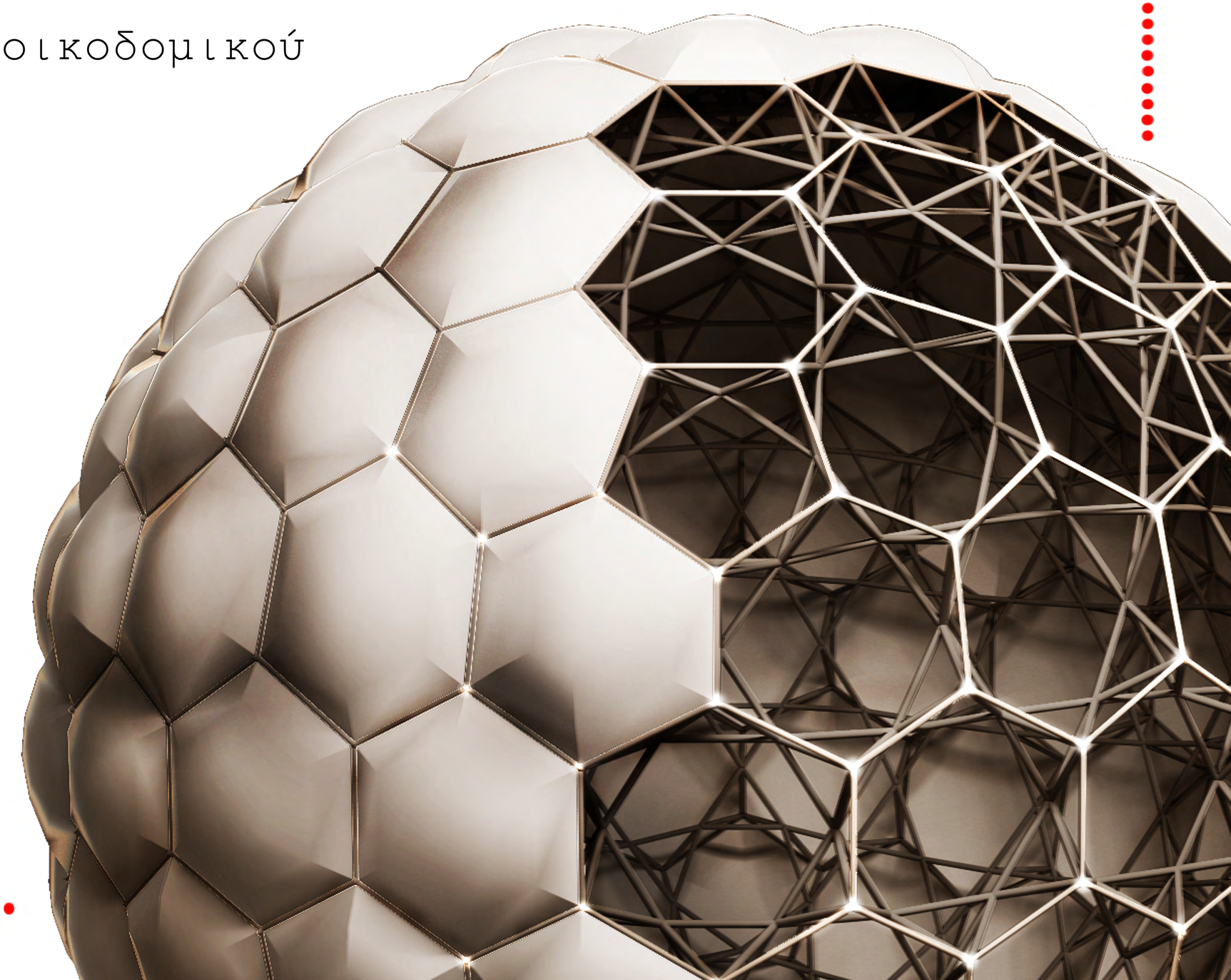
πολυτεχνείο κρήτης - τμήμα αρχιτεκτόνων -

εφαρμογή βιομιμητικών αρχών σε αειφόρα οικιστικά σύνολα :

ο σχεδιασμός του οικοδομικού συνεταιρισμού στο αμμούδι, ηράκλειο -



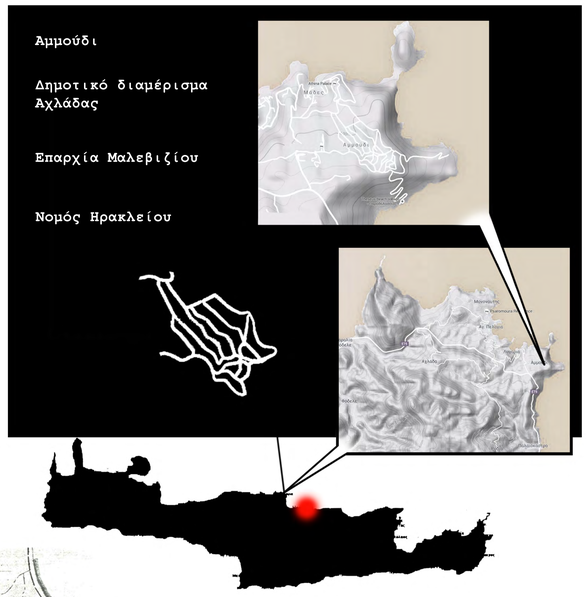
διπλωματική εργασία -
χίου αργυρώ

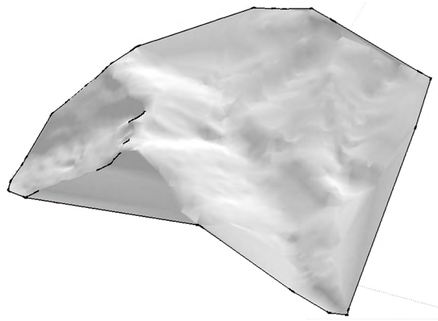
επιβλέποντες -
μανδαλάκη μ. - βαζάκας α.-

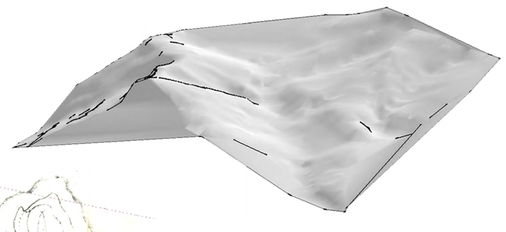
οκτώβριος -
2015

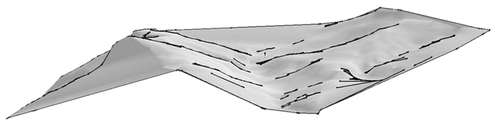
περιοχή μελέτης

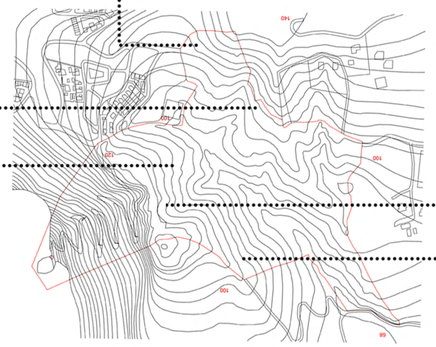
τοποθεσία - συνδέσεις - ανάγλυφο - θεάσεις

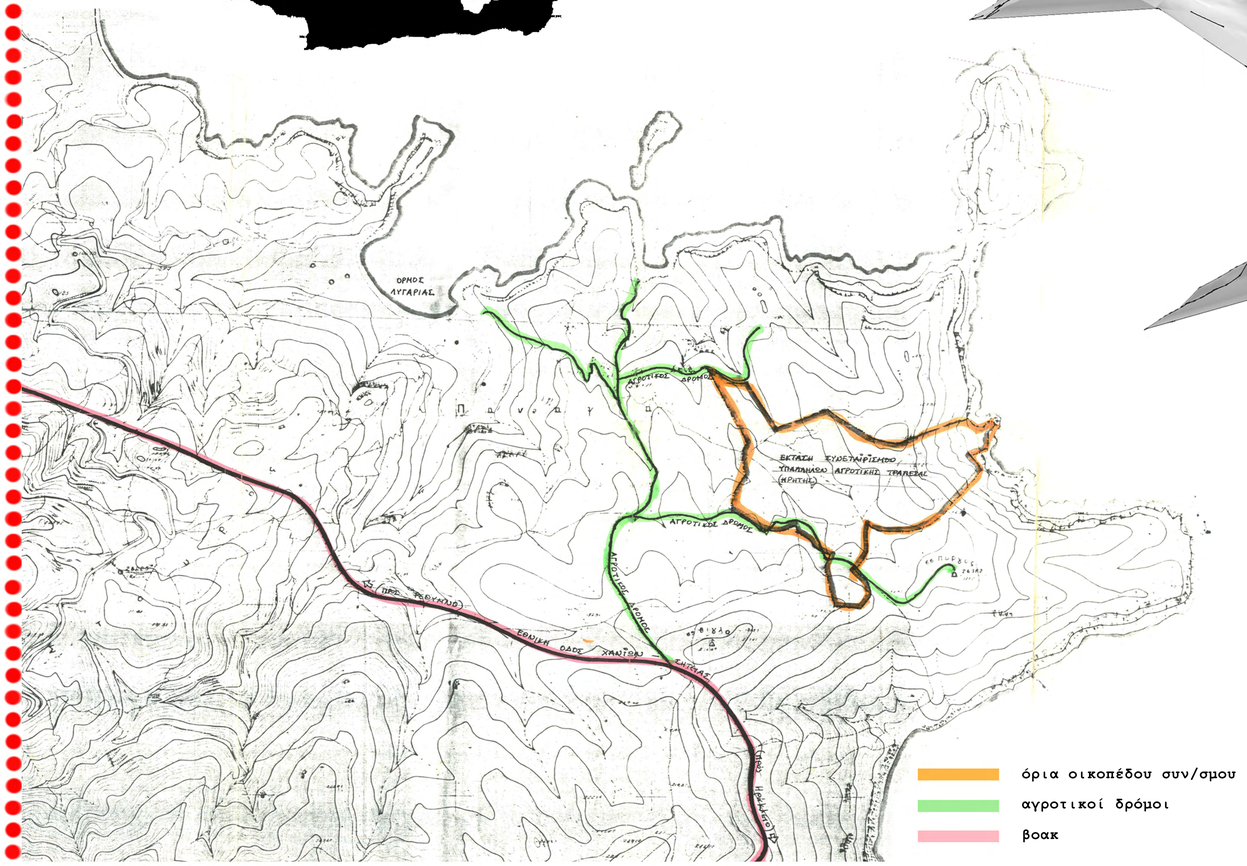












υπάρχων οικισμός

Οικοδομικός συνεταιρισμός υπαλλήλων αγροτικής τράπεζας (ΠΟΣΥΠΑΤΕ)
Οι οικοδομικοί συνεταιρισμοί αποσκοπούν στην αναμόρφωση, ανάπλαση και εξυγίανση διαμορφωμένων περιοχών κατοικίας εφόσον οι περιοχές αυτές προβλέπονται από εγκεκριμένη ζώνη οικιστικού ελέγχου.
Δικαίωμα συμμετοχής σ' αυτούς τους οικοδομικούς συνεταιρισμούς έχουν μόνο όσοι έχουν ιδιοκτησίες στην περιοχή.

λόγοι επιλογής

ύπαρξη καταστατικού και γενικών κανόνων λειτουργίας - αίσθημα κοινότητας/συλλογικότητας

εγγύτητα στη θάλασσα

γεωγραφία

βιομιμητική προσέγγιση

βιομίμηση:

η μίμηση της λειτουργικής βάσης των βιολογικών μορφών, διεργασιών και συστημάτων για την παραγωγή βιώσιμων λύσεων

επιλεγμένες βιομιμητικές αρχές/εφαρμογές:

περμακουλτούρα

σύτημα γεωργίας με το διαχωρισμό ζωνών ανάλογα με την επισκεψιμότητα των καλλιεργειών

seawater greenhouse

θερμοκήπιο με σύστημα αφαλάτωσης εμπνευσμένο από το ναμιμπιανό σκαθάρι(στην παρούσα εργασία σε συνδυασμό με υδροπονία)

living/eco machines

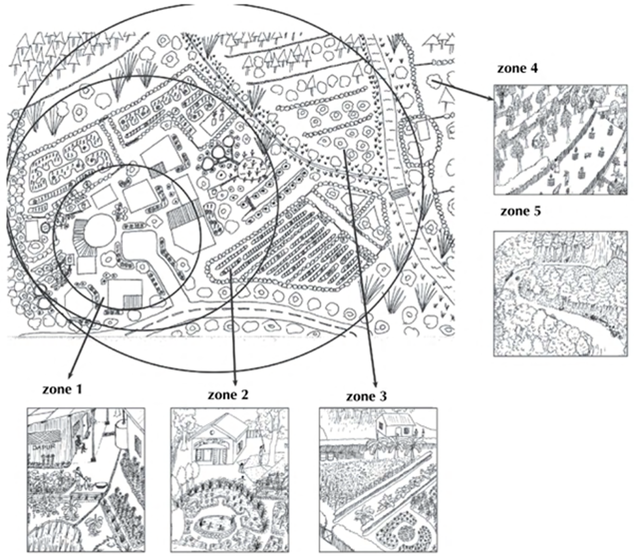
σύστημα διαχείρισης λυμάτων με τη χρήση ποικιλίας φυτών και μικροοργανισμών (βιοχρήση)

PV

χρήση ΑΠΕ - κυρίως φωτοβολταικά πανέλα-για αυτονόμηση των κατοικιών

ο οικισμός ως οικοσύστημα:

οργάνωση εφαρμογών και λειτουργιών έτσι ώστε να δημιουργούν ένα κλειστό, συνεργατικό κύκλο όπου τίποτα δεν είναι περιττό



permaculture

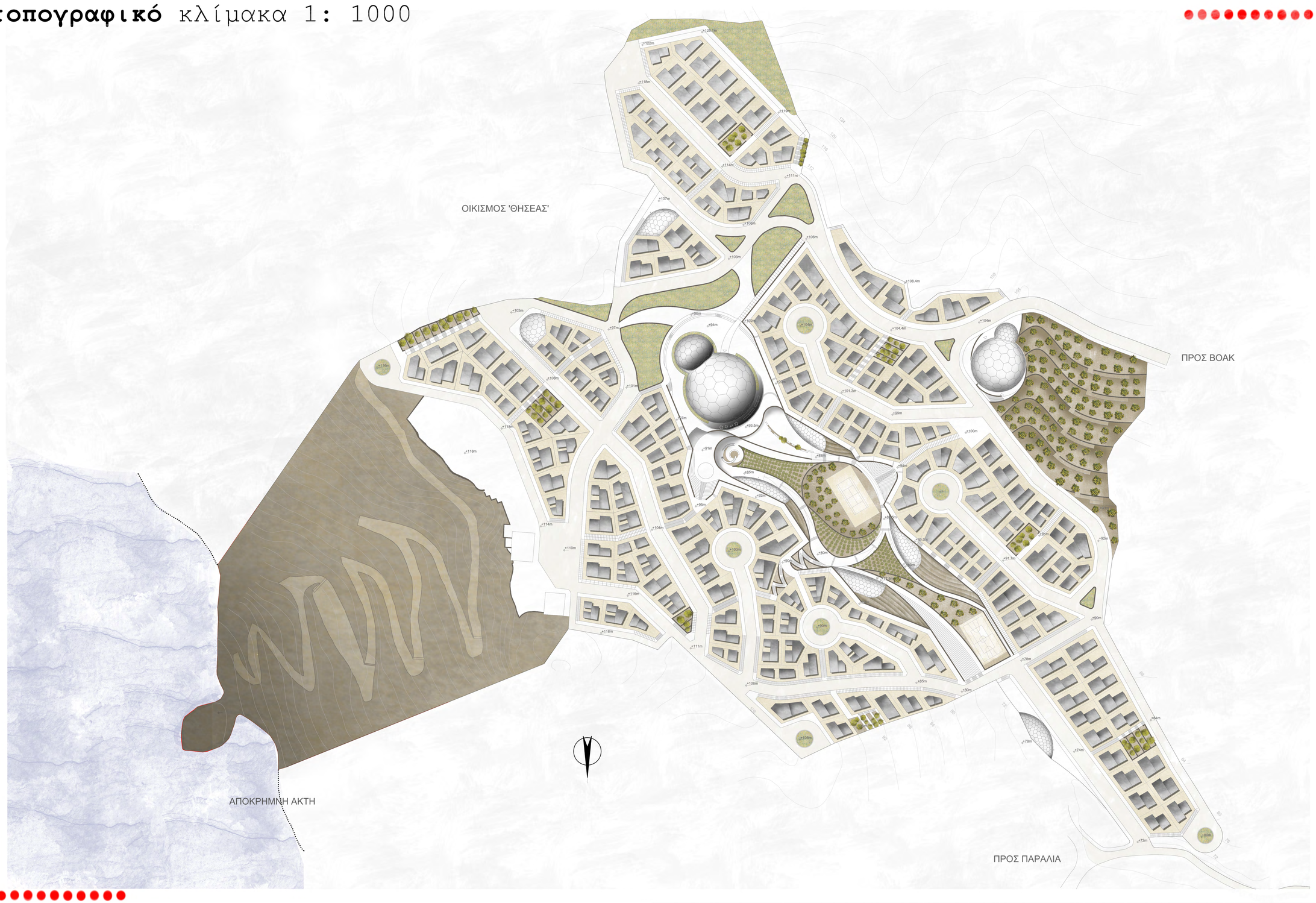
seawater greenhouse

living/eco machines

PV

επέμβαση

τοπογραφικό κλίμακα 1: 1000



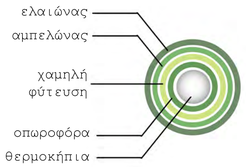
επέμβαση

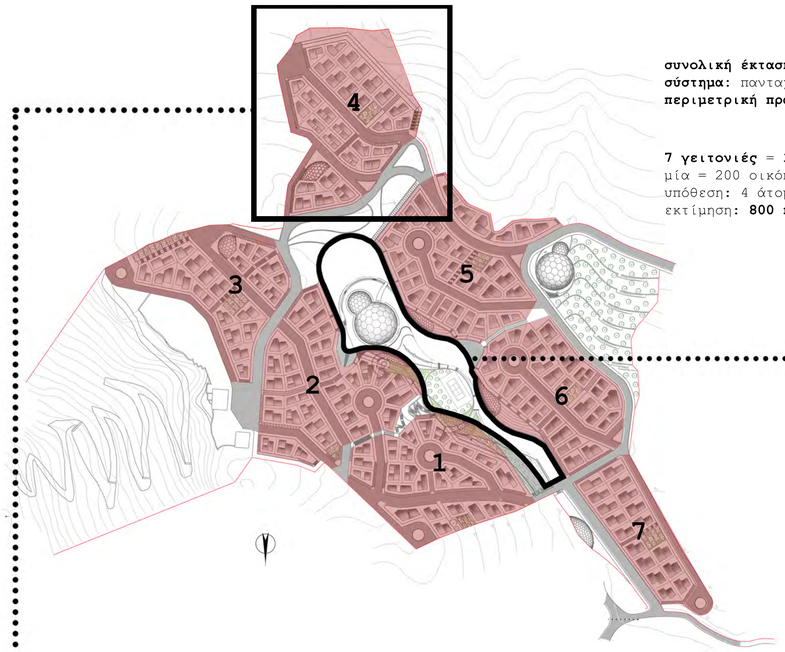
διαγράμματα κίνησης - πρασίνου - γειτονιά

κυκλικές πορείες - ήπια κυκλοφορία, οδική πρόσβαση σε όλα τα οικόπεδα

κάθετες προσβάσεις - διευκόλυνση κίνησης πεζών προς το κέντρο

περμακουλτούρα





συνολική έκταση οικισμού: 195.374 τμ
σύστημα: πανταχόθεν ελέυθερο
περιμετρική πρασσιά: 2 μ

7 γειτονιές = 20-30 κατοικίες η κάθε μία = 200 οικόπεδα
υπόθεση: 4 άτομα ανά οικογένεια
εκτίμηση: **800 κάτοικοι**

γειτονιά

πράσινο γειτονιάς

μονάδα θερμοκηπίου γειτονιάς

σύνδεση με το κεντρικό στχοιείο πρασίνου/πεζών

πολεοδομικό κέντρο

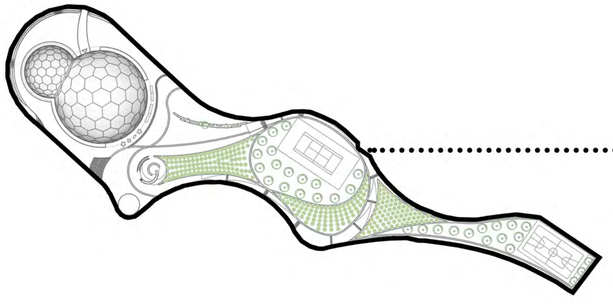
κεντρική μονάδα θερμοκηπίου

διοίκηση

νηπειαγωγείο

ψυχαγωγικές λειτουργίες (αίθουσα πολ/πλων χρήσεων, γήπεδα)

κεντρικό πράσινο / καλλιέργειες



επέμβαση

μελέτη αυτονομίας (πληθυσμός: 800 κατ.)

τροφή

τεχνολογία	υπολογισμός	έκταση	
παραγωγικό θερμοκήπιο για την ανάπτυξη καλλιεργειών που δεν θα ευδοκιμούσαν στο εξωτερικό περιβάλλον	10 000 ft² = 930 m² / 240 άτομα **3 100 m² / 800 άτομα**	**μονάδα Α(κεντρική):** 1 520 τμ **μονάδα Β:** 880 τμ **μεμονωμένες μονάδες:** 7*100 = 700τμ	κεντρική μονάδα
εστιατόριο όπου σερβίρεται εποχιακό φαγητό παρεχόμενο από το θερμοκήπιο και τις γύρω περιοχές		300 τμ	
ιχθυοτροφείο για την εκτροφή ποικιλίας βρώσιμων ψαριών		ενσωμάτωση στο θερμοκήπιο με τη μέθοδο της υδροπονίας (aquaponics)	
αγορά τροφίμων		100 τμ	

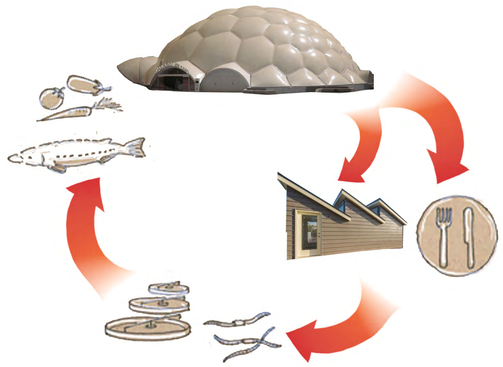
λύματα

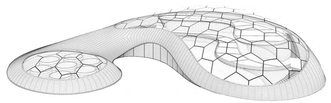
τεχνολογία	υπολογισμός	έκταση		
σύστημα επεξεργασίας υγρών λυμάτων "Eco-Machine" όπως αυτό εφευρέθηκε από τον john Todd	παραγωγή υγρών λυμάτων: 250 lt/άτομο/ημέρα 1 000 lt/νοικοκυριό/ημέρα οικισμός: 200*1000 = **200 000 lt/ημέρα** το σύστημα απαιτεί περίπου **0.0037 m²/(lt/ημέρα)** η διαδικασία επεξεργασίας πραγματοποιείται σε 3 στάδια και ολοκληρώνεται σε 2.5 ημέρες-σχεδιασμένο για 4.5 ημέρες κατακράτηση σε περίπτωση υπερφόρτωσης	**σύνολο:** 740 τμ **μονάδα Α:** 200 τμ **μονάδα Β:** 100 τμ **μεμονωμένες μονάδες:** 7*36 τμ	κεντρική μονάδα	μικρές μονάδες
σύστημα κομποστοποίησης με σκώληκες	**0.45kg σκώληκες / 0.09 m²** μέγιστο παραγωγικό βάθος: 61 cm **δοχείο 35 lt/ 4 άτομα** δοχείο 75 lt μπορεί να διαχειριστεί 2-3 κιλά τροφής/εβδομάδα	**10*100 lt** (10-20 τμ) **/μονάδα**		
Καλλιέργεια μανιταριών με τη χρήση απορριμμάτων κόκκου καφέ	η μέση παραγωγή μανιταριών είναι περίπου **1.5 kg για κάθε 3 kg** υποστρώματος που χρησιμοποιείται την περίοδο ανάπτυξης απαιτείται θερμό και σκοτεινό περιβάλλον	10-20 τμ	κεντρική μονάδα	
αναερόβιος κομποστοποιητής και σύστημα θέρμανσης με βιομάζα (Combined Heat & Power - CHP)	μέση παραγωγή κομποστοποιήσιμων απορριμάτων ανά νοικοκυριό: **295 kg/έτος** οικισμός: 295*800 = **236 000 kg/έτος**	50 τμ	κεντρική μονάδα	

ενέργεια

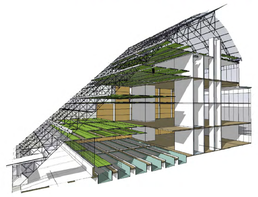
τεχνολογία	υπολογισμός	έκταση
αναερόβιος κομποστοποιητής και σύστημα θέρμανσης με βιομάζα (Combined Heat & Power - CHP)	ένας τόνος απορριμμάτων κουζίνας παράγει 140 m³ βιοαερίου 236t*140 m³ = 3 3040 m³ βιοαέριο/έτος * 6kWh/m³ = **198 240 kWh/έτος**	
φωτοβολταϊκά πανέλα στις οροφές των κατοικιών	**κρυσταλλικά πανέλα**	

κατοικία	kWh/m²	kWh	kWh/p	τμ PV
100 τμ	70	7000	5.4 kWh (*8 m²)	43.2 τμ
150 τμ	70	10500	8.1 kWh	64.8 τμ
200 τμ	70	14000	10.8 kWh	86.4 τμ



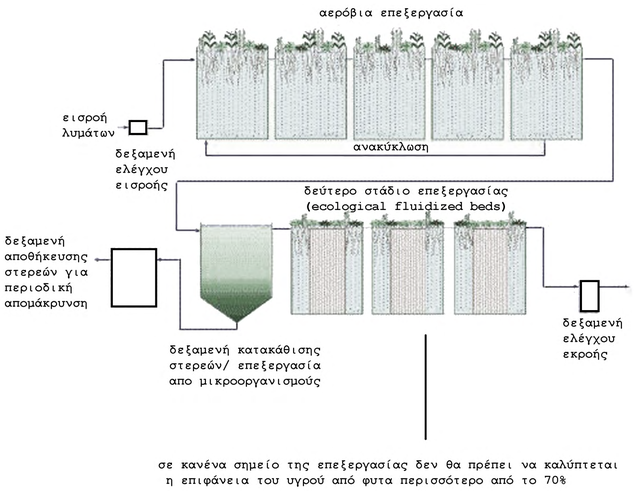


the mobius project
exploration architecture



growing power vertical farm
milwaukee
the kubala washatko architects

παραδείγματα project που συνδυάζουν υδροπονικό θερμοκήπιο λειτουργίες κατανάλωσης τροφής, επεξεργασίας λυμάτων και ΑΠΕ σε ένα συνεργατικό βιολογικό κύκλο (cradle to cradle - βιομιμητική προσέγγιση)

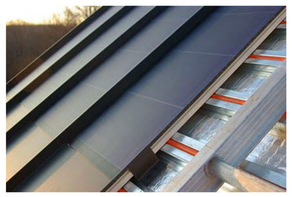


το σύστημα των **living (eco) machines** συνήθως περιλαμβάνειένα στοιχείο αναερόβιας προ-επεξεργασίας των λυμάτων, μονάδα εξισορρόπησης της ροής, αερόβιες δεξαμενές ως πρωτεύουσα επεξεργασία η οποία ακολουθείται από ένα στάδιο φινιρίσματος (ecological fluidized beds).
οι περισσότερες μεγάλες ζωικές ομάδες εκπροσωπούνται εδώ ξεκινώντας από μικροσκοπική άλγη,μύκητες, βακτήρια, πρωτόζωα καιζωοπλανγκτόν έως σαλιγκάρια, όστρακοειδή και ψάρια. Επίσης μεγαλύτερα φυτά συμπεριλαμβανομένοων θέμνων και δέντρων μπορούν να γίνουν κομμάτι του συστήματος με τις κατάλληλες δεξαμενές ανάπτυξης.

είναι τόσο άοσμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εσωτερικούς δημόσιους χώρους

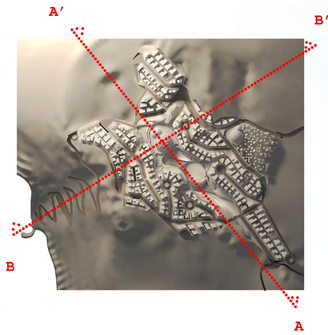
παράδειγμα ενεργειακής αυτονόμησης κατοικίας 100 τμ
7000 kWh
χρησιμοποιούνται συσκευές υψηλής ενεργειακής κλάσης, λάμπες οικονομίας, λέβητας πετρελαίου, ηλιακός θερμοσίφωνας ενώ ακολουθείται "ορθολογική συμπεριφορά" από τους ενοίκους
2 ημέρες αυτονομίας
αυτονόμηση με PV

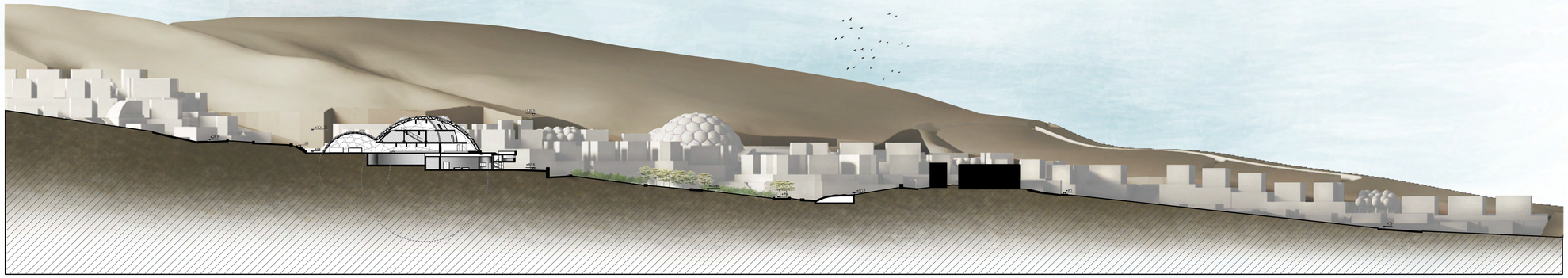
- φωτοβολταϊκά πλαίσια συνολικής ονομαστικής ισχύος 5,20 kWp (κιλοβάτ)
- 1 αντιστροφέας για την απ' ευθείας κατανάλωση
- 1 αντισροφέας για την διαχείριση του δικτύου
- 1 ρυθμιστής φόρτισης
- 12 μπαταρίες 12V, 200 Ah
- σύστημα στήριξης από αλουμίνιο
- καλωδίωση από επικασσιτερωμένο χαλκό και προστασία UV
- ηλεκτρολογικό υλικό (πίνακες κλπ)



επέμβαση

γενικές τομές κλίμακα 1: 800

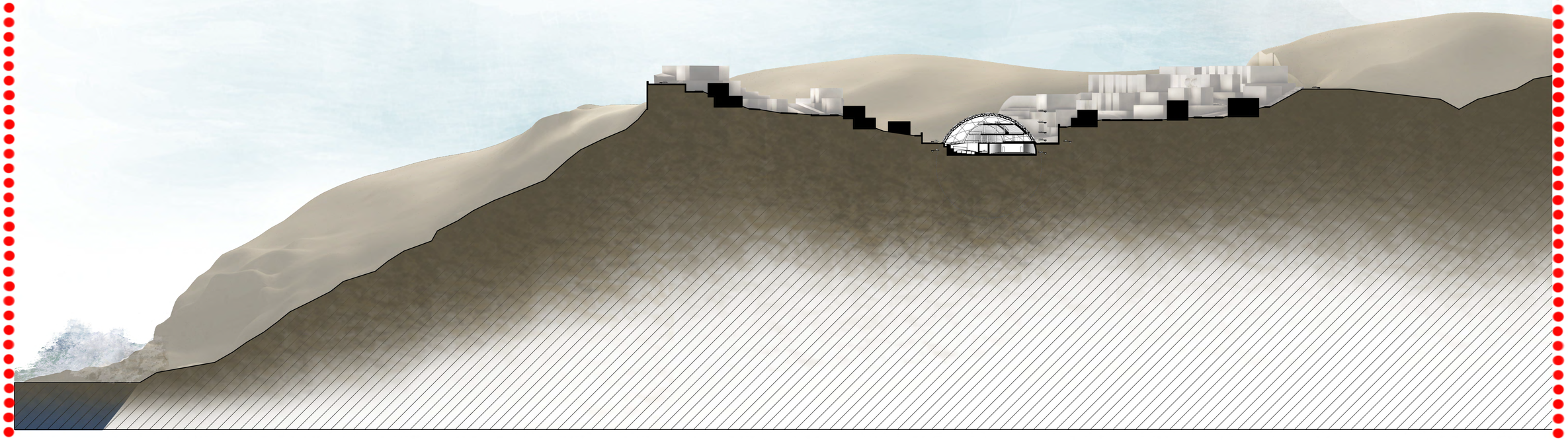




ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 800

20m 10m 5m 0m

ΤΟΜΗ Α-Α'



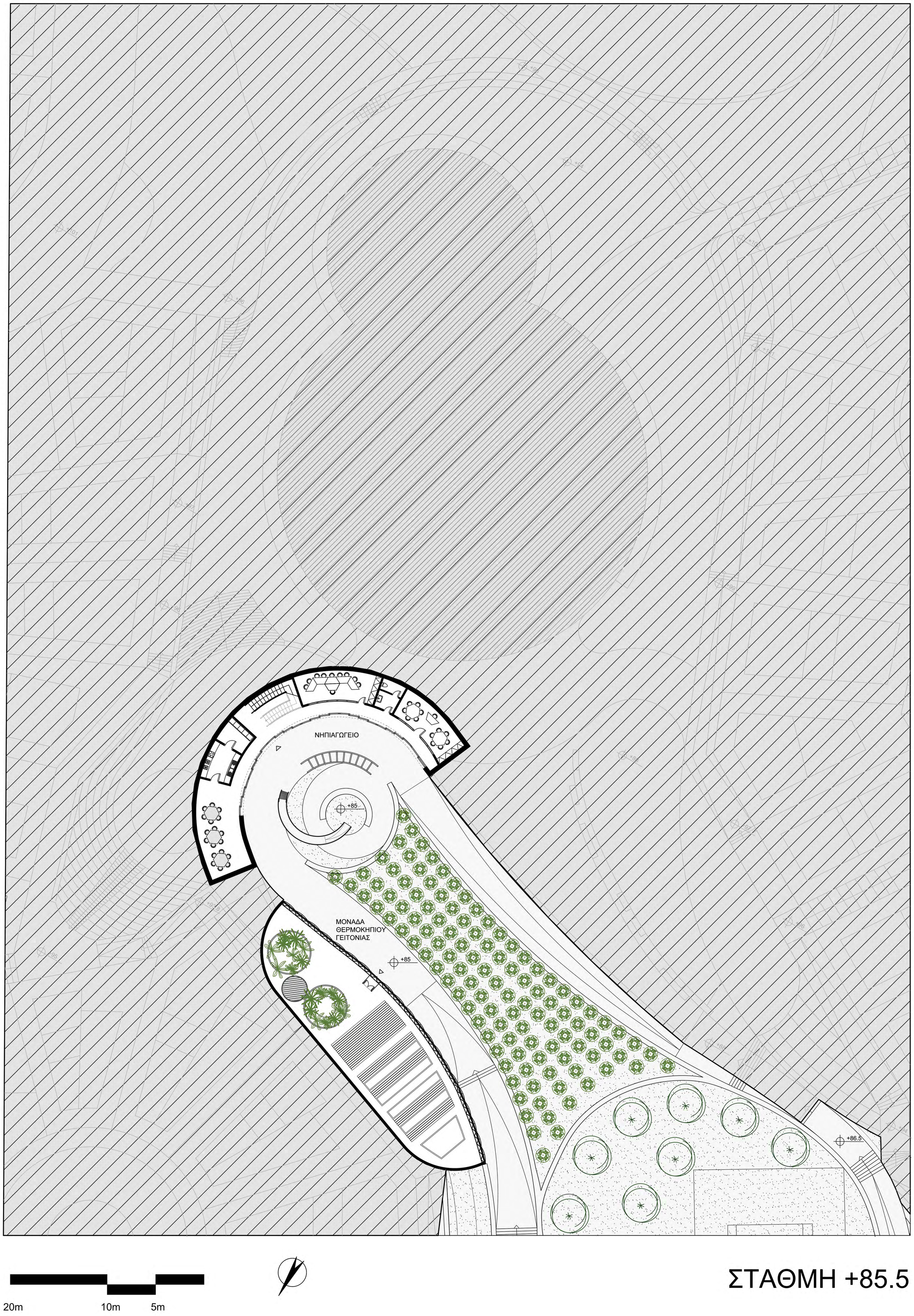
ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 800

20m 10m 5m 0m

ΤΟΜΗ Β-Β'

επέμβαση

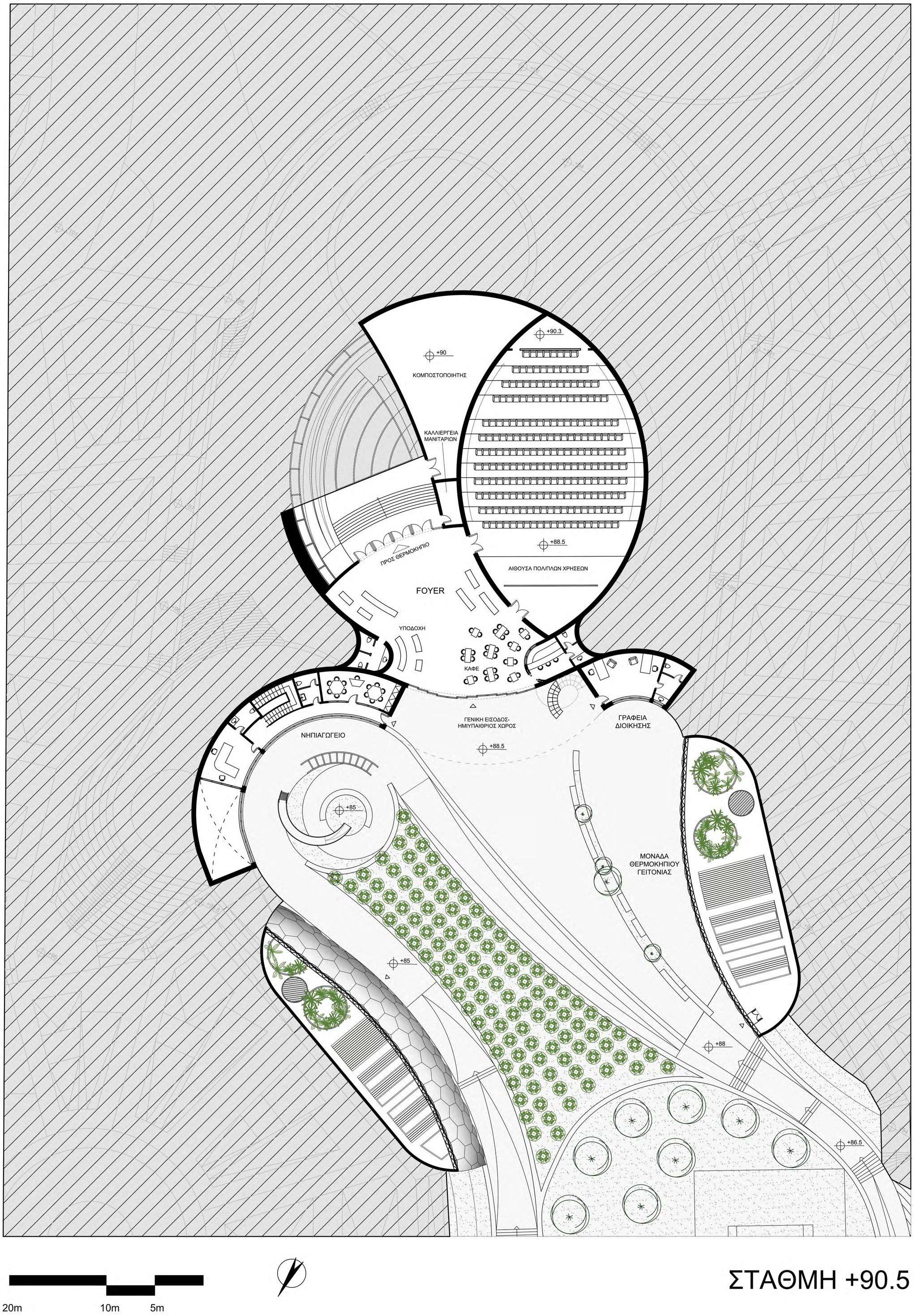
κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



ΣΤΑΘΜΗ +85.5

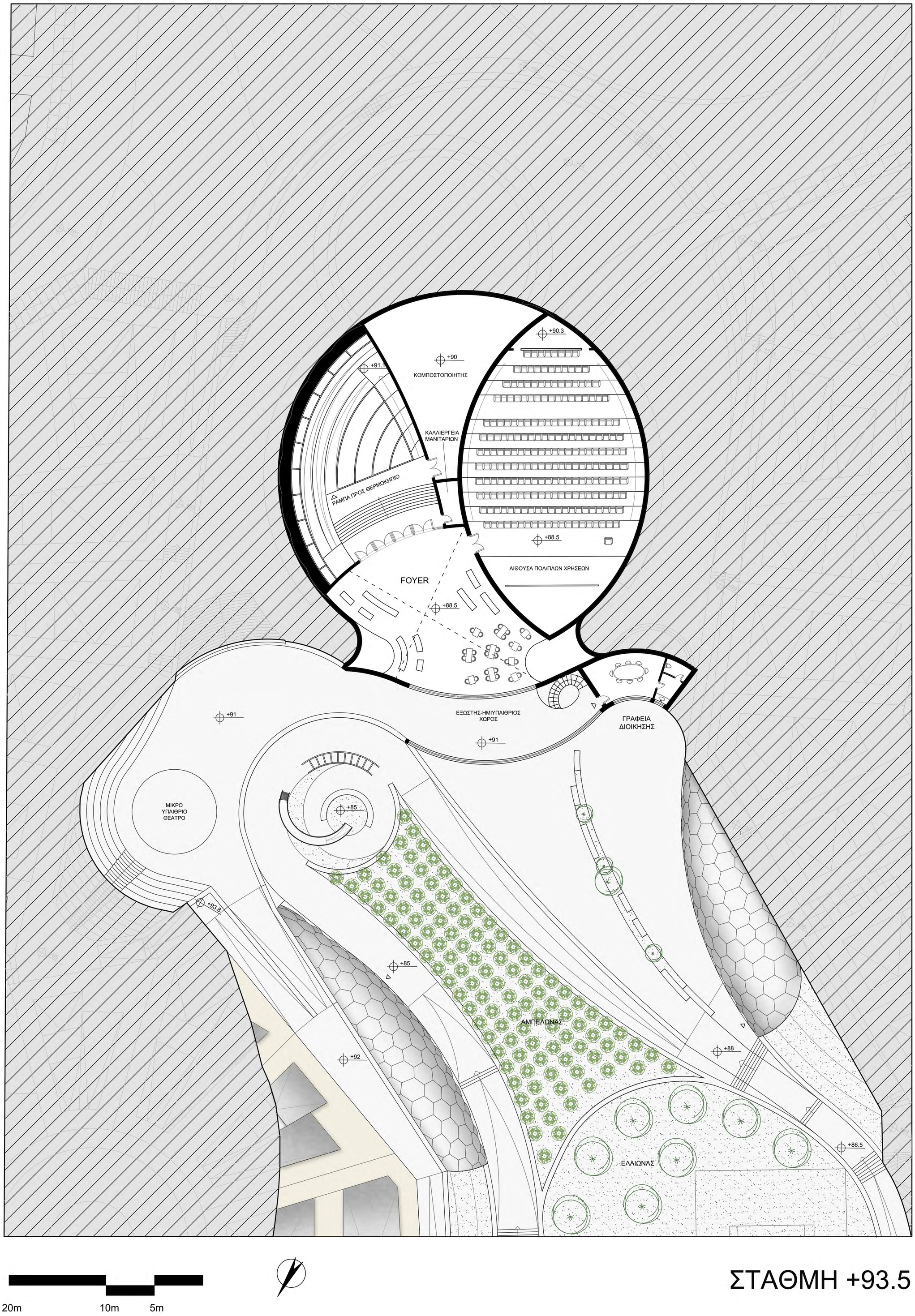
επέμβαση

κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



επέμβαση

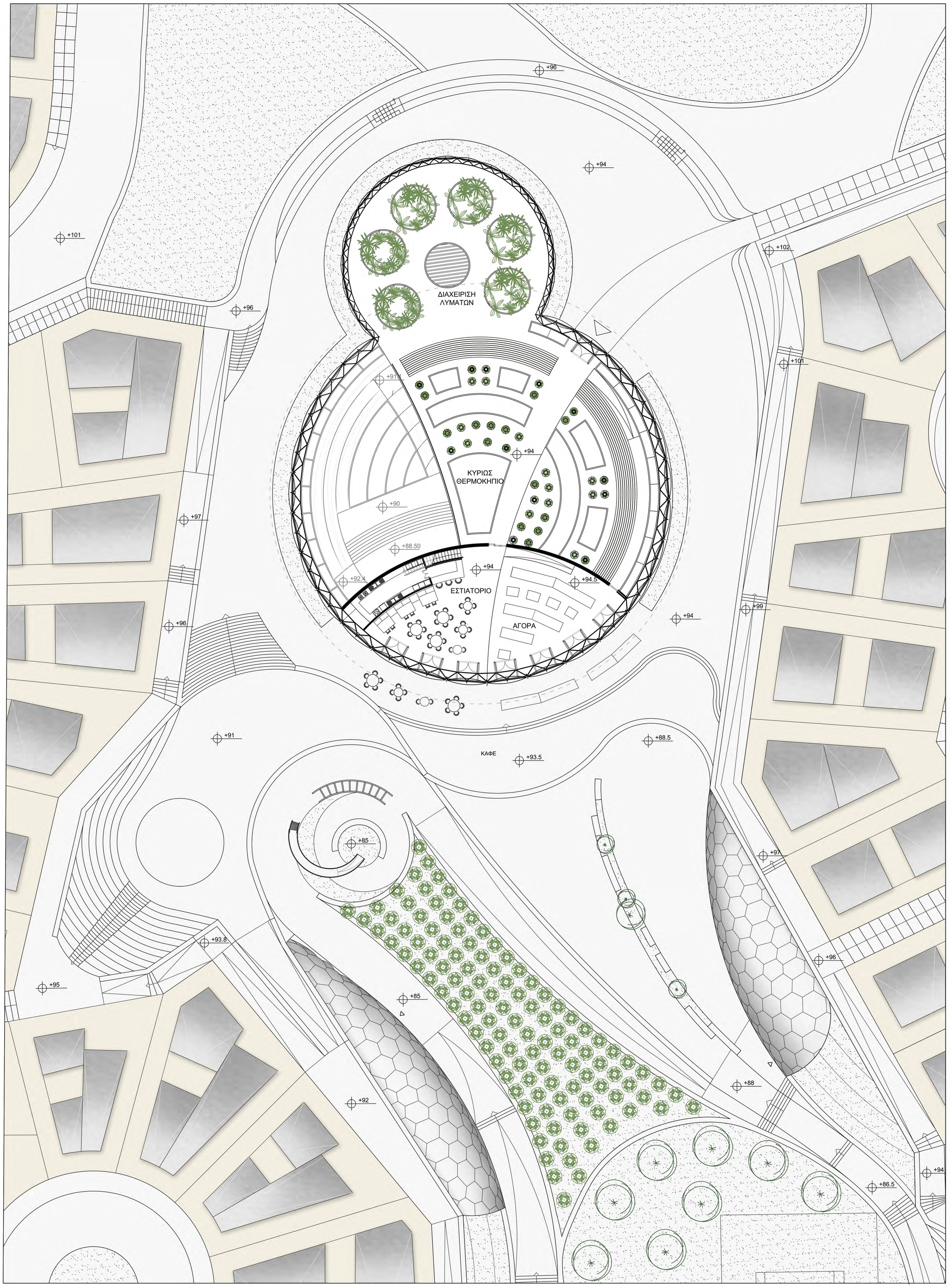
κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



πολυτεχνείο κρήτης - τμήμα αρχιτεκτόνων - εφαρμογή βιομιμητικών αρχών σε αειφόρα οικιστικά σύνολα - μανδαλάκη μ. - βαζάκας α. - χίου αργυρώ

επέμβαση

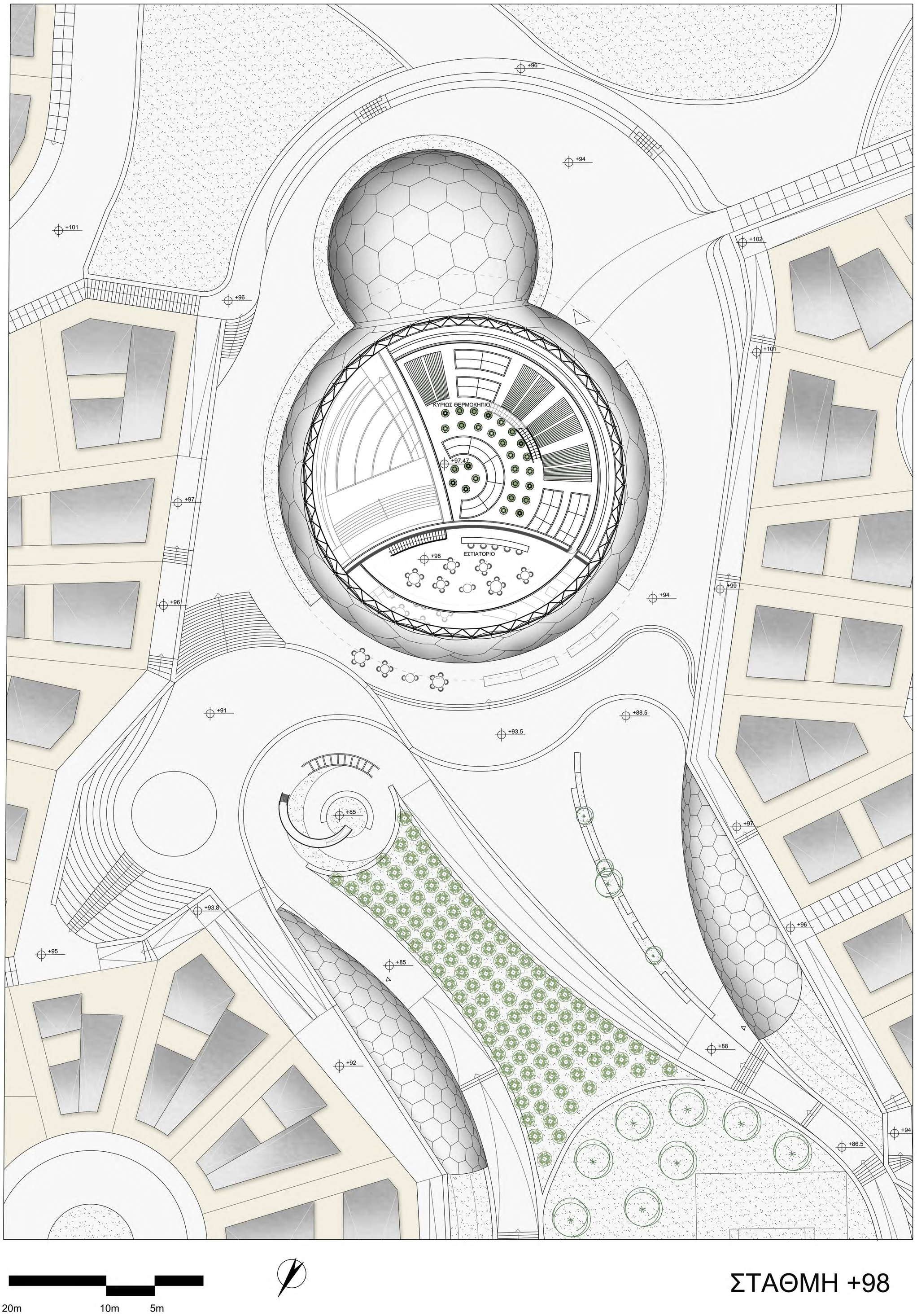
κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



ΣΤΑΘΜΗ +95

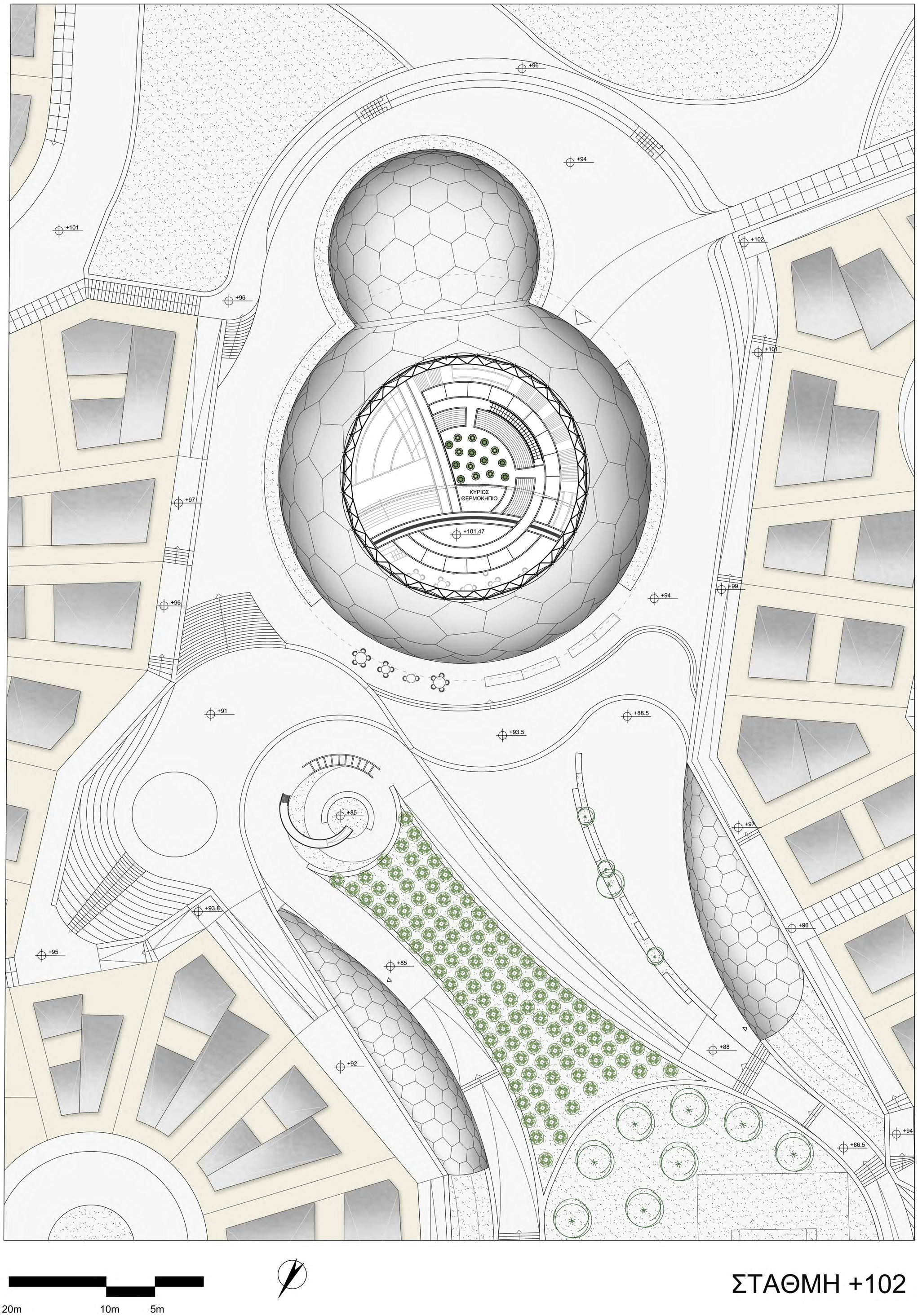
επέμβαση

κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



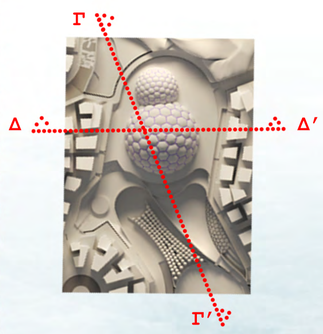
επέμβαση

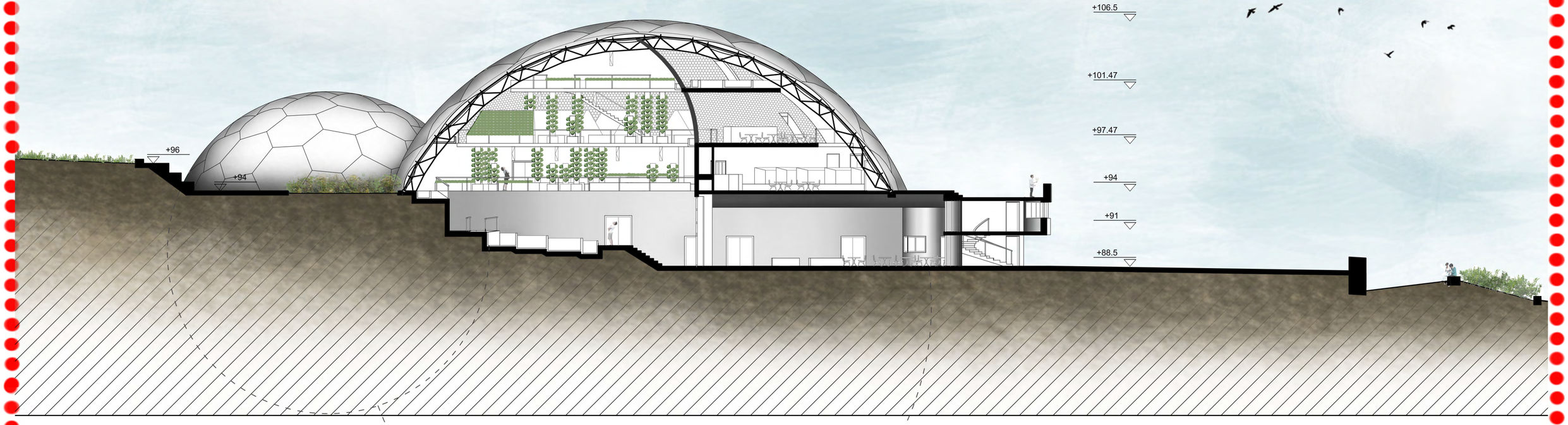
κατόψεις κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200



επέμβαση

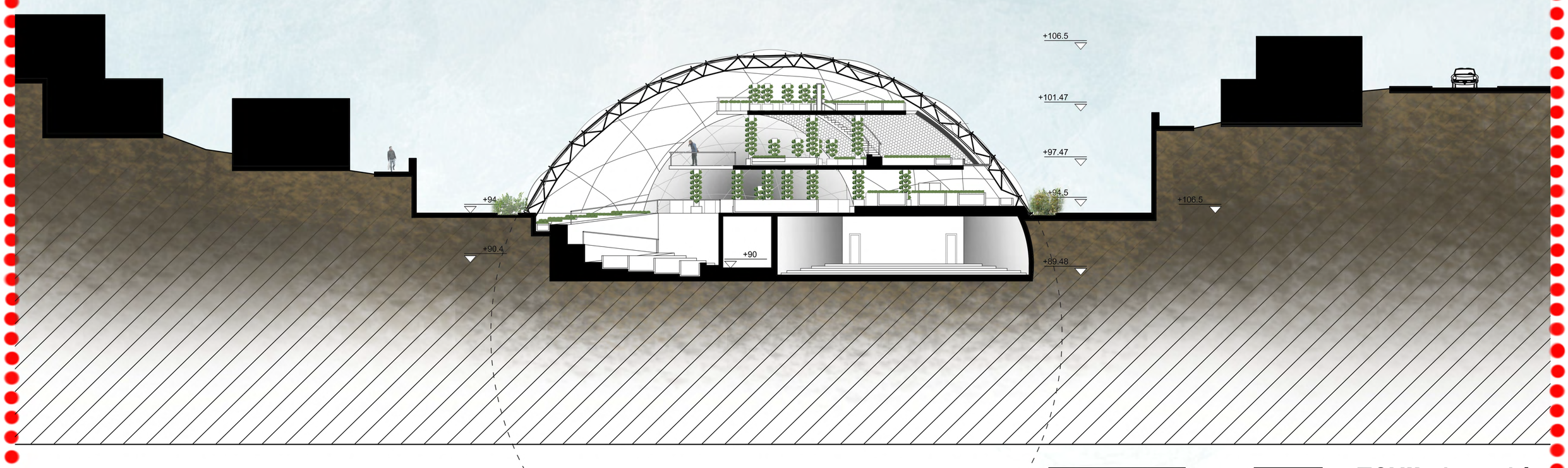
τομές κεντρικής μονάδας κλίμακα 1 : 200





ΤΟΜΗ Γ - Γ΄

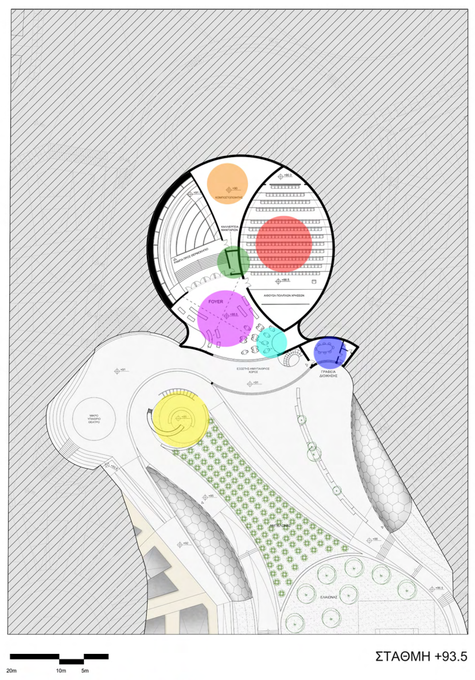
20m 10m 5m



ΤΟΜΗ Δ - Δ΄

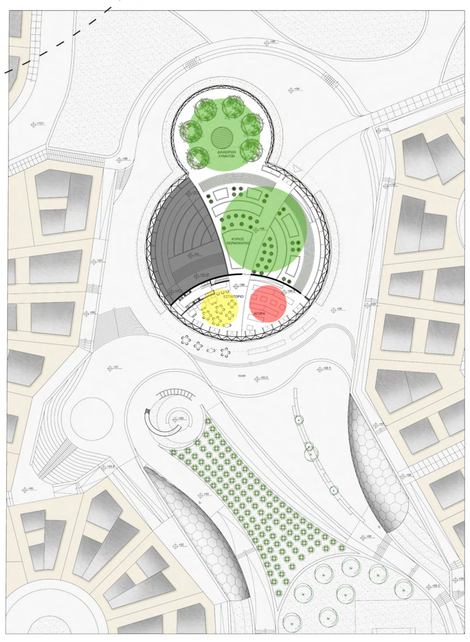
20m 10m 5m

χρήσεις πολεοδομικού κέντρου



ΣΤΑΘΜΗ +93.5

- αίθουσα πολ/πλων χρήσεων
- κομποστοποιητής
- καλλιέργεια μανιταριών
- φουαγιέ
- καφέ
- διοίκηση
- νηπιαγωγείο



ΣΤΑΘΜΗ +95

- κυρίως θερμοκήπιο
- εστιατόριο
- αγορά κηπευτικών
- κενό/κίνηση

πολυτεχνείο κρήτης - τμήμα αρχιτεκτόνων - εφαρμογή βιομιμητικών αρχών σε αειφόρα οικιστικά σύνολα - μανδαλάκη μ. - βαζάκας α. - χίου αργυρώ

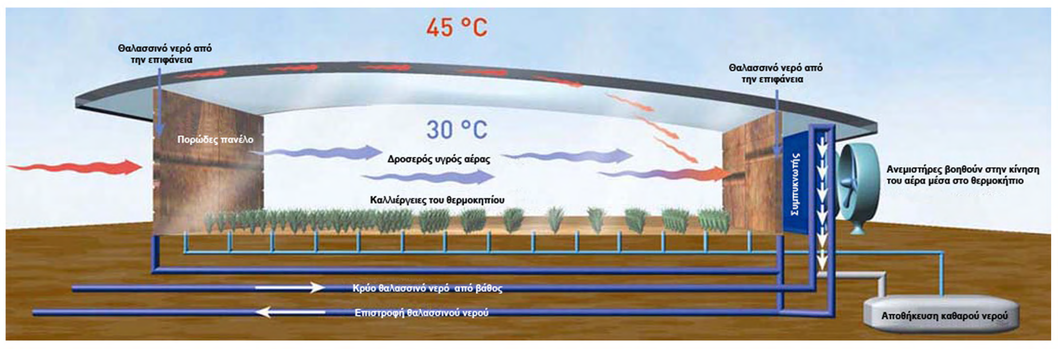
επέμβαση

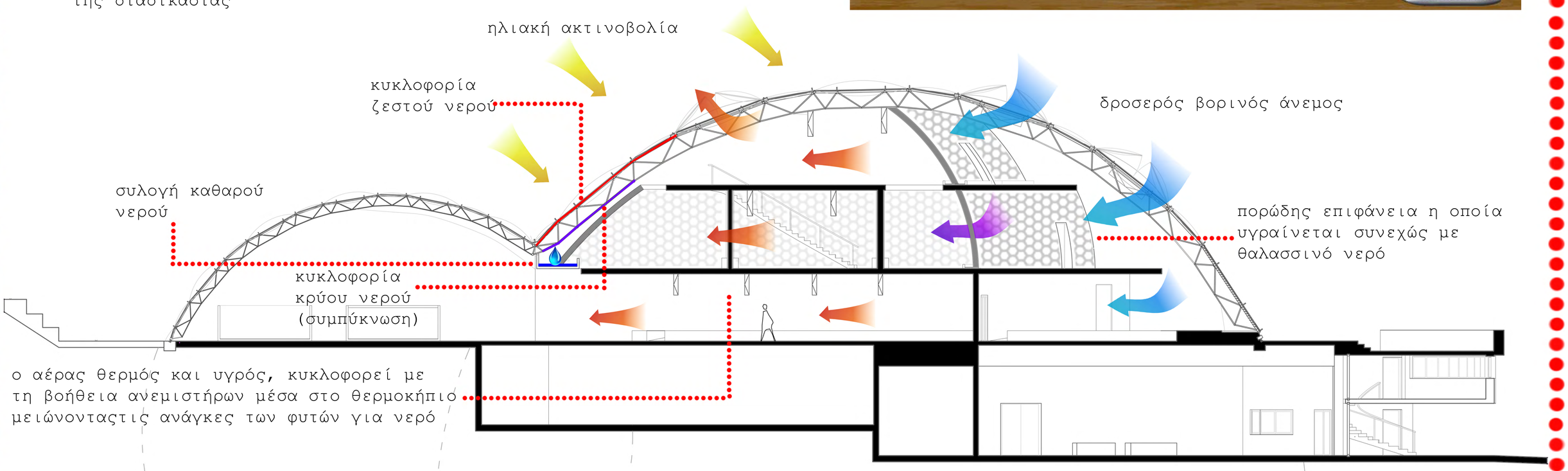
λεπτομέρειες λειτουργίας

οι θερμοκηπιακές μονάδες λειτουργικά βασίζονται στην λογική του **seawater greenhouse** όπως αυτό εφευρέθηκε από τον **charlie paton**

βασίζεται στον τρόπο με τον οποίο τον **ναμιμπιανό σκαθάρι** με τη βοήθεια της εξατμισης και της πύκνωσης συλλέγει πάνω στην ειδικά διαμορφωμένη ράχη του, το νερό της ατμόσφαιρας

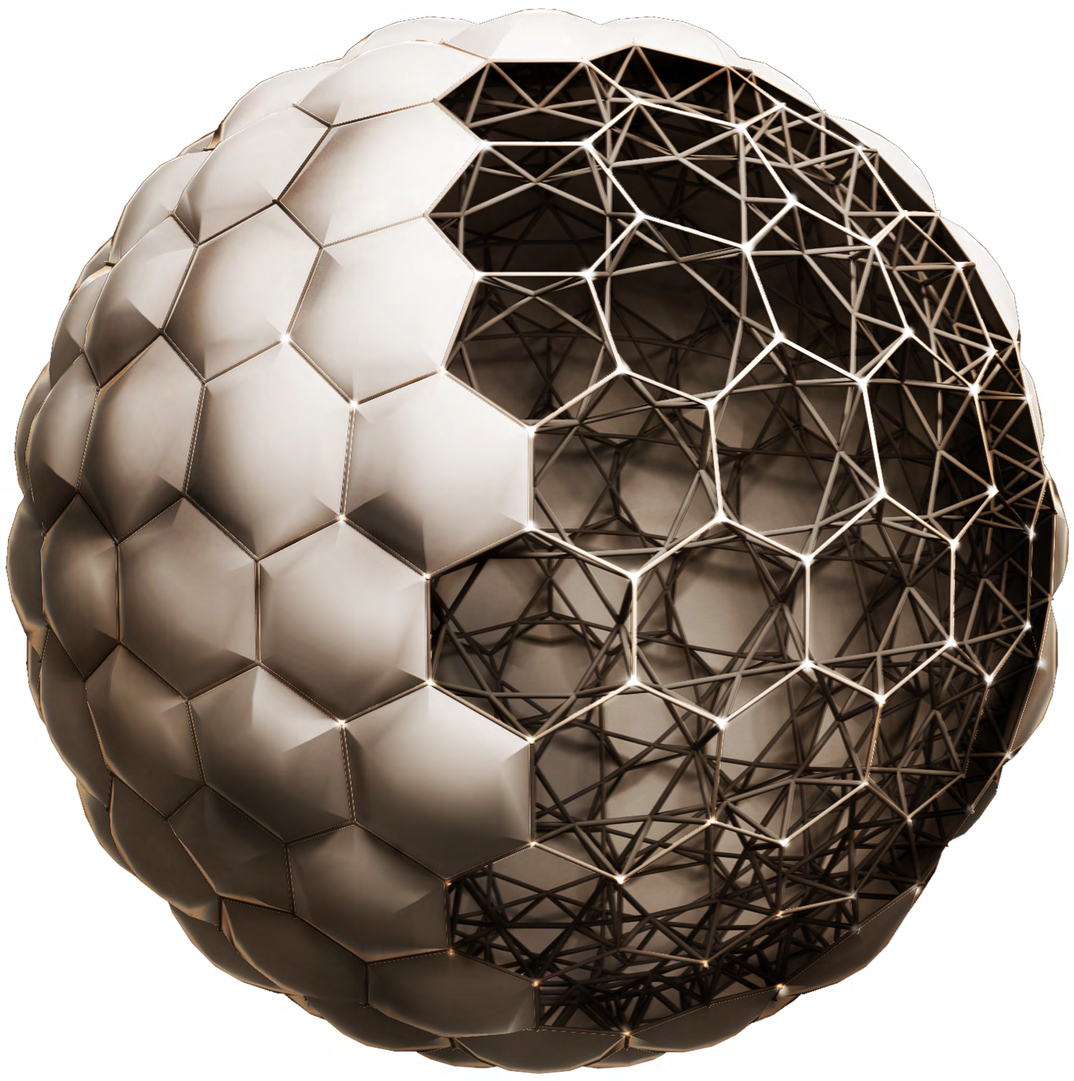
το θ**αλασσινό νερό** και η **ηλιακή ενέργεια** είναι βασικοί παράγοντες αυτής της διαδικασίας



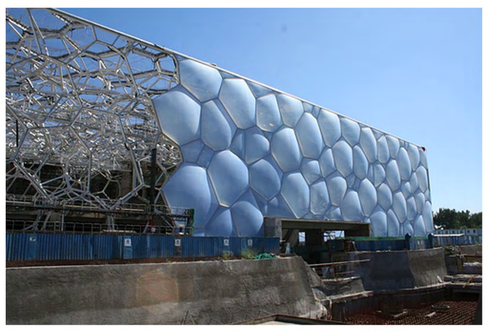


εξοπλισμός θερμοκηπίων (aquaponics)

κατασκευή



eden project
grimshaw architects



beijing aquatics center
PTW architects, arup

κατασκευή: μεταλλικό χωροδικτύωμα εξαγώνων **(hex-tri-hex)**

επένδυση: μαξιλάρια αέρα από μεμβράνες **etfe**

etfe

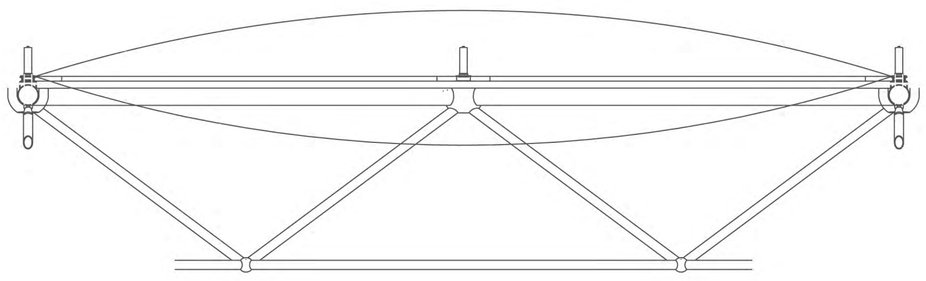
πολυμερέες ιδιαίτερα ανθεκτικό στη διάβρωση αλλά και σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών

εξαιρετικά ελαφρύ με αποτέλεσμα την απαίτηση μικρότερης πυκνότητας σκελετού - οικονομία υλικού - μεγαλύτερη πρόσληψη ηλιακής ακτινοβολίας

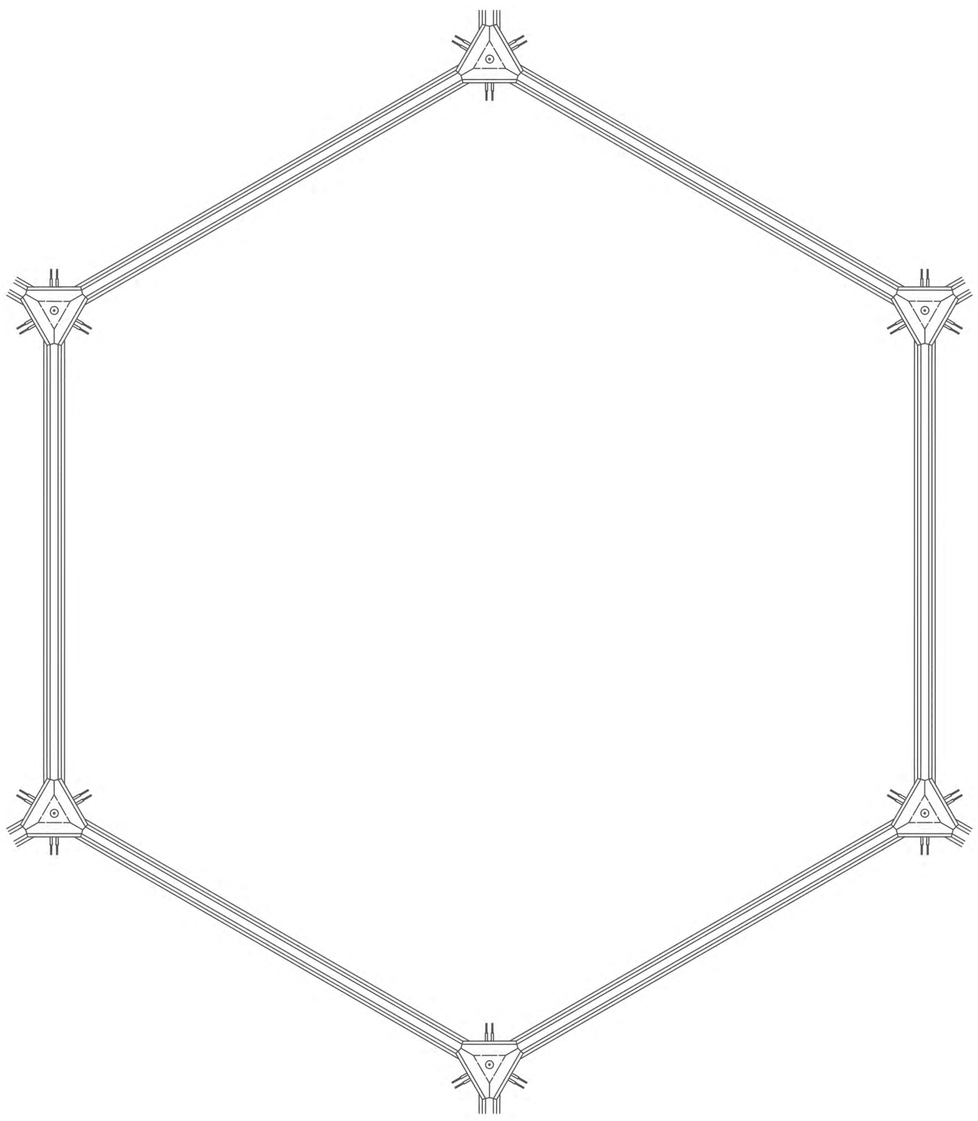
πλήρως ανακυκλώσιμο

επέμβαση

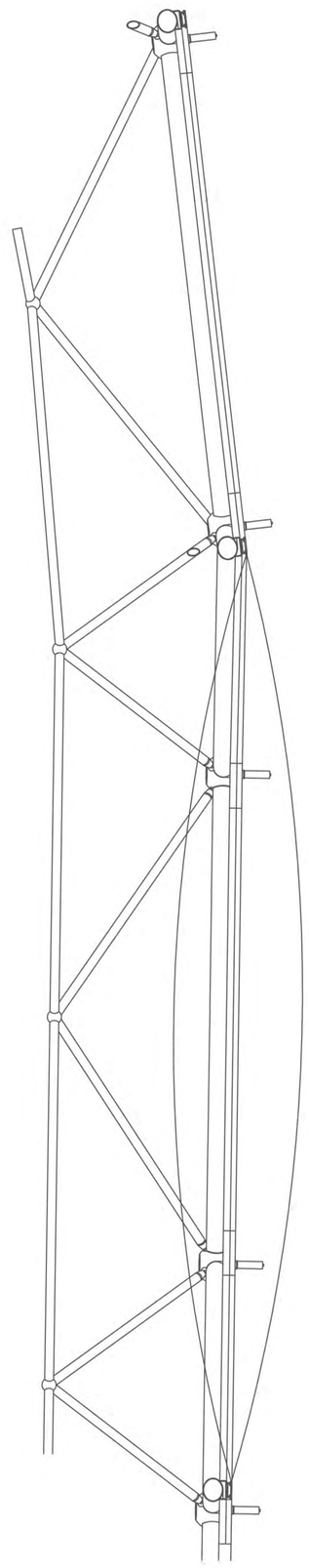
λεπτομέρειες κλίμακα 1 : 20



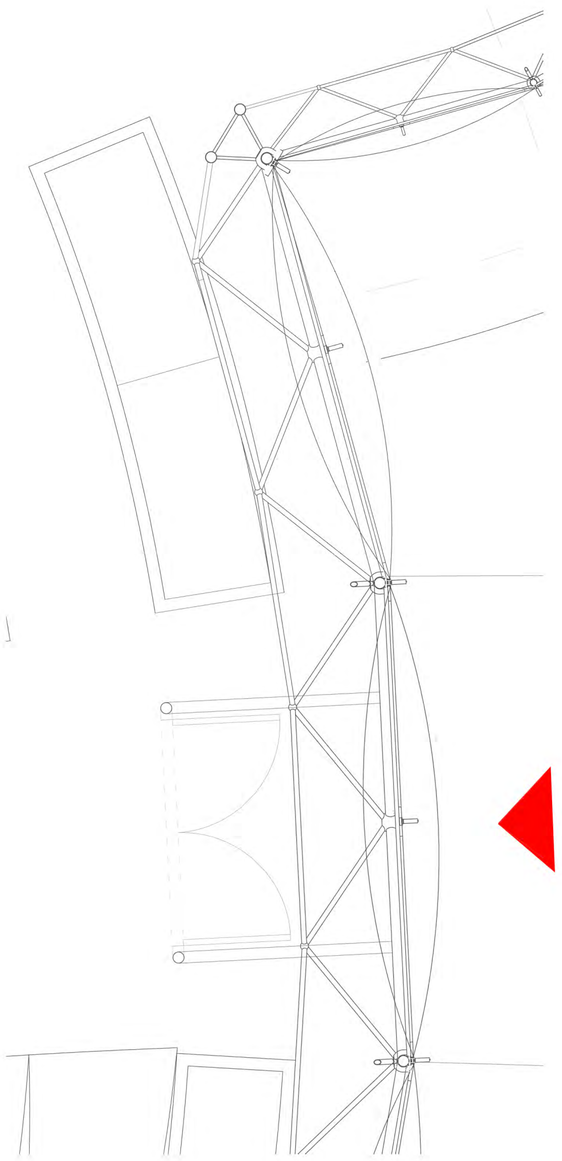
κάτοψη εξαγώνου



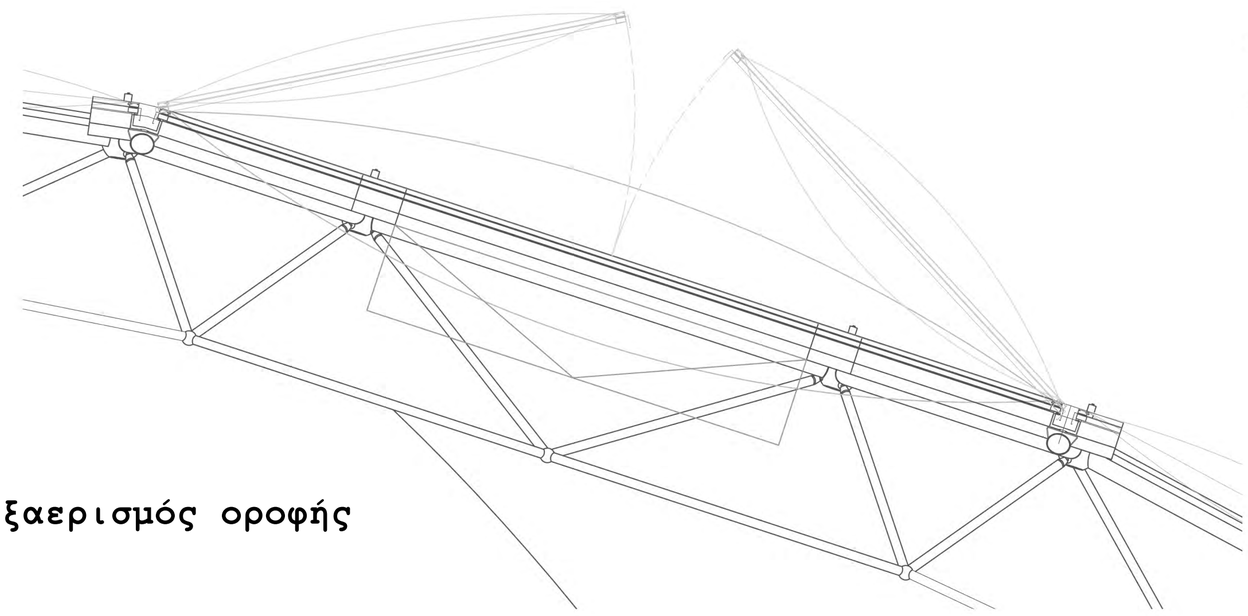
όψη εξαγώνου



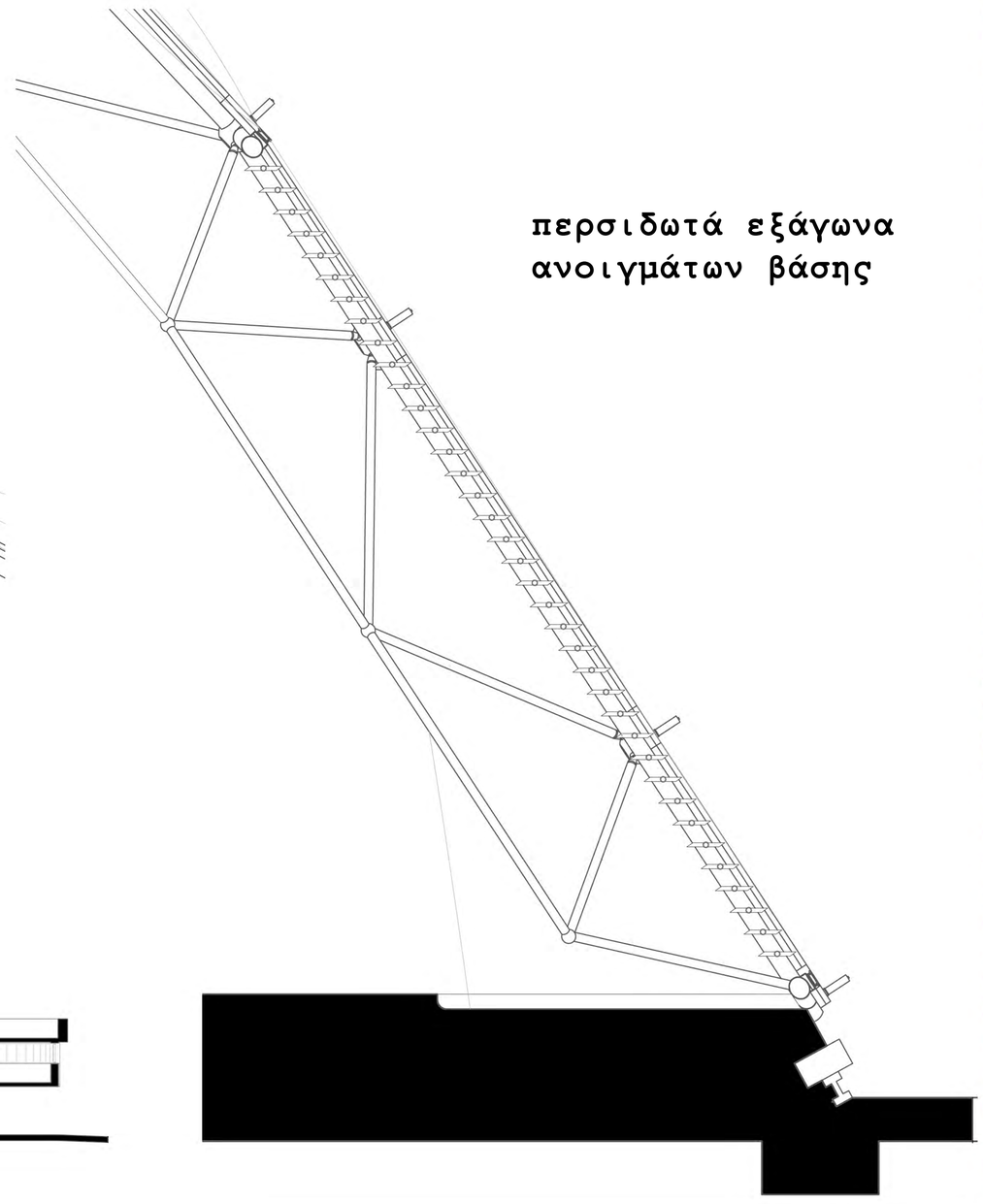
τομή εξαγώνου



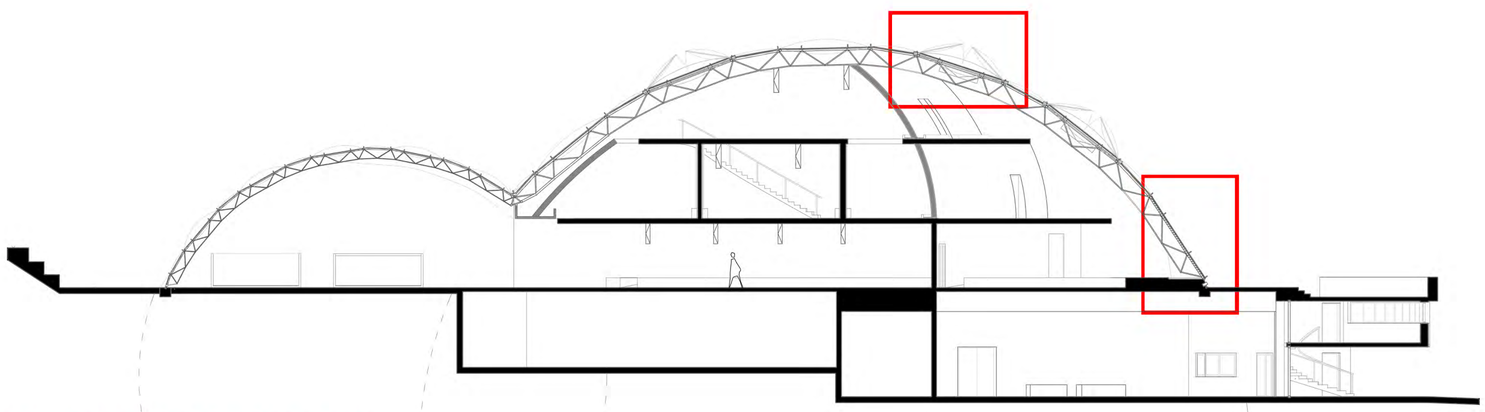
λεπτομέρεια εισόδου κεντρικής μονάδας
κλίμακα 1 : 40



εξαερισμός οροφής

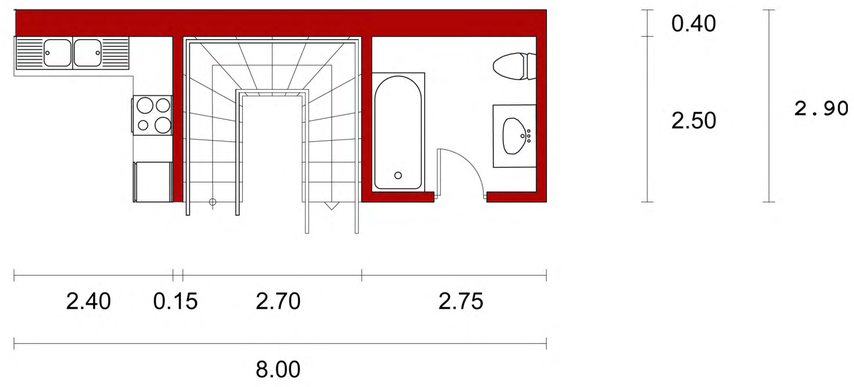


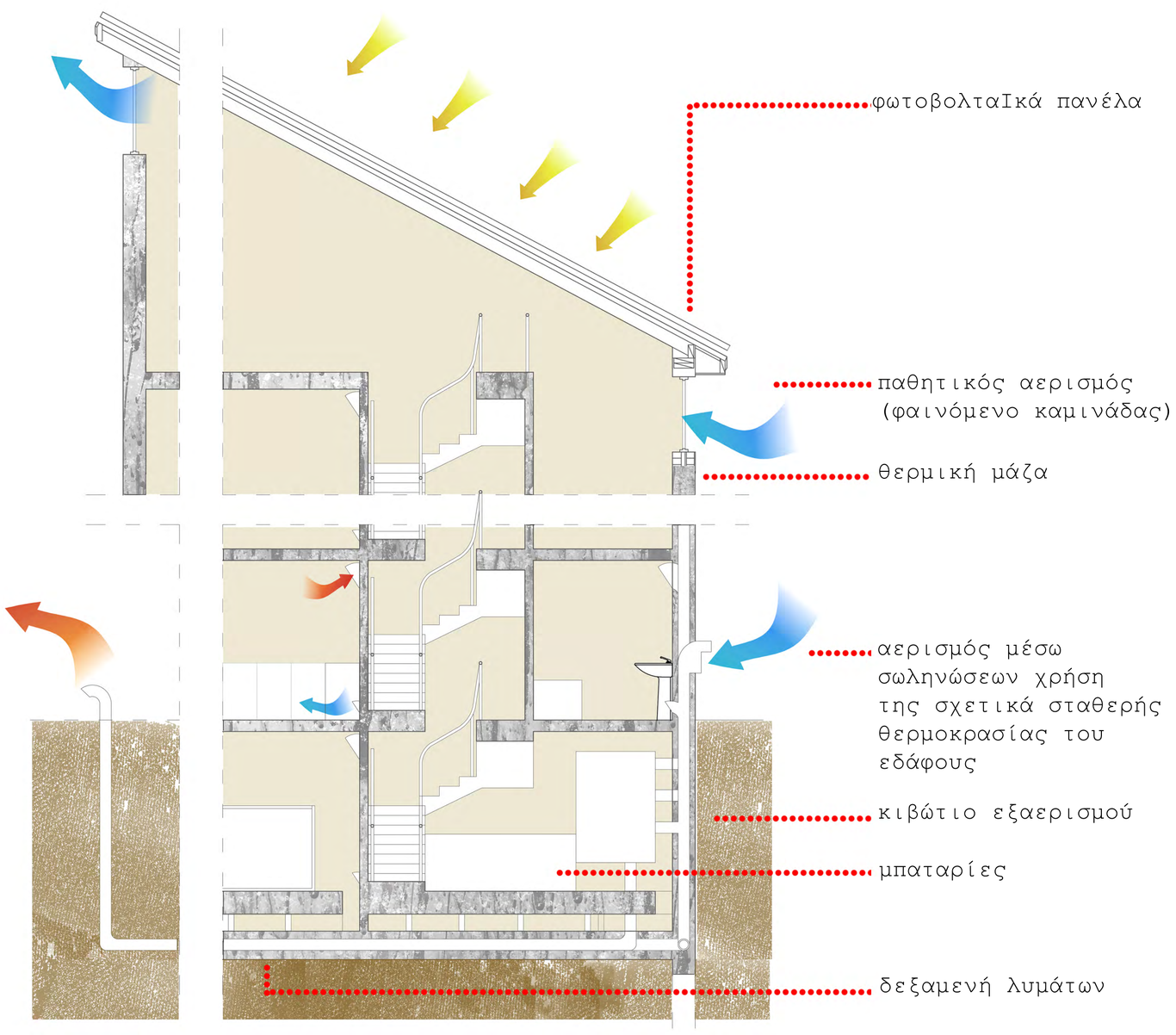
περσιδωτά εξάγωνα ανοιγμάτων βάσης

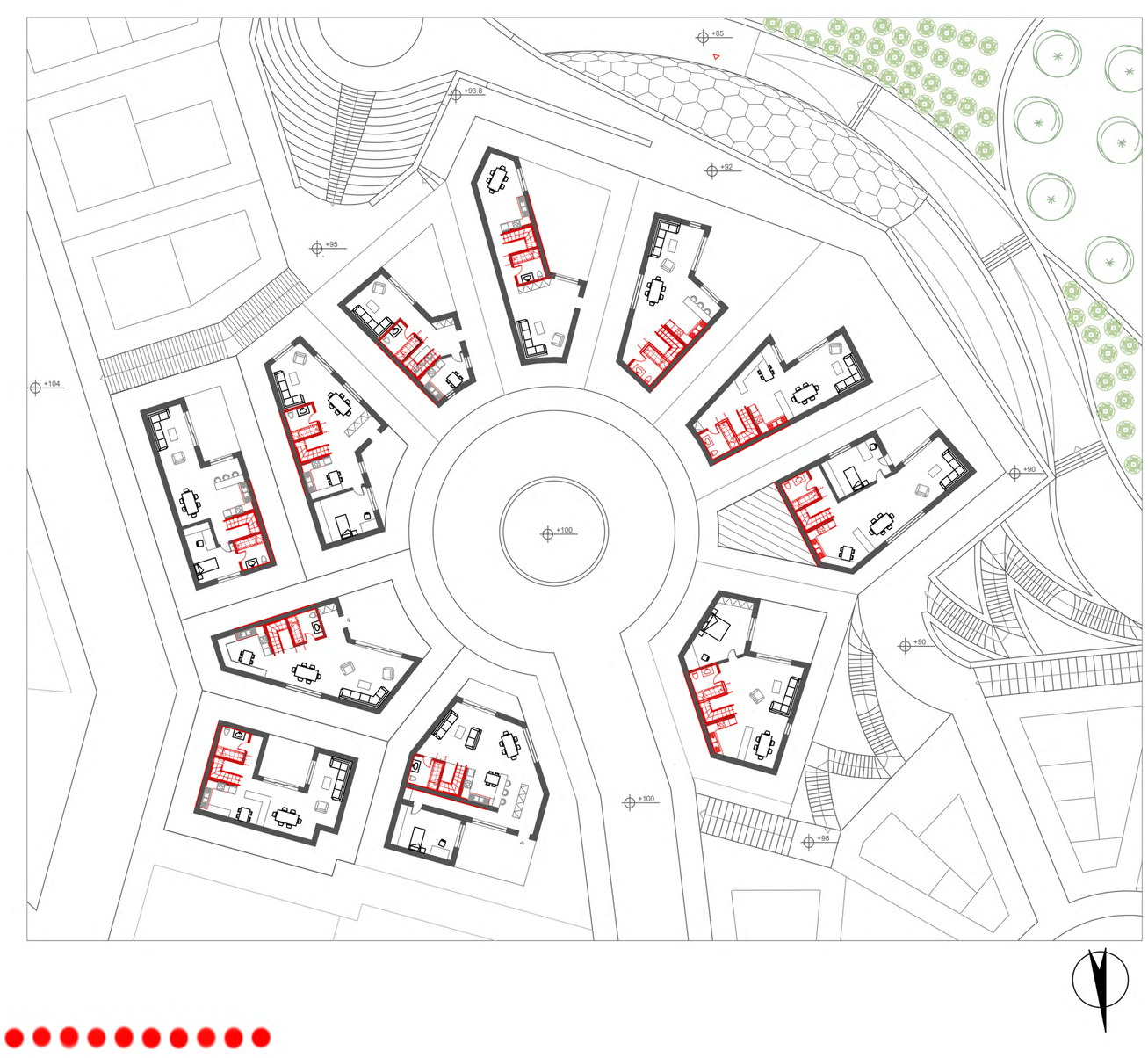


επέμβαση

κατοικία κλίμακα 1: 100







προκατασκευασμένη μονάδα ως βάση κατοικίας

η μονάδα διαθέτει όλα τα απαραίτητα για τον οικισμό στοιχεία

υλικό: σκυρόδεμα

σενάριο λειτουργίας οικισμού

Συνέλευση και Διοικητικό Συμβούλιο του οικοδομικού συνεταιρισμού είναι αυτά που λαμβάνουν τις αποφάσεις για την συντήρηση και ανάπτυξη των οικιστικών εγκαταστάσεων. Ανα 6μηνο (ή 3μηνο) 1 με 2 μέλη γειτονιάς αναλαμβάνουν κάθε ελεύθερο χώρο (καλλιέργεια, θερμοκηπιο) της γειτονιάς υπο την ευθύνη τους.Στο τέλος του 6μήνου η συνέλευση της γειτονιάς αξιολογεί το αποτέλεσμα πριν την παράδοση στους επόμενους υπεύθυνους.

Όσα μέλη δεν ασχολούνται την τρέχουσα περίοδο με τις ανάγκες της γειτονιάς τους είναι επιφορτισμένα με το δημόσιο πράσινο και τις καλλιέργειες. Το δημόσιο πράσινο είναι χωρισμένο σε τμήματα και η ανάθεση του καθενός γίνεται και πάλι ανα 6 μηνο μετά απο αξιολόγηση.

Στην αρχή του 6μηνου δίνεται μία μελετημένη επιχορήγηση, η οποία προκύπτει από τις εισφορές του συνεταιρισμού, και στο τέλος ζητείται αναλυτική κατάσταση των εξόδων έτσι ώστε να δικαιολογηθούν τυχόν παραπάνω έξοδα, ή να επιστραφεί τυχόν πλεόνασμα.

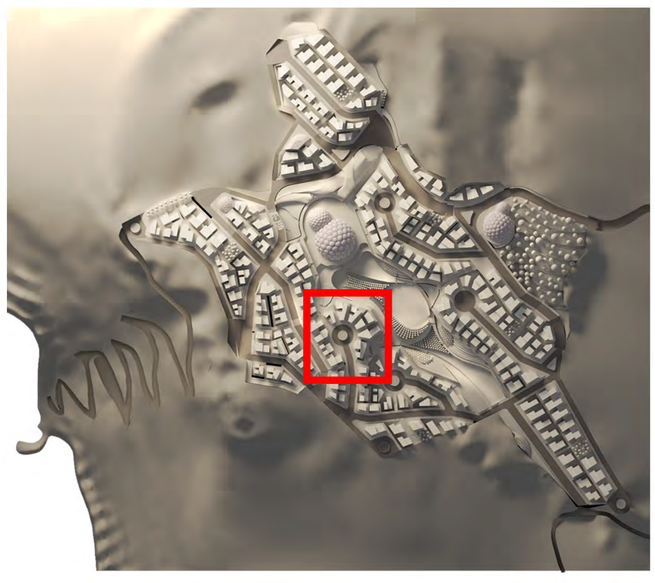
Η σοδιά χωρίζεται και διανέμεται στον χώρο της αγοράς δωρεάν (με την επιδείξη κάποιου είδους ταυτότητας μέλους της κοινότητας) σύμφωνα με ένα μέγιστο που έχει τεθεί σε σχέση με τις ανάγκες ενός νοικοκυριού. Οποιοδήποτε πλεόνασμα πωλείται στον ίδιο χώρο και τα έσοδα ενισχύουν τον συνεταιρισμό.

Όπου χρειάζεται προσωπικό με κάποιου είδους κατάρτιση, γίνεται πρόσληψη μετα από συνέλευση.

Εάν κάποιο μέλος δεν μπορεί δικαιολογημένα να συμμετέχει σε κάποιου είδους εργασία αυτή είτε αντικαθίσταται με κάποια άλλη κοντά στις δυνατότητες του μέλους, είτε το ίδιο το μέλος φροντίζει με την πρόσληψη προσωπικού ή με οικονομική ενίσχυση να καλύψει το κενό που αφήνει. (χρήσιμες πρακτικές: εθελοντισμός - πόντοι εργασίας - κλήρος)

επίλογος

Αν και η συγκεκριμένη διπλωματική επικεντρώθηκε στις τεχνικές ανάγκες του οικισμού, ωστόσο σημαντικό κομμάτι της λειτουργίας του αποτελεί το κοινωνικό/ανθρώπινο στοιχείο. Είναι ένα οικισμός κατα ένα μεγάλο ποσοστό αυτοδιαχειριζόμενος, με έντονο το αίσθημα της συλλογικής εργασίας, που διαμορφώνεται από τους κατοίκους του. Αυτό το στοιχείο είναι ίσως το σημαντικότερο για την επιβίωση και την ανάπτυξη τέτοιων εγχειρημάτων καθώς επιτρέπει την οικειοποίηση του χώρου και την διαρκή προσαρμογή του στις μεταβαλλόμενες ανάγκες.

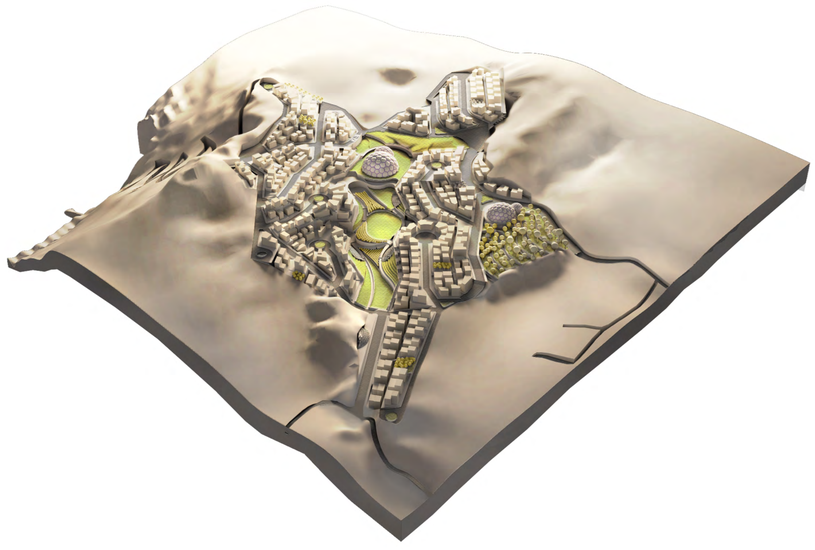


παράδειγματα ευελιξίας της μονάδας μέσα στα οικόπεδα
κλίμακα 1 : 300

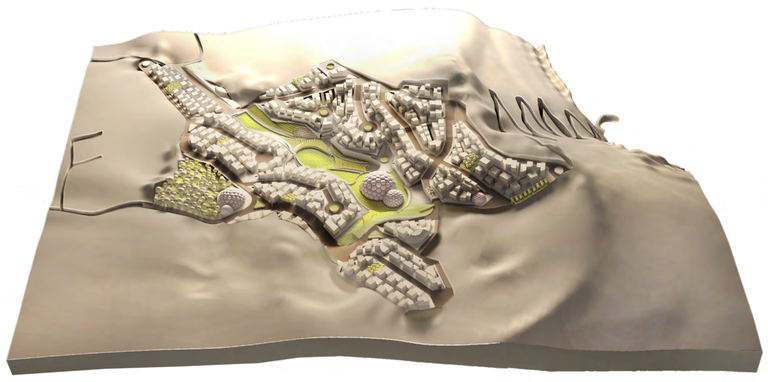
επέμβαση

3d - φωτορεαλιστικές απεικονίσεις

κάτοψη



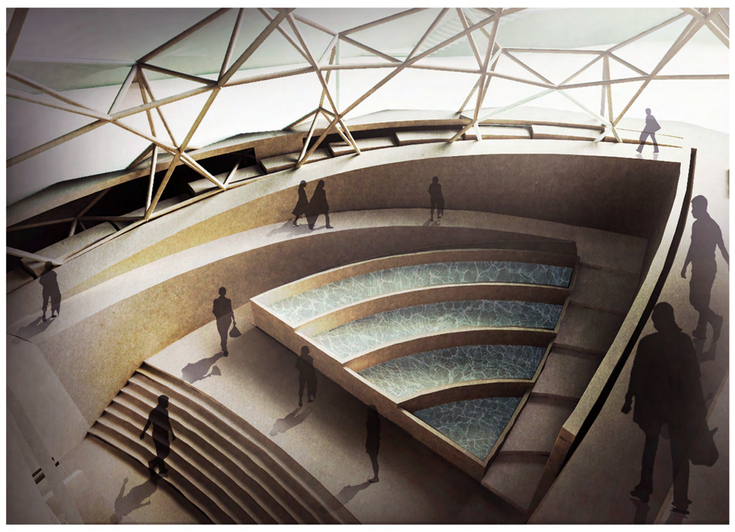
νότια όψη



βόρεια όψη

βόρεια όψη
κεντρικής μονάδας

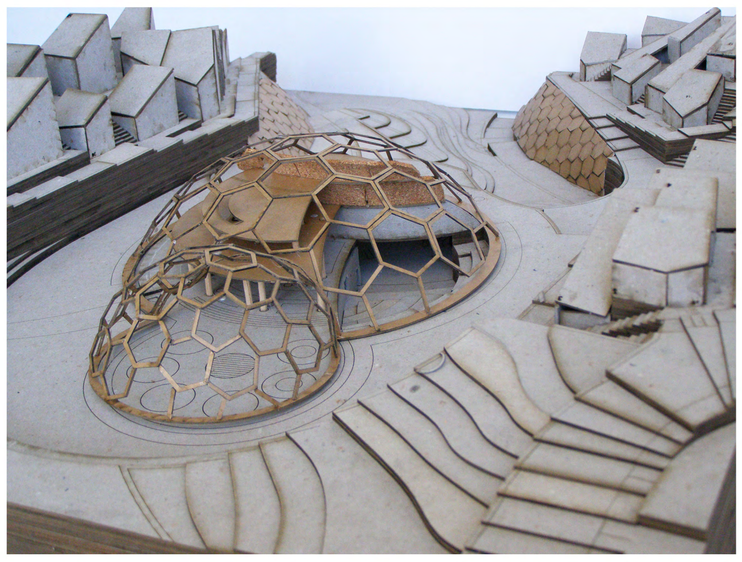
άποψη φουαγιέ/
προς κυρίως θερμοκήπιο



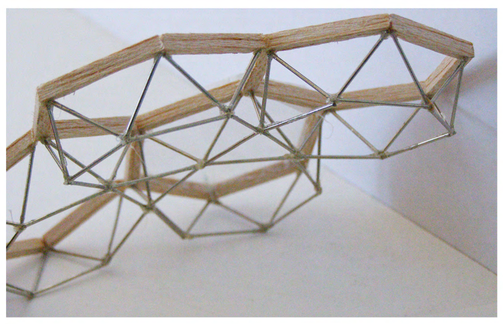
άποψη ράμπας
μετάβασης στο κυρίως
θερμοκήπιο/δεξαμενές

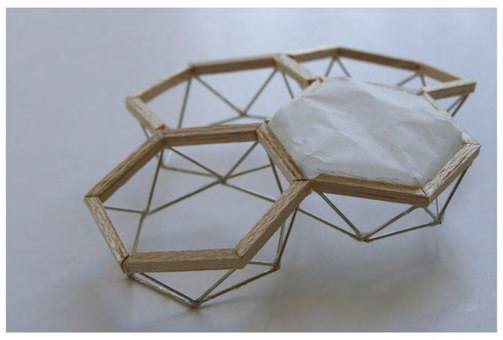
μακέτες

κεντρικό τμήμα



συνολική μακέτα εργασίας





κατασκευαστική
λεπτομέρεια
κελύφους