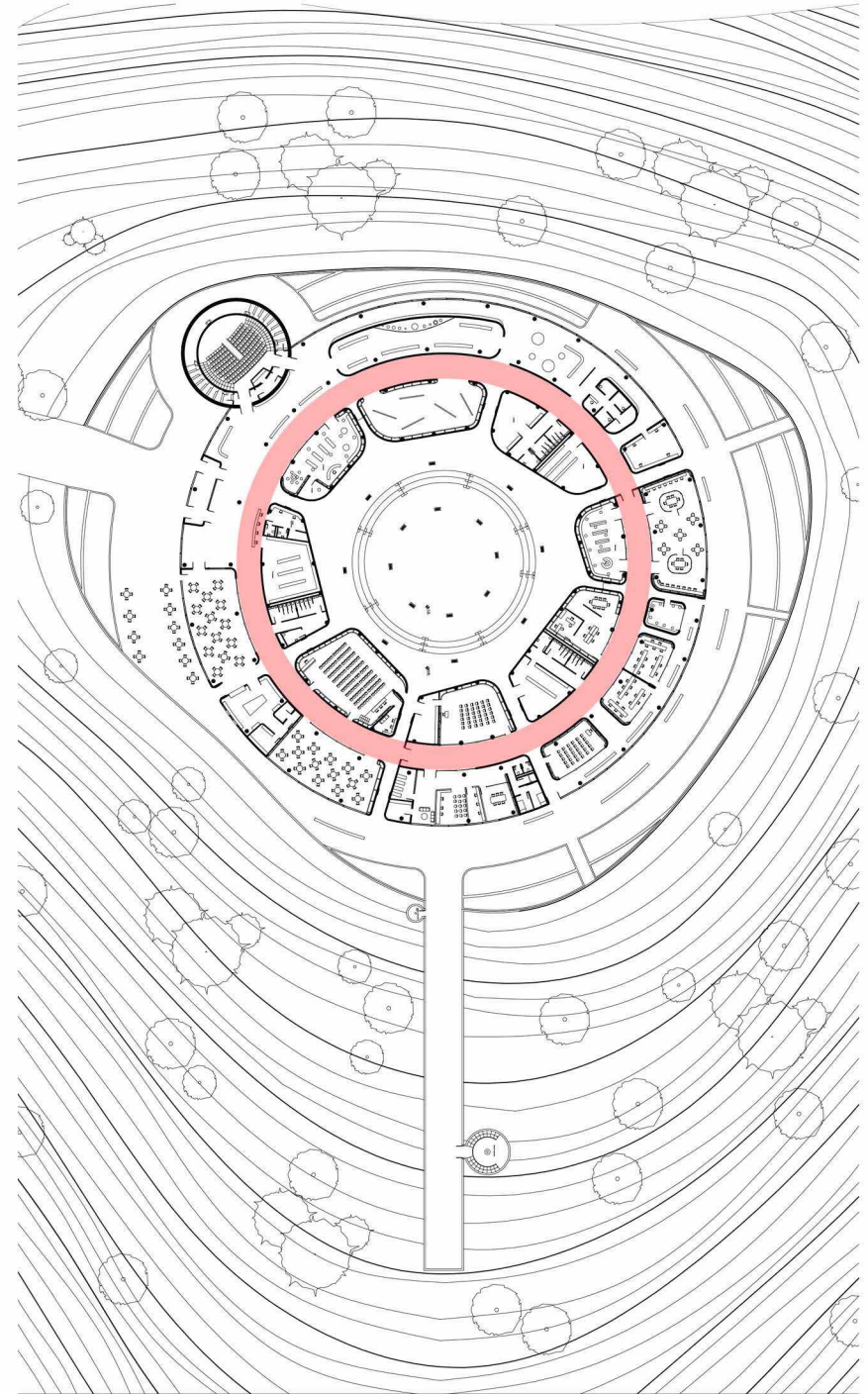
Τα δύο αστεροσκοπεία τοποθετήθηκαν στη νότια πλαγιά του λόφου εξασφαλίζοντας την πλήρη προστασία από την φωτο-ρύπανση. Η σύνδεσή τους με το κέντρο παρατήρησης επιτυγχάνεται με γέφυρα που συνδέει το τεχνητό πλάτωμα με τα αστεροσκοπεία, αποδίδοντας έναν πρόσθετο χώρο παρατήρησης.

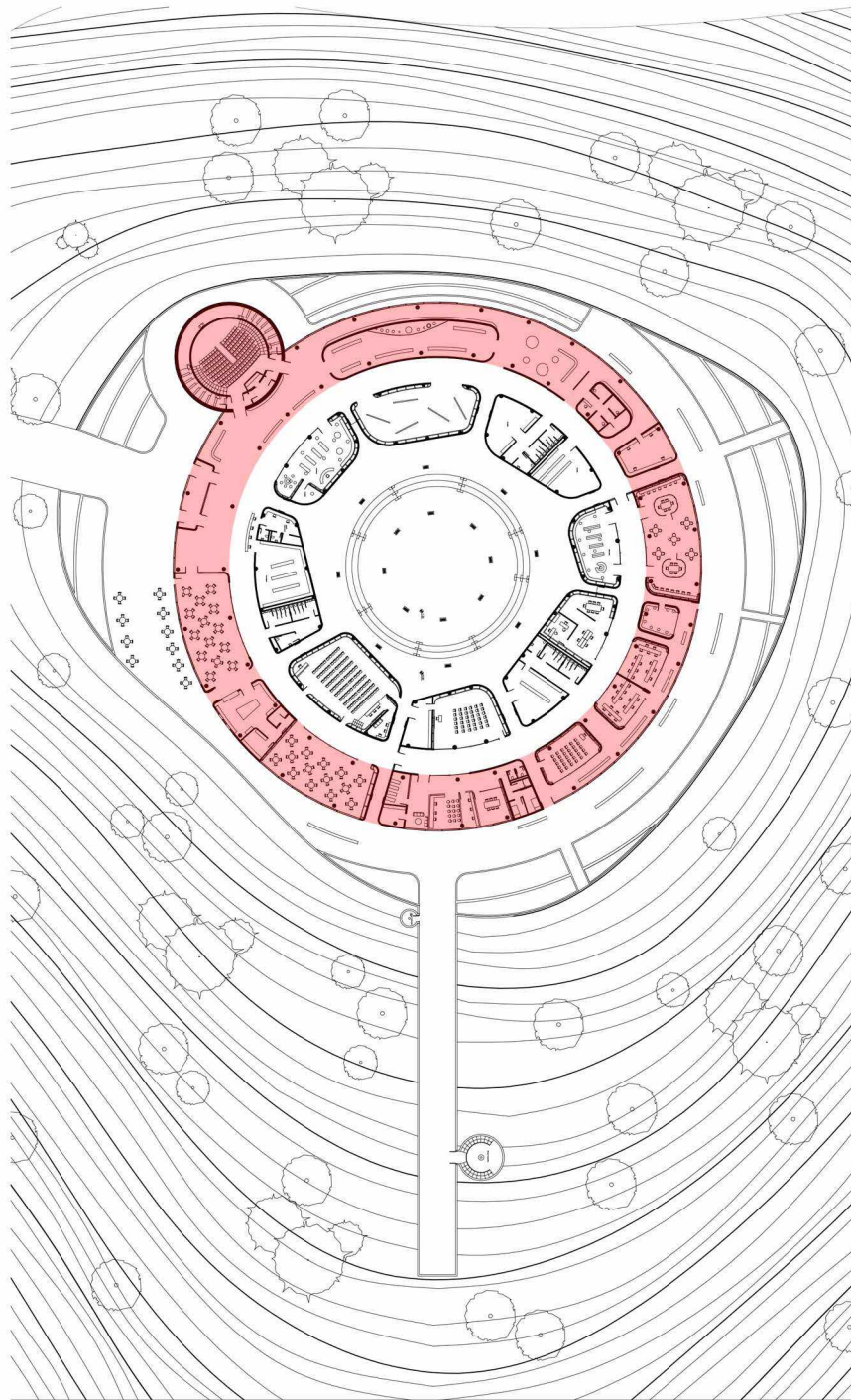
Η πρόσβαση στο κτίριο και η διαμπερής κυκλοφορία μέσα και έξω από αυτό διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη συνολική εμπειρία των επισκεπτών/τριών. Η άφιξη-είσοδος των επισκεπτών στο κτίριο γίνεται οδοιπορικώς στην κορυφή μέσω ενός μονοπατιού-διαδρόμου στην πλαγιά του λόφου προσθέτωντας την αισθητική εμπειρία της εποπτείας της ομορφιάς του τοπίου και της περιβάλλουσας φυσικής ταυτότητας. Η τροφοδοσία πραγματοποιείται από τον ίδιο διάδρομο με Ηλεκτρικά αθόρυβα οχήματα.

3.2 Σύνθεση Κτιρίου

Τα βασικά ζητήματα σχεδιασμού είναι: η προστασία από την φωτο-ρύπανση κατά την διάρκεια της παρατήρησης, η ενεργειακή αυτονομία του κτιρίου και η σωστή ένταξη στο φυσικό περιβάλλον. Το συγκρότημα μελετήθηκε και σχεδιάστηκε ώστε όλες οι λειτουργίες του να αναπτύσσονται στο χρόνο με βέλτιστο τρόπο. Οργανώθηκε σε δακτύλιο, περιμετρικά του υπαίθριου παρατηρητηρίου, στο κέντρο του, ώστε να προστατεύει-μονώνει από την φωτο-ρύπανση και να τονίζει την σημασία του. Όπως δηλώνεται στην κάτοψη, οι οργανικοί καμπυλόσχημοι χώροι του είναι προσαρμοσμένοι στο κυκλικό περίβλημα και τροφοδοτούνται πλήρως από τους κυκλικούς διαδρόμους. Το οργανικό κυκλικό σχήμα επιλέχτηκε με σκοπό την αισθητική υποχρέωση και την λειτουργική προσαρμογή στο μικρο-περιβάλλον της περιοχής. Το συγκρότημα χωρίστηκε σε τρεις ζώνες:

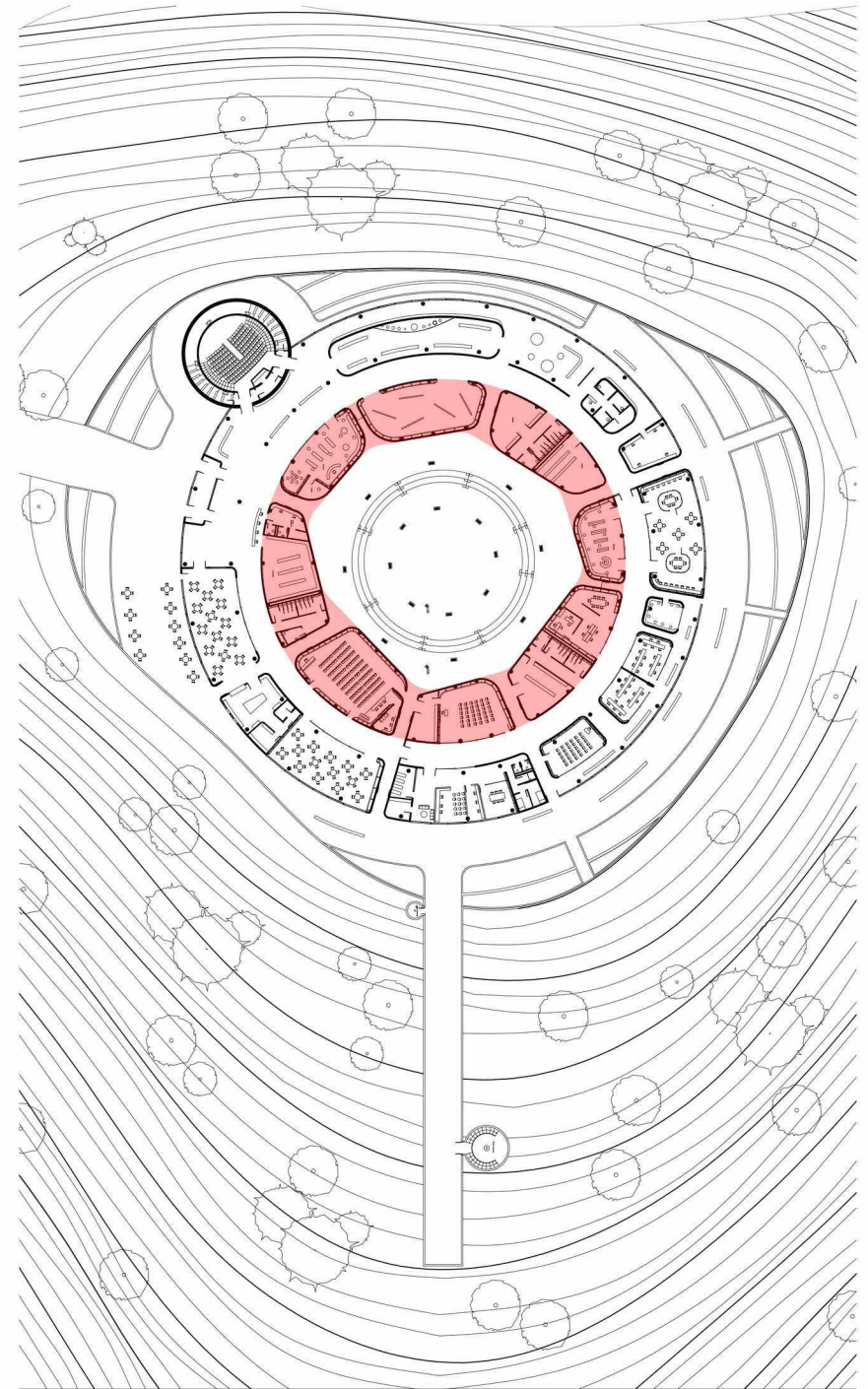
Η **μεσαία ζώνη** κίνησης με τον κυκλικό διάδρομο πλάτους 4μ. που ξεκινάει και καταλήγει στην κύρια είσοδο τροφοδοτώντας όλες τις λειτουργίες του κτιρίου και διαχωρίζοντας τις υπόλοιπες δύο ζώνες.

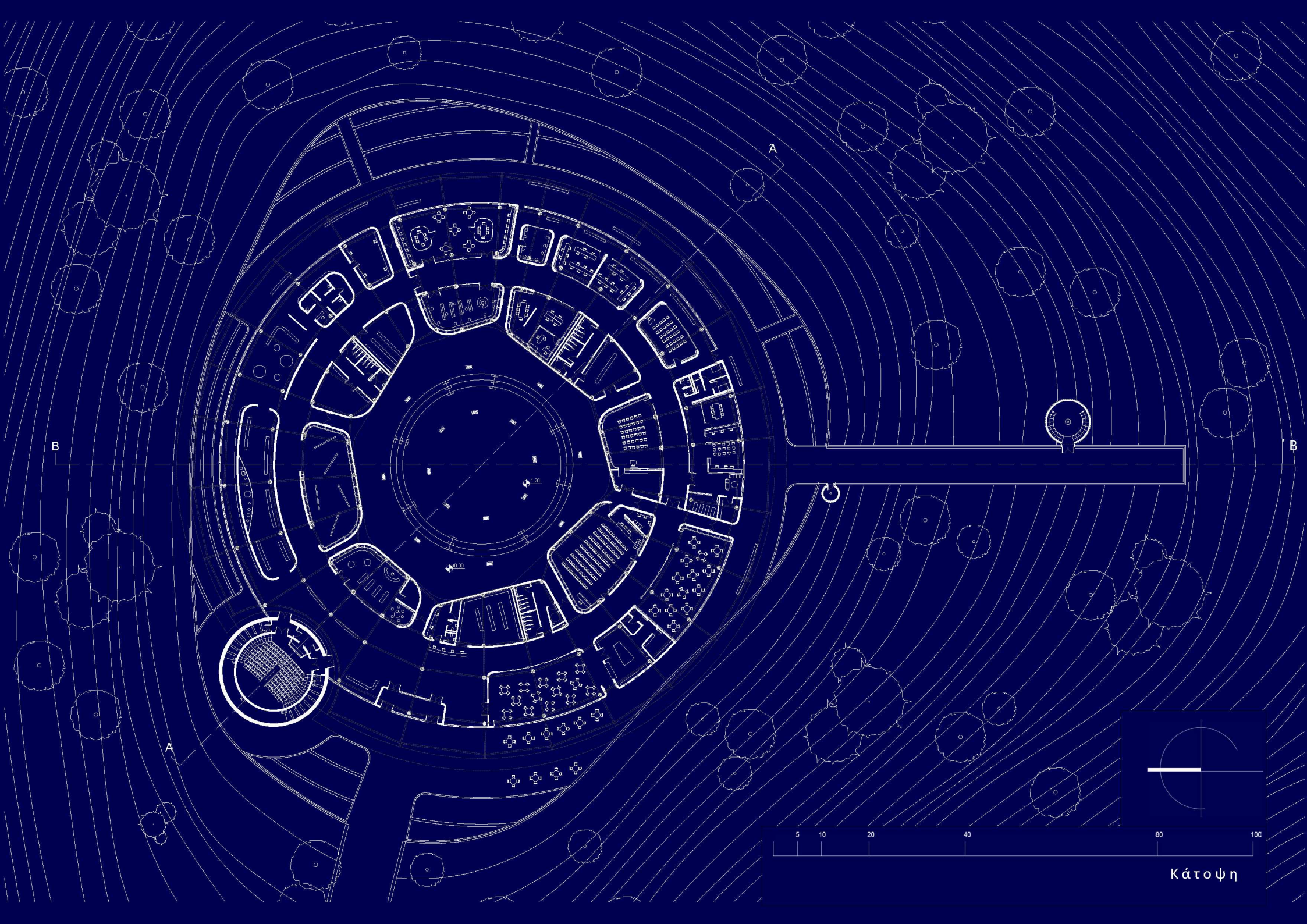




Η **εξωτερική ζώνη** συγκροτείται από τους χώρους-αίθουσες με την υψηλότερη επισκεψιμότητα και ανάγκη για θέα και φυσικό φως, με πλάτος έως 9μ. Η ζώνη αυτήν διαμορφώνει το περίβλημα του κτιρίου δακτύλιος με συνεχή διπλά υαλοστάσια στην εξωτερική πλευρά, προσφέροντας πλήρη περιφερειακή θέα 360 μοιρών στους επισκέπτες και συμπαγή τοιχοποιία στην εσωτερική πλευρά, ενισχύει την αεροδυναμική συμπεριφορά του κτιρίου. Ιδιαίτερο συνθετικό/πλαστικό στοιχείο σε αυτή την περιοχή συνιστά η σφαιροειδής στέγη κάλυψης του πλανηταρίου ακτίνας 9μ. που εξέρχεται από τον κυλινδρικό όγκο και την στέγαση του κτιρίου. Τοποθετημένο δίπλα στην κύρια είσοδο και στο βορειοανατολικό μέρος του συγκροτήματος δημιουργεί μία ιδιόμορφη συνθετικά-αισθητικά-πλαστικά είσοδο υποβάλλοντας την ιδέα πλανητικού συστήματος. Στη ζώνη αυτή οι ειδικές λειτουργίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες εμβαδών-όγκων ανάλογα με την επιφάνεια που απαιτείται από το λειτουργικό πρόγραμμα. Ορισμένες λειτουργίες καταλαμβάνουν όλο το πλάτος της ζώνης και οι υπόλοιπες υποχωρούν σε σχέση με το εξωτερικό περίβλημα σε μικρότερους αυτόνομους χωρικούς θύλακες επιτρέποντας διαδρόμους πλάτους 2μ. αυξάνοντας τις δυνατότητες κίνησης και θέασης στο κτίριο. Όλοι οι χώροι-λειτουργίες διαχωρίζονται μεταξύ τους από διαδρόμους είτε προς τις εξόδους (κύριες-κινδύνου) είτε προς τους δευτερεύοντες διαδρόμους στην περίμετρο του κτιρίου.

Η **εσωτερική ζώνη** περιλαμβάνει βοηθητικούς χώρους αλλά και χώρους-λειτουργίες που η απαίτηση για φυσικό φως και θέα δεν είναι σημαντική. Σε κάτοψη εκτίθεται με σαφήνεια πως οι λειτουργίες αυτές οργανώνονται συνθετικά σε οργανικούς σχηματισμούς σε ακανόνιστη σχέση-σύνθεση προσαρμοσμένες στα τετραγωνικά που απαιτούνται. Οι χώροι-λειτουργίες δεν έχουν ανοίγματα προς την κεντρική αυλή-παρατηρητήριο προκειμένου να μην εμποδίζουν την παρατήρηση. Έτσι, το κτίριο μπορεί να λειτουργεί και κατά τη διάρκεια της παρατήρησης τη νύχτα. Οι θύλακες έχουν απόσταση 2μ. η 1μ. μεταξύ τους ώστε η είσοδος και η έξοδος από και προς το υπαίθριο παρατηρητήριο, να γίνεται σωστά. Το οργανικό περικλειστό σχήμα και η πλαστικότητα-ρυθμικότητα των εσωτερικών επιφανειών συνδυασμένα με το υλικό που επιλέχθηκε στις επιστρώσεις υποβάλλει την αίσθηση ενός φυσικά διαμορφωμένου τοπίου.



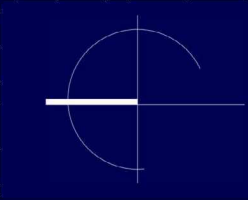


B

A

B

A



Κάτοψη

3.3 Στέγη Μηχανή – συλλέκτης ενέργειας

Όλες οι λειτουργίες και οι χώροι τους ενοποιούνται και προστατεύονται κάτω από μία ενιαία στέγη-μηχανή που στηρίζεται-εξαρτάται από υποστυλώματα διαμέτρου 60 εκ. Η στέγη-μηχανή (συλλέκτης ενέργειας) ολοκληρώνει-συμπληρώνει τα κυρίαρχα ζητούμενα της σύνθεσης. Τα κριτήρια που οδήγησαν σε αυτή την επιλογή, το σχεδιασμό και την κατασκευαστική πρόταση είναι η εκμετάλλευση της ηλιακής και αιολικής ενέργειας όπως και η διαχείριση του νερού. Γι'αυτό η οργανικά εξελιγμένη στέγη χωρίστηκε σε τρία τμήματα που το καθένα συνεισφέρει στην αισθητική-λειτουργική-ενεργειακή απόδοσή της.

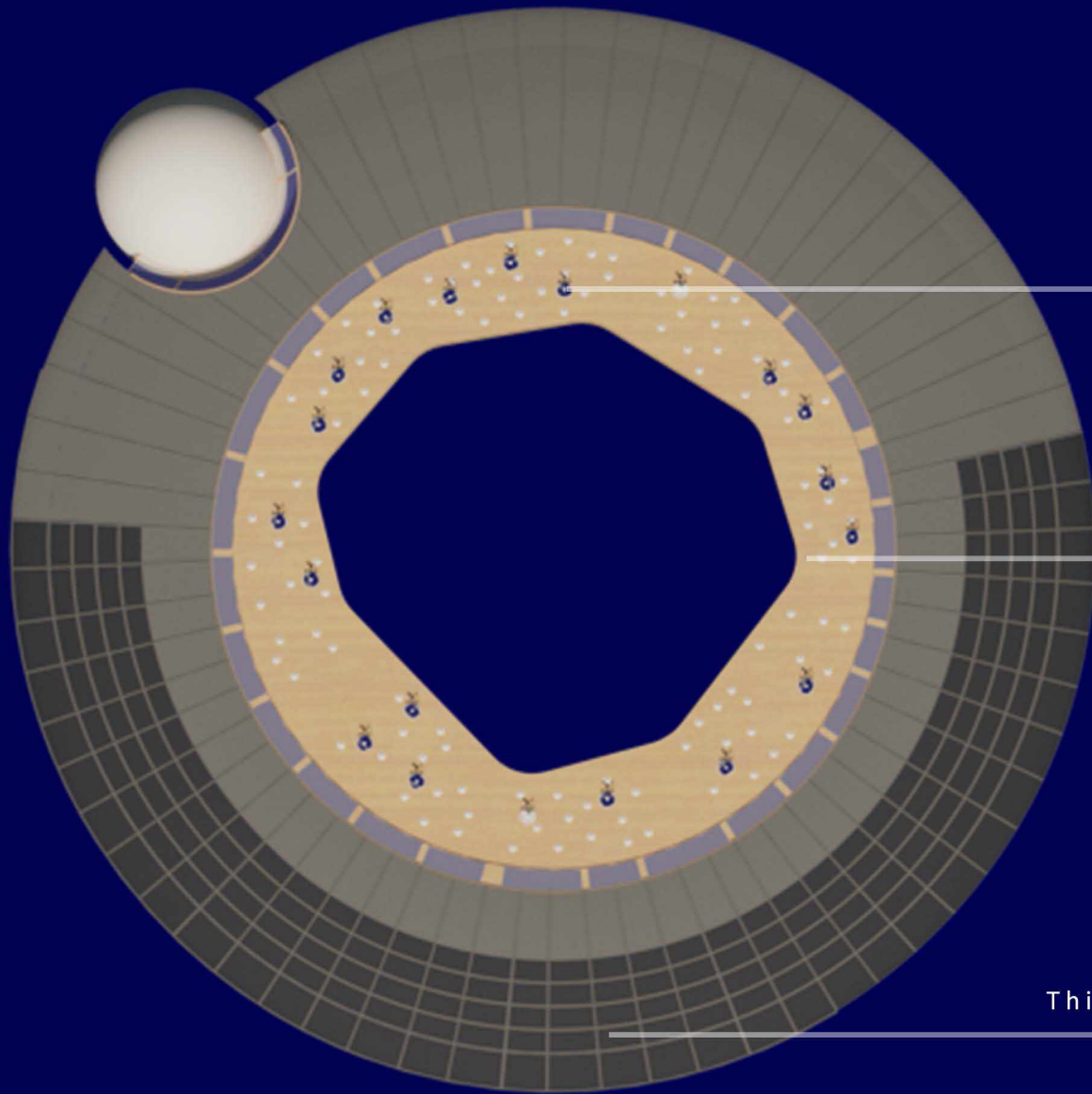
Στο κεντρικό κυκλικό ασπιδοειδές τμήμα της, από όπου συγκομίζεται αιολική ενέργεια, η σκεπή ανυψώνεται έως 3μ. ώστε να ενθυλακωθούν **κασετίνες** (μεταλλικοί κύλινδροι διαμέτρου 2μ.) με ανεμογεννήτριες τύπου **“Vertical Axis X”** με τους μηχανισμούς τους. Οι ανεμογεννήτριες ανταποκρίνονται στις μετρήσεις αισθητήρων που κατανέμονται στην επιφάνεια της στέγης. Εντοπίζουν την ισχύ του ανέμου και με τη βοήθεια υδραυλικού εμβόλου αναδύονται από την κασετίνα.

Στην ίδια περιοχή της στέγης τοποθετήθηκαν φωταγωγοί (**Solar Tubes**) διαμέτρου 50εκ. προκειμένου να εισάγεται φυσικό φως στους χώρους όπου είναι ανέφικτη η διείσδυσή του με φυσικό τρόπο. Το τμήμα αυτό της στέγης οριοθετείται από τους οργανικούς όγκους του κτιρίου. Στην εξωτερική πλευρά της ακολουθεί την κυκλική μορφή των τοίχων ενώ εσωτερικά, προς την πλευρά του υπαίθριου παρατηρητηρίου παρακολουθεί το ακανόνιστο σχήμα των τοίχων προκειμένου να επιτρέπει η θέα του ουρανού ως **“θέματος”** και

περιεχομένου. Το υλικό που επιλέχτηκε για τις επενδύσεις σε αυτό το τμήμα είναι το ξύλο. Φυσικό υλικό, ανακυκλώσιμο, προσφέρει ισχυρό αισθητικό αποτέλεσμα ολοκληρώνοντας τη αισθητική σημασία των καμπύλων επιφανειών των τοίχων από σκυρόδεμα. Σημαντικός αρχιτεκτονικός χειρισμός είναι το **δαχτυλίδι**, πλάτους 2μ. και ύψους 3μ. από το κτίριο, στο οποίο έχουν τοποθετηθεί υαλοστάσια. Τοποθετημένο πάνω από τον κεντρικό διάδρομο επιτρέπει το φυσικό φως να διαχυθεί κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ τη νύχτα επιτρέπει υπό δεδομένη συνθήκη εσωτερικού φωτισμού τη θέα προς τα αστέρια κάνοντας την διαδρομή-παραμονή στο διάδρομο ιδιαίτερη αισθητική εμπειρία.

ο τελευταίο τμήμα συλλογής ενέργειας της στέγης μηχανής, που καλύπτει την μεγαλύτερη επιφάνεια, σχηματίζει δαχτυλιοειδή ζώνη πλάτους 18μ. περίπου με ημικυκλικό κενό στο σημείο που βρίσκεται η σφαίρα του πλανηταρίου. Δημιουργεί-διαμορφώνει καμπύλη που εξυπηρετεί στην αεροδυναμική του κτιρίου αλλά και στην πλήρη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας καθώς στο νότιο τμήμα της τοποθετούνται φωτοβολταϊκά κύτταρα τύπου "**thin film**" σε λωρίδες.

Η στέγη είναι μεταλλική, ώστε να διευκολυνθεί σημαντικά η τεχνική ανάγκη διαμόρφωσης της καμπυλότητας, η σωστή εφαρμογή των κυττάρων αλλά και η αντοχή της στο χρόνο. Το νερό της βροχής συλλέγεται αποθηκεύεται σε δεξαμενές κάτω από το κτίριο. Τέλος, η έκταση της στέγης εμποδίζει την φωτο-ρύπανση που εκλύεται από το κτίριο.



Wind Turbines
Vertical Axis X

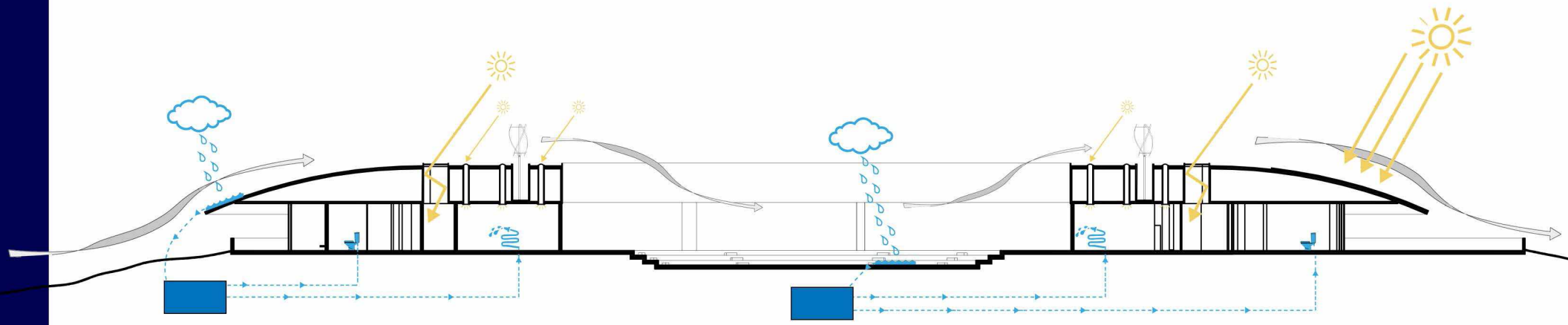


Solar Tubes



Thin Film Solar Panels





4. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

4.1 Κτιριολογικό Πρόγραμμα

Χώρος υποδοχής : Αποτελεί ενιαίο χώρο και καθιστικό με τη γραμματεία και τις πληροφορίες-διοίκηση. Έναρξη και ολοκλήρωση του κυκλικού διαδρόμου.

Πλανητάριο : 141 θέσεων, επίδειξη πολυ-μεσικών έργων με θέμα το διάστημα και τον ουρανό.

Μουσείο Διαστήματος : Ενιαία μονόχωρη αίθουσα εκθέσεων με εκθέματα (πινακίδες-αντικείμενα) για την ιστορία του διαστήματος και τα νεότερα επιτεύγματα της τεχνικής και της τεχνολογίας.

Εκθεση Αντικειμένων Παρατήρησης : Ενιαίος ανοιχτός χώρος έκθεσης με αντικείμενα-συσσκευές και εργαλεία παρατήρησης του ανθρώπου για το εγγύς και απώτερο διάστημα.

VR Rooms : 3 περικλειστα απομονωμένα δωμάτια στα οποία 2 επισκέπτες θα έχουν την δυνατότητα να εξοικειωθούν με την τεχνολογία Virtual Reality παρακολουθώντας διδακτικά και ψυχαγωγικά έργα.

Τεχνικό Εργαστήριο : Τεχνική υποστήριξη για την επισκευή και την συντήρηση των εκθεμάτων και των συσκευών καθώς και την σωστή λειτουργία των ψηφιακών εγκαταστάσεων προβολών και δικτυώσεων όπως και των συσκευών της στέγης μηχανής.

Αποθηκευτικοί Χώροι : Συλλογή και προσωρινή φύλαξη των εκθεμάτων των περιοδικών εκθέσεων καθώς και του εξοπλισμού εκπαίδευσης και παρατήρησης.

Αίθουσα Περιοδικών Εκθέσεων : Ενιαία αίθουσα εκθέσεων ειδικού και επίκαιρου ενδιαφέροντος.

Βιβλιοθήκη : Χώρος με βιβλία και περιοδικά επιστημονικού, εκπαιδευτικού και λογοτεχνικού ενδιαφέροντος.

Αναγνωστήριο : Ενιαίος χώρος για ανάγνωση, παρακολούθηση ψηφιακών δια-δραστικών εκδηλώσεων.

Γραφεία Διοίκησης : Χώροι διοικητικού προσωπικού.

Αίθουσα απασχόλησης παιδιών : χώρος για την δημιουργική απασχόληση μικρών παιδιών.

Εργαστήρια Κατασκευών : 2 εργαστήρια για μαθητές με σκοπό την μαθητεία στις επιστημονικές-τεχνολογικές αρχές των κατασκευών που αφορούν το διάστημα και την τεχνολογία.

Αίθουσα Διδασκαλίας : Αίθουσα μαθημάτων για το Σχολείο Αστρονομίας (μαθητεία κατασκευαστικών-οπτικών αρχών των τηλεσκοπίων και της παρατήρησης).

Control Room : χώρος εργασίας για τους επιστήμονες του αστεροσκοπείου, για την ανάλυση και την καταγραφή των δεδομένων των Αστεροσκοπίων.

Server Room : Συλλογή και αποθήκευση των δεδομένων των τηλεσκοπίων.

Αίθουσα Συνεδριάσεων-Εργαστηρίων : Ενιαίος χώρος για διαλέξεις και εργαστήρια για νέους επιστήμονες.

Αστεροσκοπείο Ηλίου : Ηλιακό τηλεσκόπιο για την παρατήρηση των φασμάτων του ήλιου.

Αστεροσκοπείο : Παρατήρηση του νυχτερινού ουρανού.

Αίθουσα Πολλαπλών χρήσεων : Ομιλίες, διαλέξεις, συνέδρια, συμπόσια και προβολές με αστρονομικά θέματα και επίκαιρες επιστημονικές και μορφωτικές εκδηλώσεις.

Αίθουσα Αναμονής : Ενιαίος χώρος για την αναμονή ομάδων επισκεπτών στο Πλανητάριο ή την αυλή παρατήρησης του ουρανού.

Χώρος Εστίασης και Αναψυχής : Εστιατόριο και καφενείο, με θέα στον Παγασητικό κόλπο.

Κατάστημα



Φωτορεαλιστική απεικόνιση του χώρου υποδοχής και χώρου καθιστικού καθώς και η είσοδος του πλανηταρίου και του μουσείου αστρονομίας.

4.2 Ροές και Χρήσεις

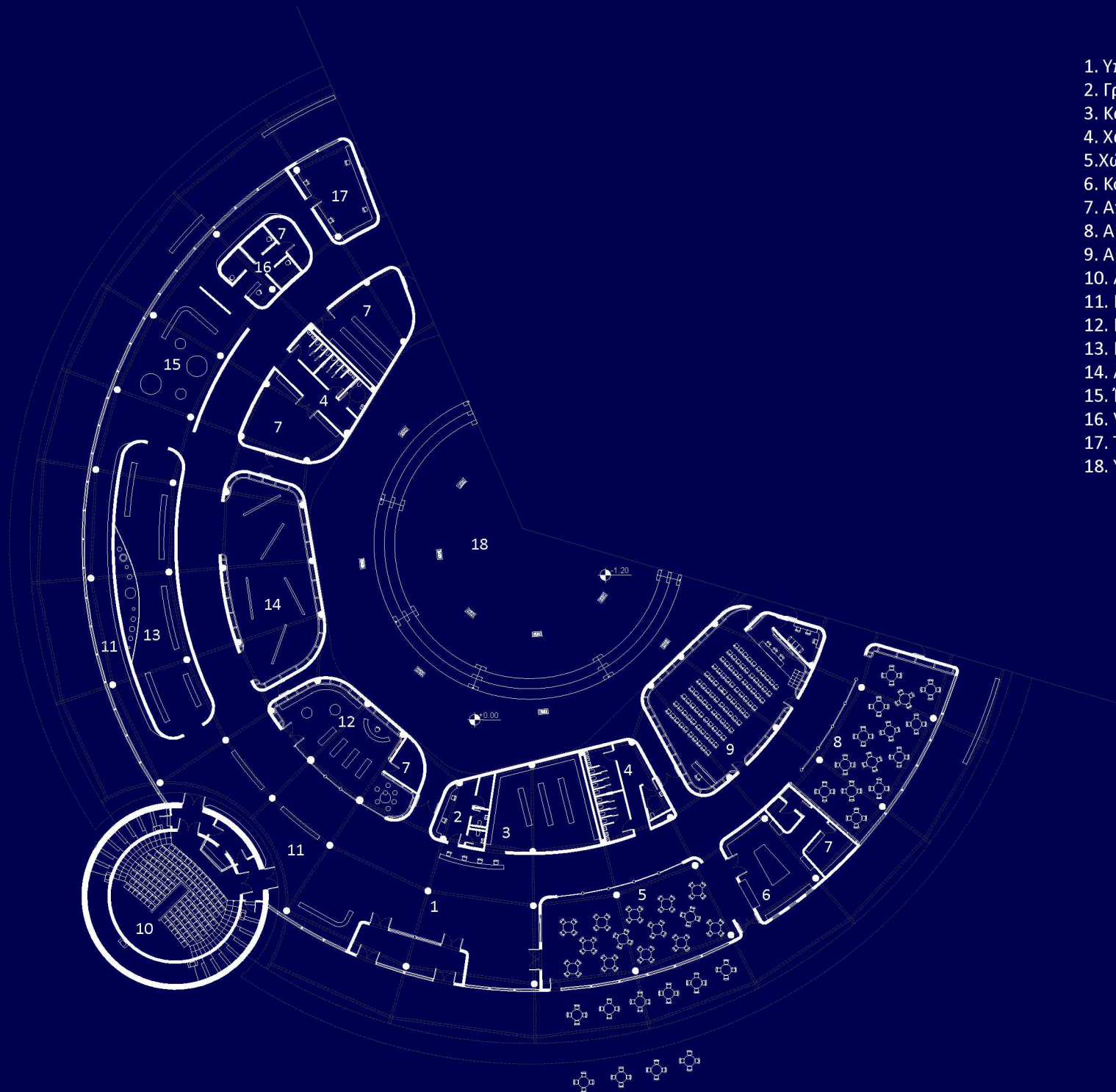
Στο κτίριο έχουν μελετηθεί και σχεδιαστεί δύο διάδρομοι-συστήματα κίνησης μέσα και έξω από αυτό. Από την κεντρική είσοδο εκκινεί και εκεί καταλήγει ο κυκλικός διάδρομος που παραλαμβάνει όλη η κίνηση των επισκεπτών και των εκπαιδευόμενων τροφοδοτώντας τις λειτουργίες του. Το συγκρότημα έχει άλλες 5 εξόδους-εισόδους περιμετρικά για την ασφαλή έκτακτη έξοδο από αυτό, που λειτουργούν και ως εναλλακτικές εισοδοί για το προσωπικό και τους επιστήμονες.

Όλες οι χρήσεις-λειτουργίες του κτιρίου παρόλο που οργανώνονται εκατέρωθεν του κεντρικού διαδρόμου χωρίζονται σε δύο τμήματα: α) Έρευνας και εκπαίδευσης με περιορισμένη πρόσβαση και β) δημόσιοι ελεύθεροι χώροι-λειτουργίες. Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ελεγχόμενων θυρών σε προσχεδιασμένα σημεία με σκοπό την διακοπή της κυκλοφορίας όποτε πραγματοποιούνται μαθήματα, συνέδρια ή εργαστήρια και εργάζονται οι επιστήμονες.

Για το τμήμα της έρευνας και της εκπαίδευσης επιλέχθηκε το νοτιοανατολικό (NA) μέρος του κτιρίου καθώς σημείο αναφοράς αποτέλεσαν τα δύο αστεροσκοπεία. Η είσοδος στο τμήμα αυτό είναι περιορισμένη. Περιορισμένα, επίσης είναι και τα γραφεία των επιστημόνων που έχουν άμεση πρόσβαση και έλεγχο στα αστεροσκοπεία αλλά και η αίθουσα σεμιναρίων και εργαστηρίων απέναντι τους. Στο ανατολικό μέρος του κτιρίου βρίσκονται οι αίθουσες εκπαίδευσης, με μία αίθουσα διδασκαλίας, δύο εργαστήρια κατασκευών και μία αίθουσα απασχόλησης για μικρά παιδιά από την εξωτερική πλευρά του κτιρίου ενώ στην εσωτερική χωροθετήθηκαν τα γραφεία διοίκησης καθώς και η αποθήκη για τον εξοπλισμό του υπαίθριου παρατηρητηρίου. Το τμήμα ολοκληρώνεται λειτουργικά στο ανατολικό μέρος με την βιβλιοθήκη και το αναγνωστήριο.

αποθήκη για τον εξοπλισμό του υπαίθριου παρατηρητηρίου. Το τμήμα ολοκληρώνεται λειτουργικά στο ανατολικό μέρος με την βιβλιοθήκη και το αναγνωστήριο.

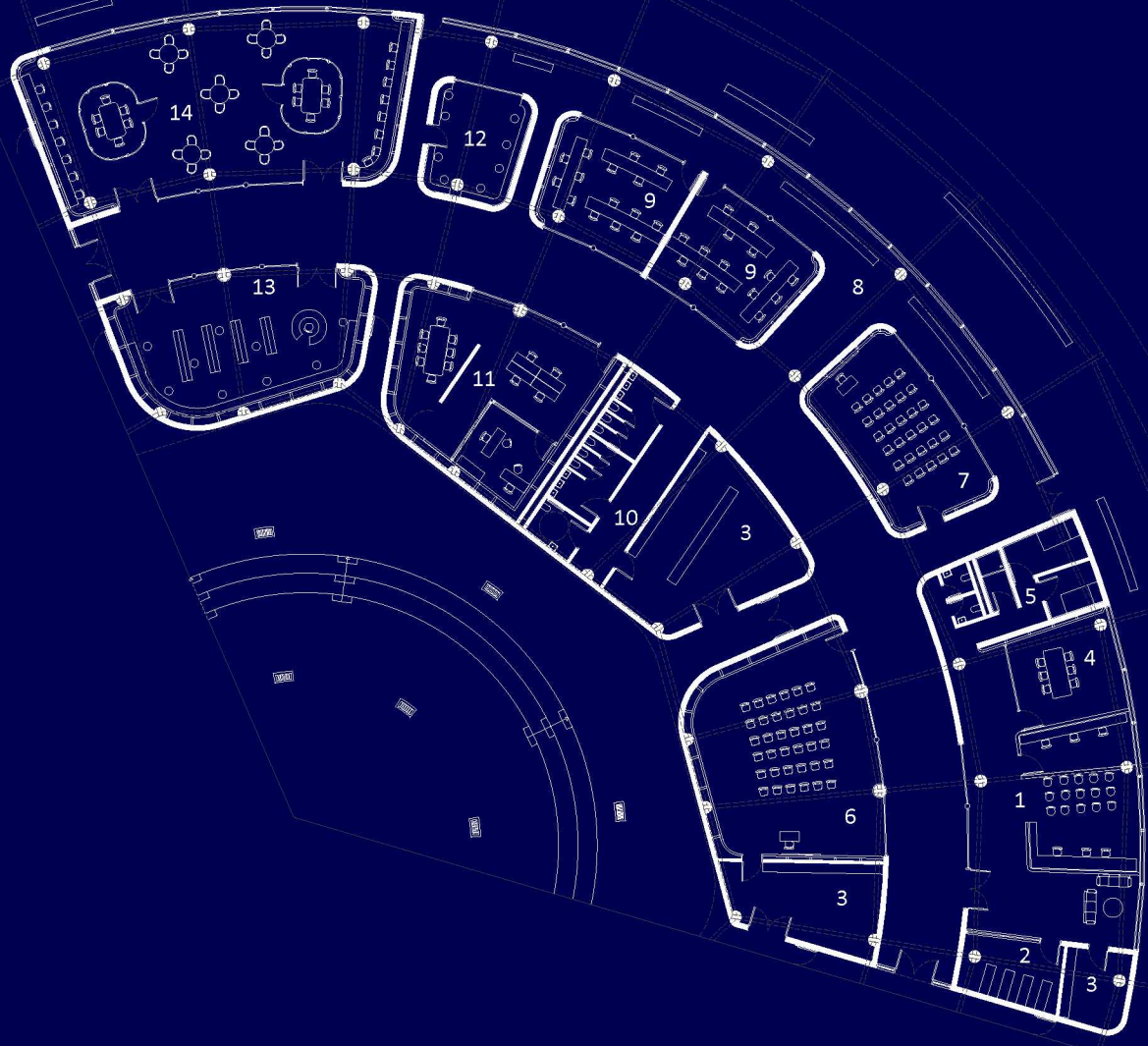
Το υπόλοιπο κτίριο είναι διαθέσιμο στο κοινό. Στην κεντρική είσοδο-υποδοχή βρίσκεται η γραμματεία και ο χώρος απόθεσης αντικειμένων (πανωφόρια, σακίδια, συσκευές) των επισκεπτών καθώς και το κατάστημα πώλησης αναμνηστικών. Στην δεξιά πλευρά της εισόδου-υποδοχής, στο νότιο μέρος του τμήματος αυτού έχουμε τις πολιτιστικές-εκπαιδευτικές λειτουργίες: την αίθουσα διαλέξεων, την αίθουσα πολλαπλών χρήσεων και προβολών καθώς και τον χώρο και το εστιατόριο-καφενείο. Στο βόρειο τμήμα εκπαίδευσης χωροθετήθηκε το πλανητάριο, δίπλα στην κεντρική είσοδο και στη συνέχεια το μουσείο του διαστήματος και η αίθουσα έκθεσης αντικειμένων παρατήρησης καθώς και τα Virtual Reality δωμάτια. Επειδή οι χώροι αυτοί είναι κλειστοί στην εξωτερική πλευρά τους σχεδιάστηκε πρόσθετος χώρος καθιστικού με θέα στην πόλη του Βόλου και το βουνό Πήλιο. Η εξωτερική ζώνη ολοκληρώνει το τμήμα αυτό με την χωροθέτηση των τεχνικών εργαστηρίων. Στην εσωτερική ζώνη του τμήματος έχει σχεδιαστεί ο χώρος περιοδικών εκθέσεων καθώς και οι αποθηκευτικοί χώροι.



1. Υποδοχή - Γραμματεία
2. Γραφείο Προσωπικού
3. Καρταρόμπα
4. Χώρος Υγιεινής
5. Χώρος Εστιατορίου - Καφέ
6. Κουζίνα Εστιατορίου - Καφέ
7. Αποθηκευτικός Χώρος
8. Αίθουσα Αναμονής
9. Αίθουσα Πολλαπλών Χρήσεων
10. Αίθουσα Πλανηταρίου
11. Καθιστικό
12. Κατάστημα
13. Μουσείο Διαστήματος
14. Αίθουσα Περιοδικών Εκθέσεων
15. Έκθεση Αντικειμένων Παρατήρησης
16. Virtual Reality Rooms
17. Τεχνικό Γραφείο
18. Υπαίθριο Παρατηρητήριο

Δημόσιος Χώρος

1. Control Room
2. Server Room
3. Αποθηκευτικό Χώρος
4. Αίθουσα Συνεδριάσεων
5. Ξενώνες
6. Αίθουσα Συνεδρίων - Εργαστήρια
7. Αίθουσα Διδασκαλίας
8. Καθιστικό
9. Εργαστήριο Κατασκευών
10. Χώρος Υγιεινής
11. Γραφεία Διοίκησης
12. Αίθουσα Απασχόλησης Παιδιών
13. Βιβλιοθήκη
14. Αναγνωστήριο

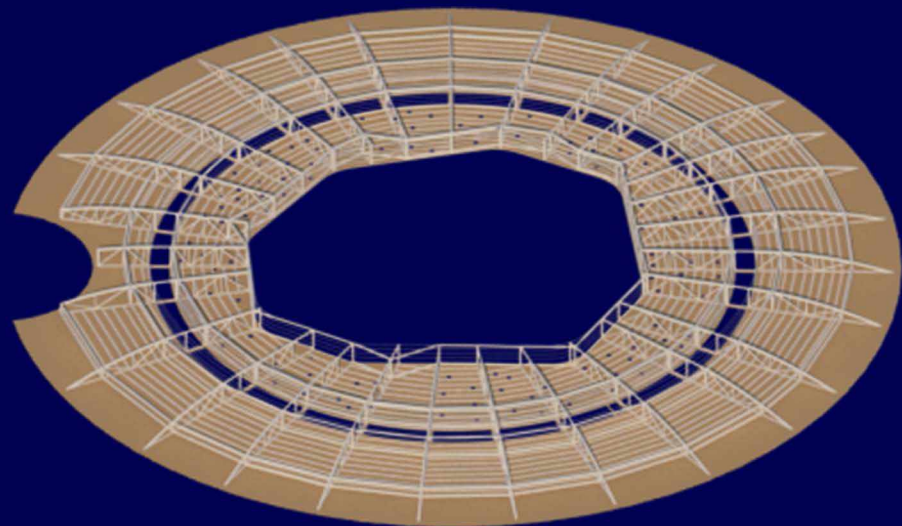


5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

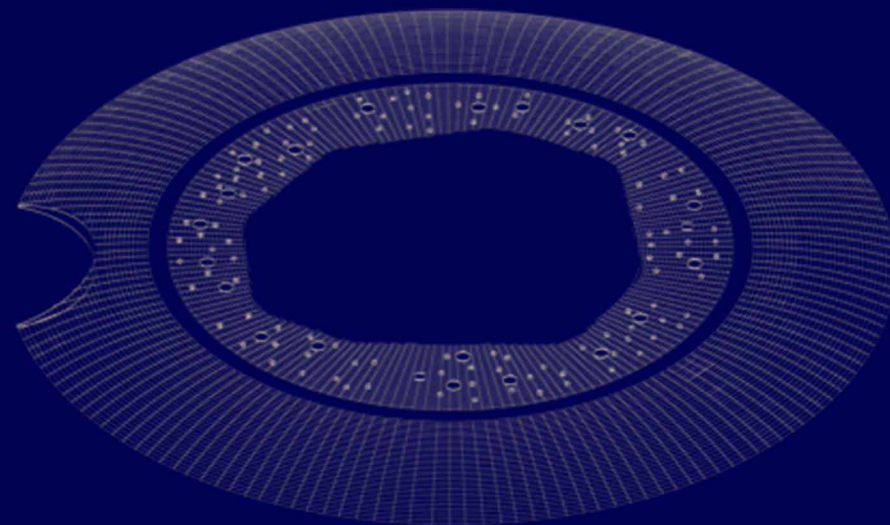
Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου (οι τοίχοι και τα υποστηλώματα) είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα, με σκοπό την ευχερή κατασκευή των κυρτών τοίχων. Οι περισσότεροι χώροι-αίθουσες του κέντρου επενδύθηκαν με ξύλινες επιφάνειες ώστε να καλυφθούν επιλεκτικά ορισμένα στοιχεία του φέροντα οργανισμού, και επιπροσθέτως να επιτευχθεί καλύτερη ακουστική ρύθμιση αλλά και ιδεώδες οπτικό-αισθητικό ύφος. Ξύλινα στοιχεία και λεπτομέρειες επένδυσης εφαρμόστηκαν σε όλα τα ανοίγματα και στα διαχωριστικά από τα υαλοστάσια καθώς και σε όλα τα έπιπλα.

Η στέγη διαμορφώνεται με μεταλλικό ακτινωτό σκελετό που τοποθετείται σε μεταλλικές βάσεις στα υποστυλώματα του κτιρίου ώστε να προσφέρει την σωστή στήριξη και την αναγκαία καμπυλότητα-στατική επάρκεια που χρειάζεται ώστε να εγκατασταθούν όλοι οι μηχανισμοί συγκομιδής ενέργειας και τα μονωτικά-προστατευτικά υλικά. Για να μην είναι ορατά τα μεταλλικά δοκάρια, όπως και οι μηχανισμοί της στέγης καθώς και τα κυκλώματα εξαερισμού, θέρμανσης και φωτισμού τοποθετήθηκε ξύλινη εσωτερική οροφή. Έτσι οι επενδύσεις στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου συνεργάζονται με την υλικότητα της στέγης ολοκληρώνοντας το επιδιωκόμενο αισθητικό αποτέλεσμα. Ο κύριος όγκος των εσωτερικών και εξωτερικών δαπέδων του κτιρίου επικαλύφθηκε επίσης με εμφανές μπετόν. Η χρήση του ξύλου και του οπλισμένου σκυροδέματος επιτρέπει την ικανή εναρμόνιση με το περιβάλλον του.

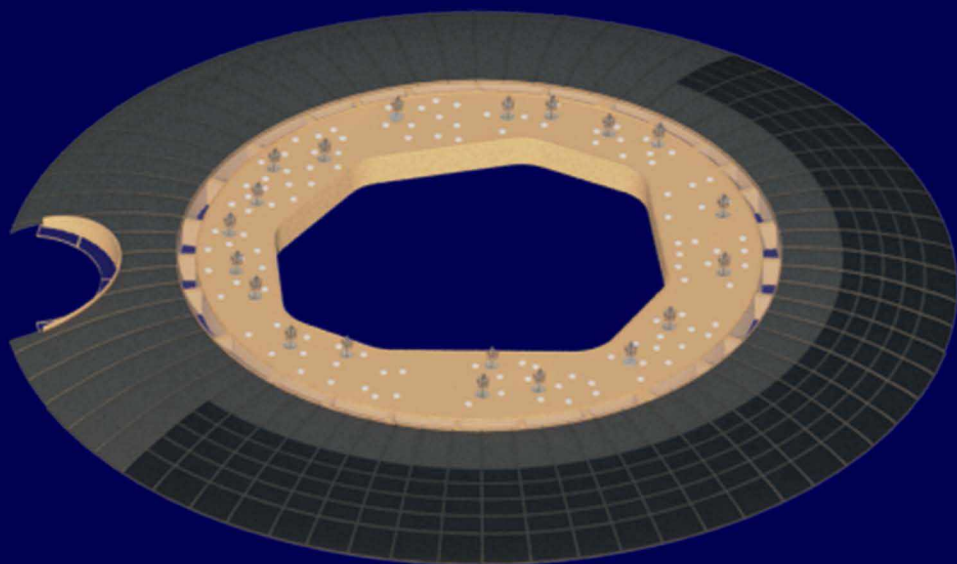
Τα δύο αστεροσκοπεία είναι κατασκευασμένα και αυτά από οπλισμένο σκυρόδεμα για υψηλή αντοχή και σταθερότητα. Στο αστεροσκοπείο του ηλίου τοποθετείται συμπαγής πλακοδοκός στην οποία προσαρμόζεται ο μηχανισμός και η βάση του τηλεσκοπίου. Στο μεγάλο αστεροσκοπείο, εσωτερικά, το κυκλικό δάπεδο είναι διαμορφωμένο από ξύλο ώστε να μην επηρεάζει την κατασκευή από μπετόν. Στο κέντρο του κυκλικού δαπέδου τοποθετείται το τηλεσκόπιο και πακτώνεται σε βάθρο 3 μ. από μπετόν. Στο κέντρο του βάθρου υψώνεται κυλινδρική κολώνα πάνω στην οποία βιδώνεται μόνιμα η βάση του τηλεσκοπίου. Ο θόλος των Αστεροσκοπειών είναι μεταλλικός, σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την εύκολη περιστροφή και κατασκευή του.



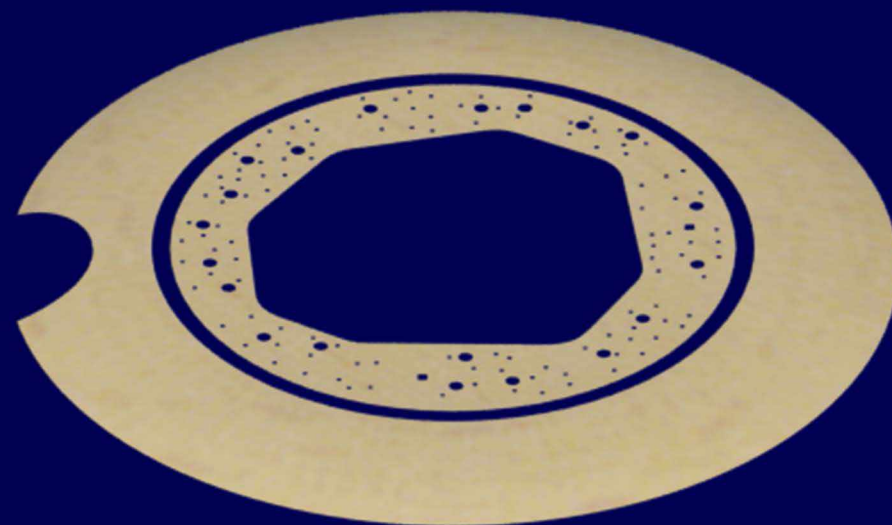
Μεταλλικός Ακτινοτός Σκελετός
με ξύλινη οροφή



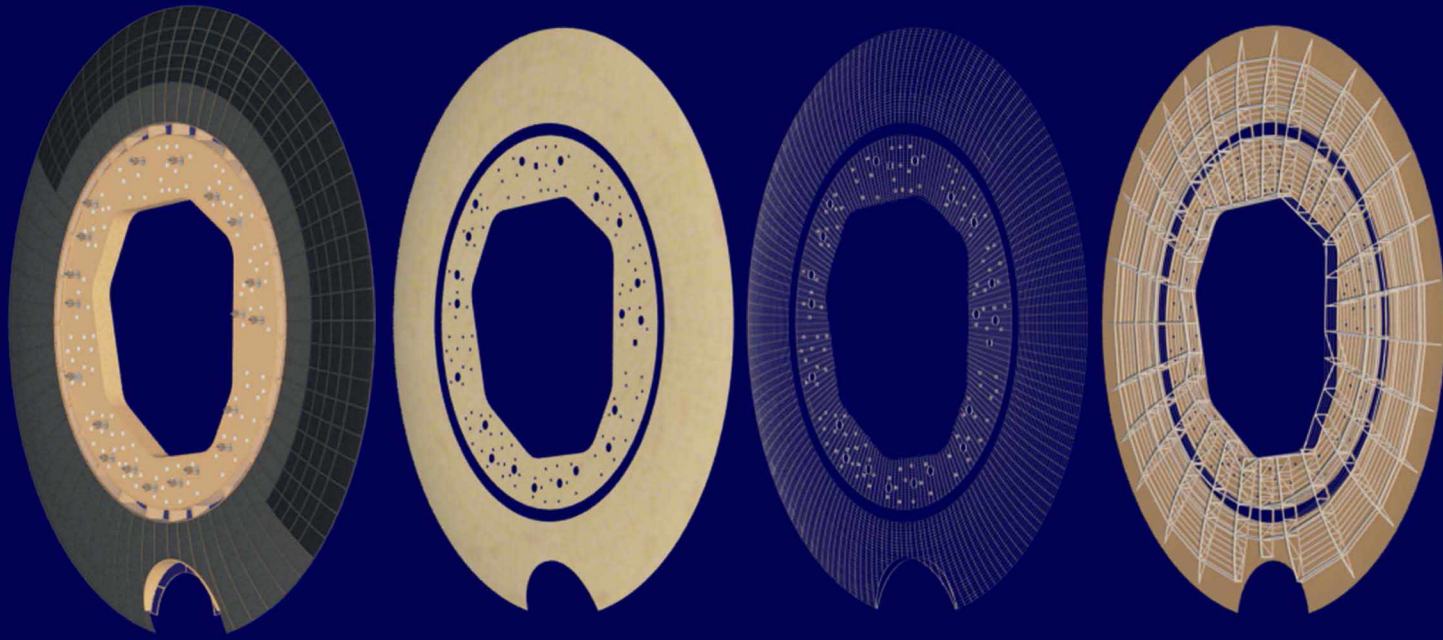
Μεταλλικός Σκελετός



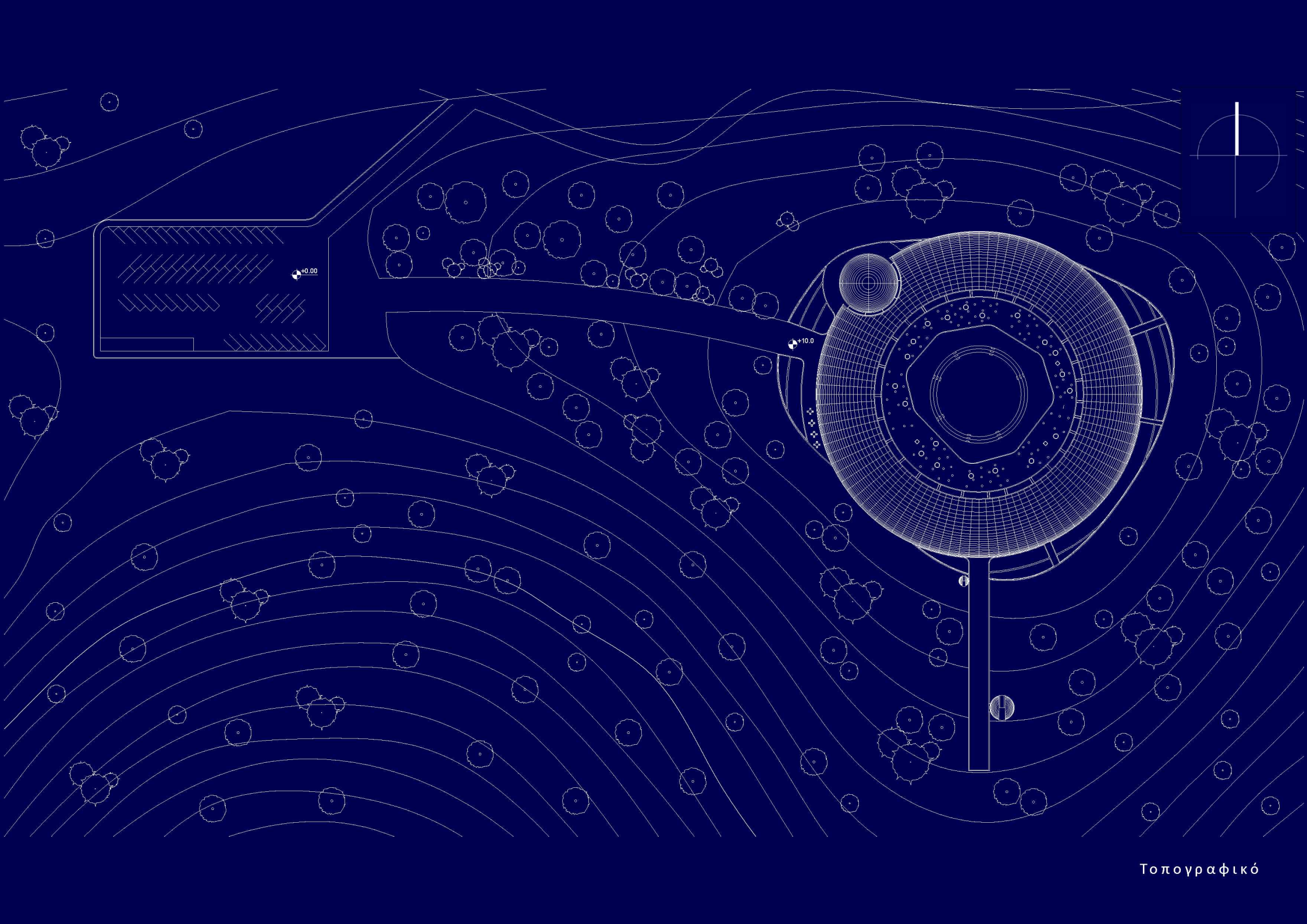
Μεταλλική Στέγη και ξυλινη
οροφή με μηχανισμούς

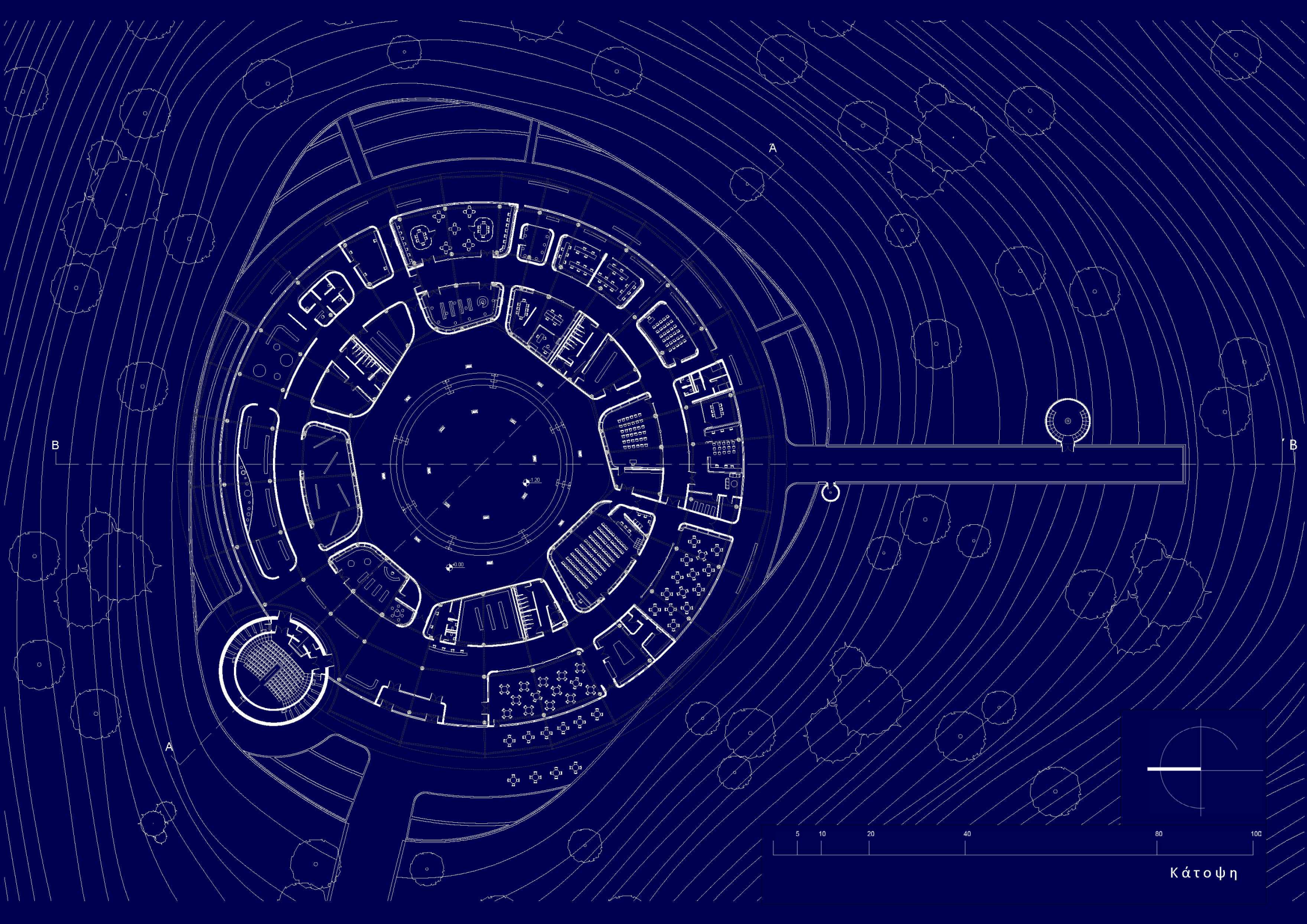


Κόντρα Πλακέ



ΣΧΕΔΙΑ



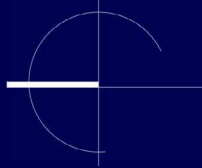


B

A

B

A



Κάτοψη

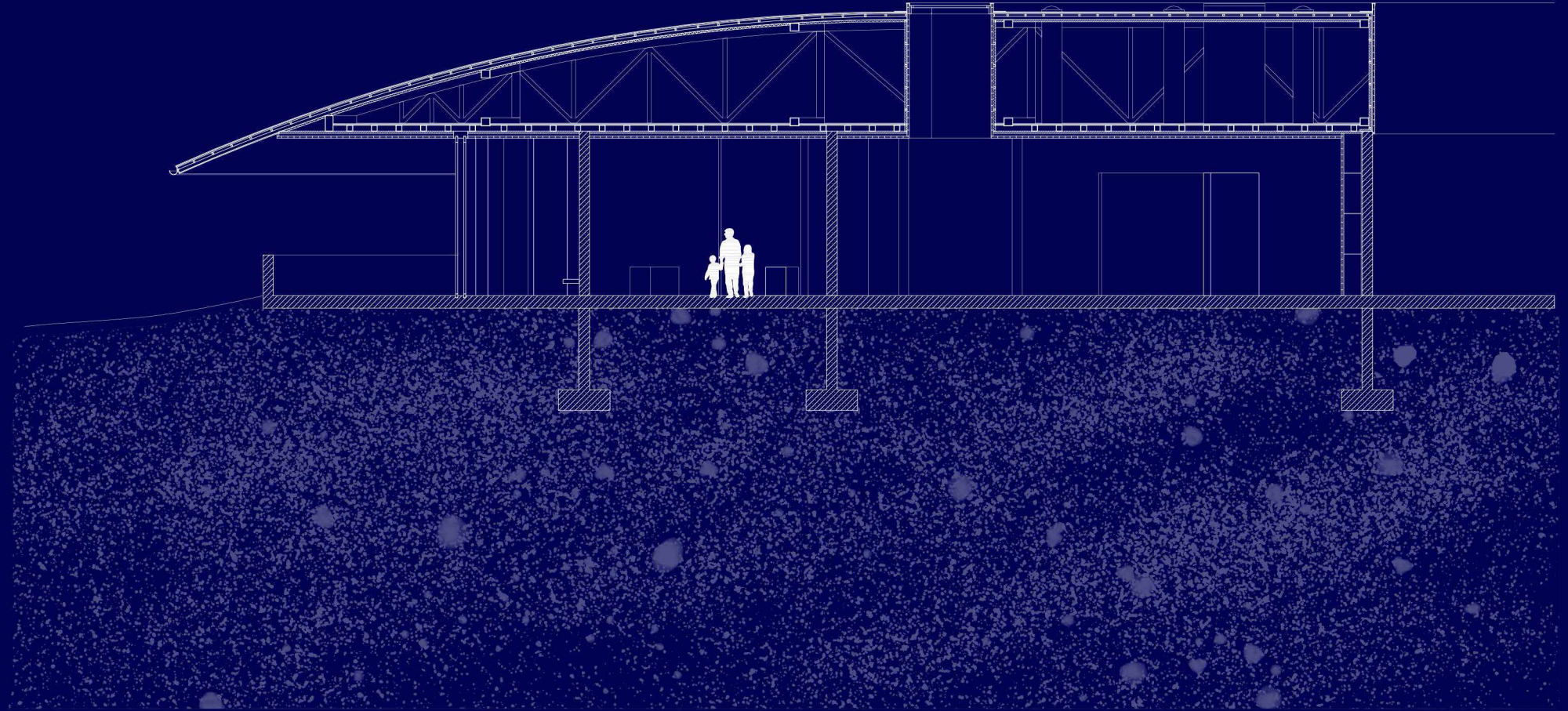
+7.20

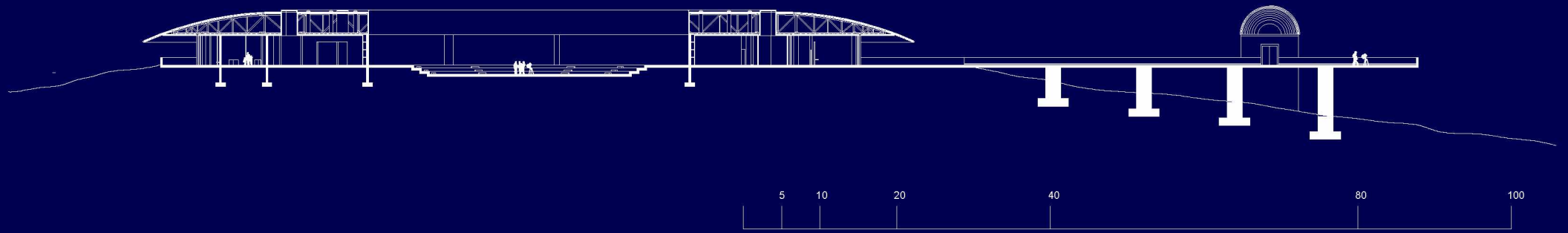
+3.85

+2.95

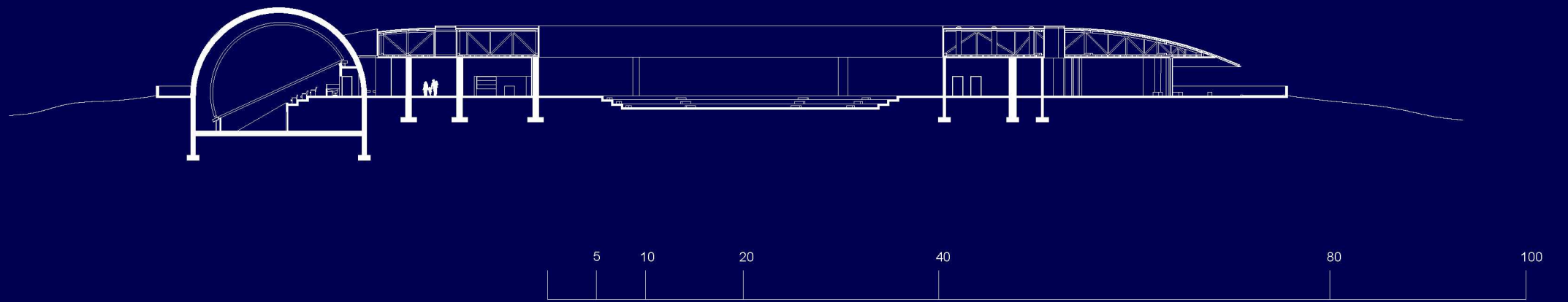
+1.00

+0.00

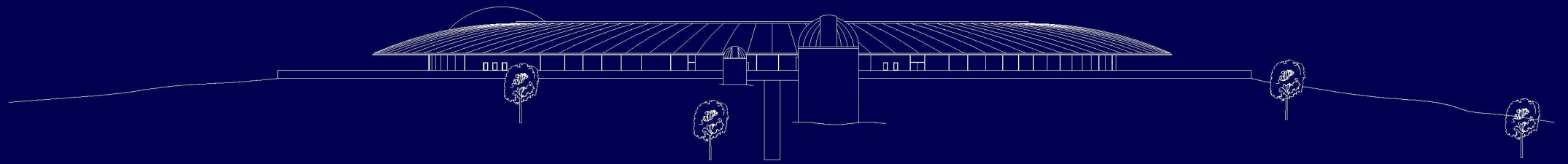




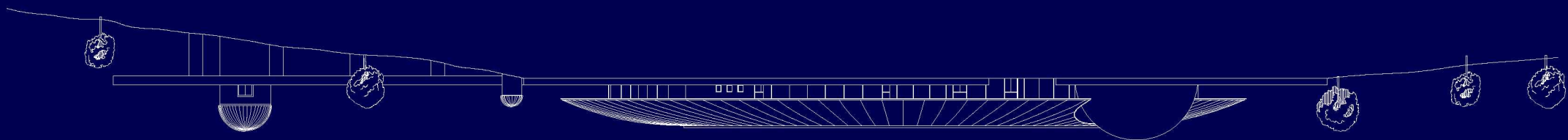
Τομή Α-Α



Τομή Β-Β

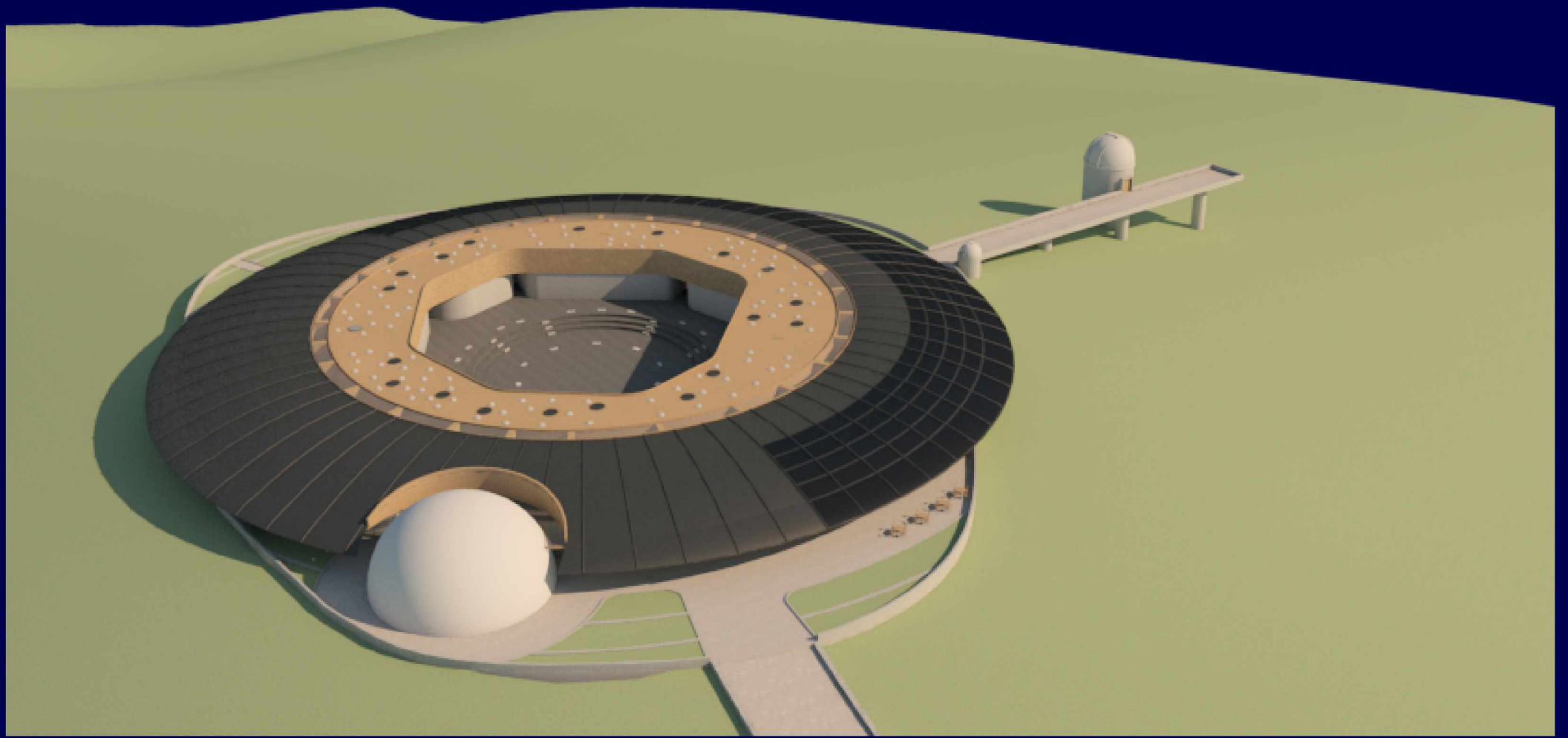


Νότια Όψη



ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΑ







Φωτορεαλιστική απεικόνιση του εξωτερικού χώρου του εστιατορίου - καφέ.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση του εσωτερικού χώρου του εστιατορίου - καφέ.



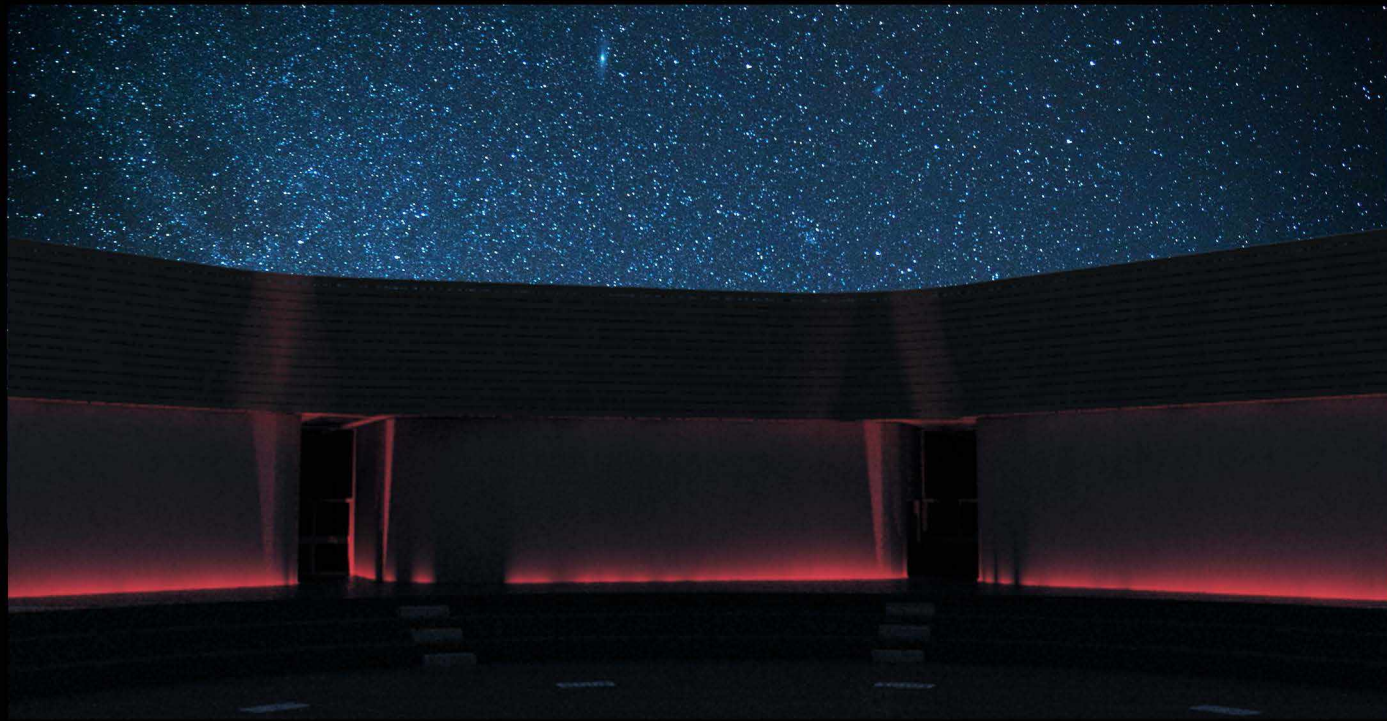
Φωτορεαλιστική απεικόνιση του χώρου υποδοχής και χώρου καθιστικού καθώς και η είσοδος του πλανηταρίου και του μουσείου αστρονομίας.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση της πόρτας που οδηγεί στο υπαίθριο παρατηρητήριο.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση του υπαίθριου παρατηρητηρίου.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση του υπαίθριου παρατηρητηρίου.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση της γέφυρας που συνδέει τα δύο αστεροσκοπεία με το κέντρο.



Φωτορεαλιστική απεικόνιση του εσωτερικού χώρου του control room.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ching F.D.K , “Αρχιτεκτονική: Μορφή, Χώρος και Διάταξη”, Εκδόσεις ΊΩΝ, 2006.

Hawking S. , Mlodinow L., “The Grand Design”, Transworld Publishers Ltd, 2011.

Neufert E., “Οικοδομική και αρχιτεκτονική σύνθεση”, Εκδόσεις Μ.Γκιούρδας, 2000.

Κοσμόπουλος Π.Ι., Περιβολάρης Α., “Κτίρια μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας: Εφαρμογή στην Βόρεια Ελλάδα”, Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2017

Kronenburg R. , “Spirit of the machine : technology as an inspiration in architectural design”, Wiley-Academy, Chichester, 2001.

Ηλεκτρονικές Πηγές

Διαδικτυακός Τόπος της Εταιρείας Αστρονομίας και Διαστήματος. Ανακτήθηκε από: <https://www.astronomos.gr/>

Hoff J.L , “What is a Sustainable Roof?”, Ανακτήθηκε από: https://www.architectmagazine.com/technology/what-is-a-sustainable-roof-1_o.

Wikipedia, The free encyclopedia. (2020) Orbit. Ανακτήθηκε από: <https://en.wikipedia.org/wiki/Orbit>.

