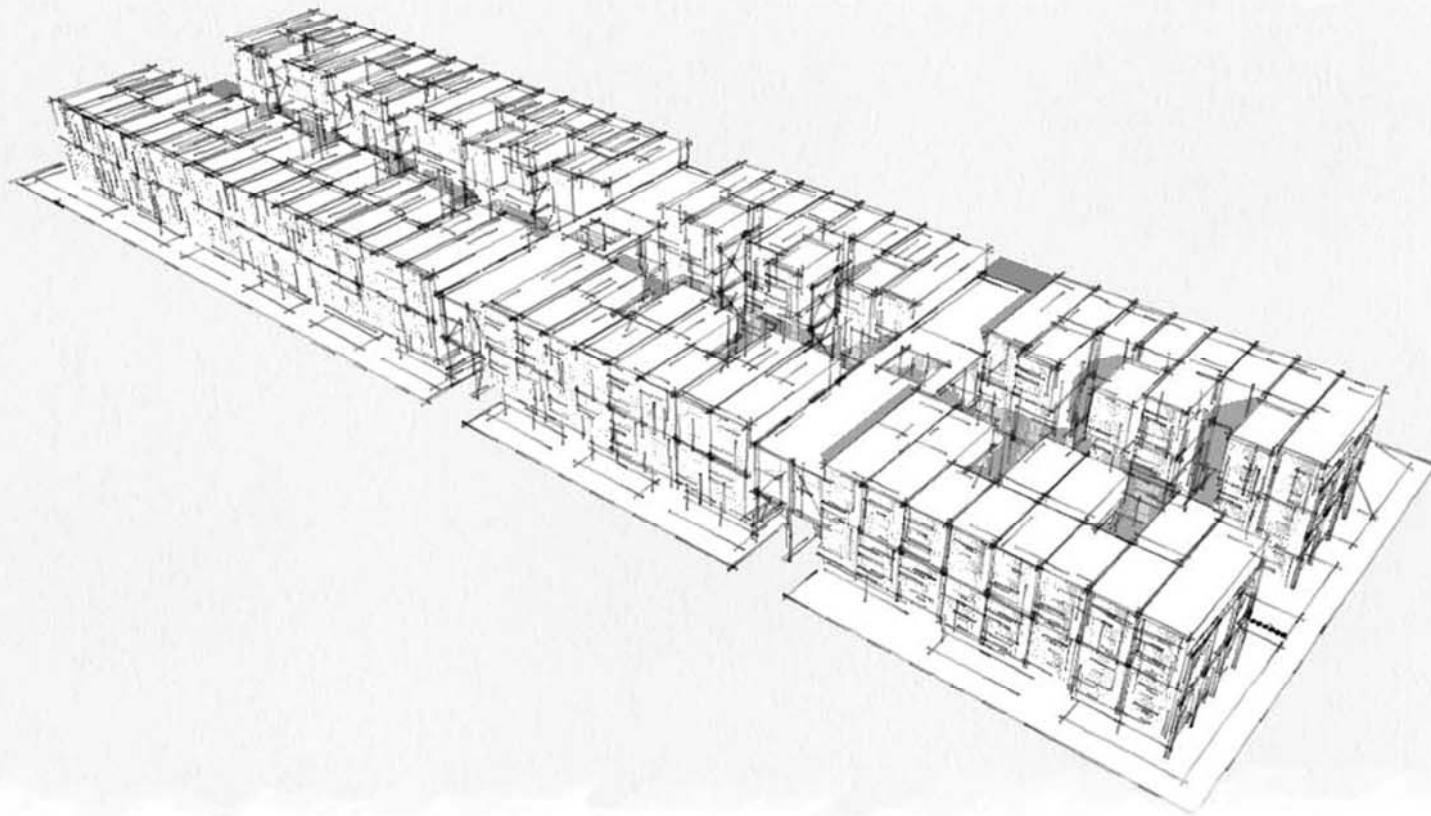


**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

«Φοιτητική Εστία για την Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε πρότυπο κτίριο επί της οδού Αθηνών»



Επιβλέπων καθηγητής: Άρης Τσαγκρασούλης  
Σύμβουλος καθηγητής: Δήμητρα Φίγκα  
Μεταπτυχιακός φοιτητής: Ράγκος Νικόλαος

### Διπλωματική εργασία

Φοιτητική εστία για την Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε πρότυπο κτίριο επί της οδού Αθηνών.

Επιβλέπων Καθηγητής: Άρης Τσαγκρασούλης  
Σύμβουλος Καθηγητής: Δήμητρα Φίγκα  
Μεταπτυχιακός φοιτητής: Ράγκος Νικόλαος

### Περίληψη

Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική πρόταση έχει στόχο την διερεύνηση και τον σχεδιασμό νέων ιδεών σχετικά με τον τρόπο στέγασης-συμβίωσης φοιτητών και ένταξης τέτοιων συγκροτημάτων στον πολεοδομικό ιστό της πόλης. Η κεντρική ιδέα για το σχεδιασμό του κτιρίου της εστίας αλλά και των εσωτερικών χώρων κατοίκησης των φοιτητών προκύπτουν από την μελέτη της ίδιας της πόλης στην οποία θα ενταχθεί, τόσο από το χάρτη όσο και από την περιπλάνηση ανάμεσα στους χώρους της. Στην προκυμμένη περίπτωση η μελέτη αυτή αφορά την πόλη του Βόλου καθώς η εστία προορίζεται για τις ανάγκες της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Ο χώρος που επελέγη για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου κτιρίου είναι ένα οικόπεδο που βρίσκεται σε πολύ μικρή απόσταση από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις της πολυτεχνικής σχολής. Είναι το οικοδομικό τετράγωνο ΟΤ. 1204 επί των οδών Αθηνών, Σανταρόζα, Τομπάζη και Νοταρά με έκταση 11.552,45 τ.μ.

Το κτίριο οργανώνεται με βάση κάρναβο που τοποθετείται καθ' όλο το μήκος του οικοπέδου και ανάμεσά του μπλέκονται οι διαφορετικές τυπολογίες studio των φοιτητών. Ανάμεσα τους αφήνουν έναν αίθριο χώρο αρκετό ώστε να εξασφαλίζεται φωτεινότητα και καλός αερισμός σε όλα τα studio που βλέπουν προς αυτόν. Τον αίθριο αυτό χώρο τον διατρέχει ένας ποδηλατόδρομος και ένας πεζόδρομος αποτελώντας τον κύριο άξονα οργάνωσης των κινήσεων μέσα στο συγκρότημα από όπου οι χρήστες του κτιρίου μπορούν να έχουν πρόσβαση και στους κοινόχρηστους χώρους του συγκροτήματος όπως γυμναστήριο, αίθουσα προβολών κ.τ.λ. Σε αρκετές σχεδιαστικές αποφάσεις αλλά και καθ' όλη την διαδικασία της σύνθεσης του συγκροτήματος έχουν ληφθεί υπόψη παράμετροι που εξετάζουν την κλιματική αλλαγή, την κατανάλωση ενέργειας, τη σπατάλη των διαθέσιμων πόρων και την επίδραση στο γύρω δομημένο περιβάλλον.

Diploma project

Student housing for the Polytechnic School of the University of Thessaly, a model building on Athens Avenue.

Supervisor Professor: Aris Tsagkrasoulis

Advisor: Dimitra Figa

Postgraduate Student: Ragkos Nikolaos

Summary

This architectural proposal aims to investigate and design new ideas about student-housing partnership and integration of such complexes in the urban fabric of the city. The idea for the design of the building as well as for the indoor living spaces of the students, result from the study of the city itself both from the map level and from wandering among the sites of the city. In this case the study concerns the city of Volos as the building will accommodate students of the Polytechnic School of UTH. The site chosen for the design of the building is a plot in a short distance from the existing facilities of the Polytechnic School. It is the block 1204 surrounded by the streets of Athens, Santarosa, Tombazi, Notara and covers an area of 11,552.45 square meters.

The building is organized by a grid placed over the entire length of the land and among it the different typologies of studios are organized. Among them, they leave a patio area to ensure enough light and good ventilation in all studios. In the atrium space a cycle lane and a pedestrian zone form a backbone organization of movements within the complex where users of the building can also have access and share the common facilities throughout the complex including gym, screening room, etc. Several design decisions and also throughout the process of the synthesis of the complex, take into consideration parameters such as climate change, energy consumption, waste of resources and impact to the surrounding built environment.

## Σκοπός

Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική πρόταση έχει στόχο την διερεύνηση και τον σχεδιασμό νέων ιδεών σχετικά με τον τρόπο στέγασης-συμβίωσης φοιτητών και ένταξης τέτοιων συγκροτημάτων στον πολεοδομικό ιστό της πόλης. Η διερεύνηση αυτή θα γίνει για την κάλυψη αναγκών στέγασης φοιτητών της Πολυτεχνικής Σχολής της πόλης του Βόλου, καθώς η συγκεκριμένη σχολή δεν διαθέτει καμιά κτιριακή υποδομή για την στέγαση των φοιτητών της.

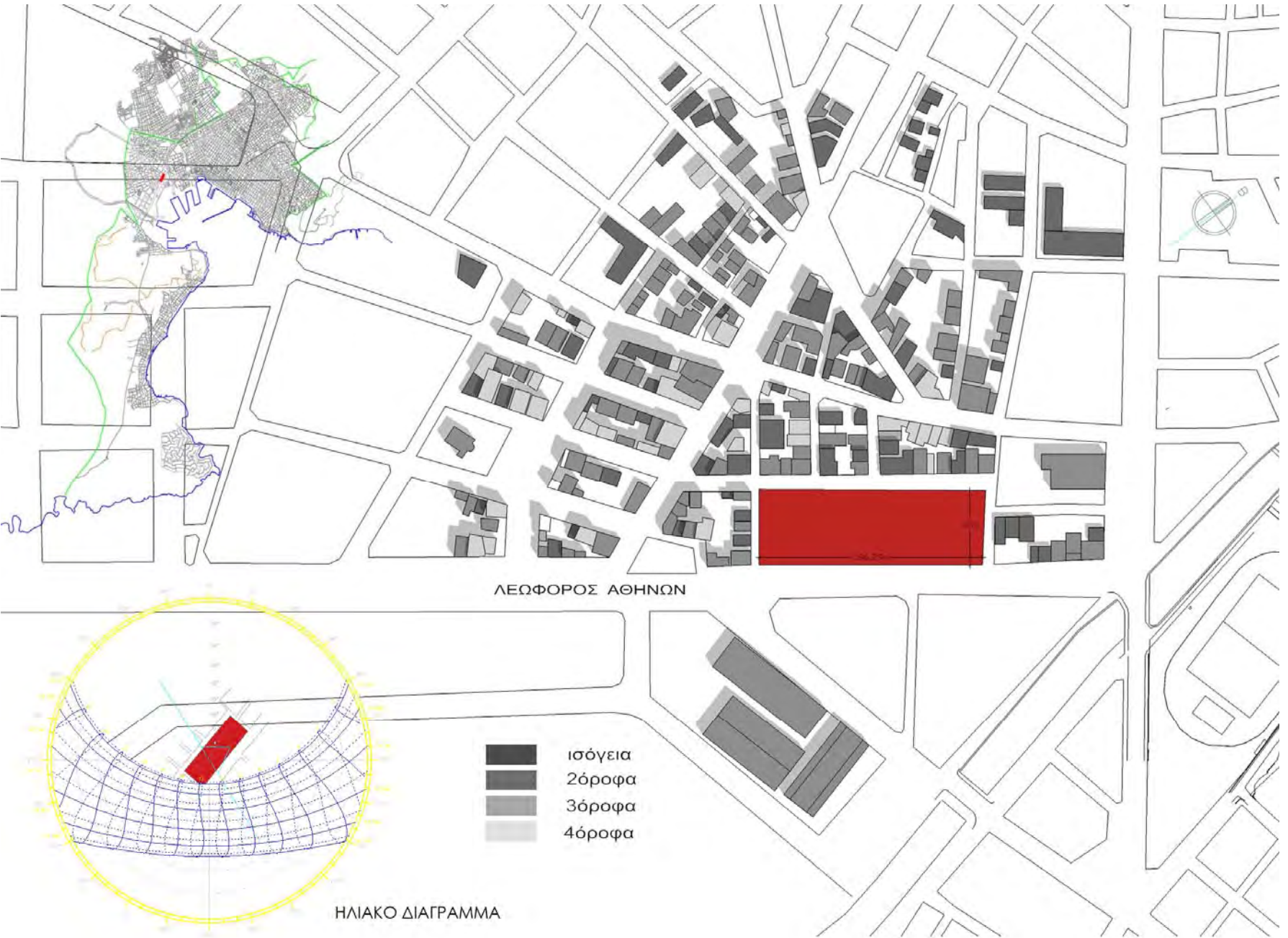
## Ο Χώρος- Η Ευρύτερη Περιοχή

Ο χώρος που επελέγη για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου κτιρίου είναι ένα οικόπεδο που βρίσκεται σε πολύ μικρή απόσταση από τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις της πολυτεχνικής σχολής. Είναι το οικοδομικό τετράγωνο ΟΤ. 1204 επί των οδών Αθηνών, Σανταρόζα, Τομπάζη και Νοταρά με έκταση 11.552,45 τ.μ. Στο οικόπεδο υπάρχει το παλιό βιομηχανικό κτίριο της κλωστοϋφαντουργίας «Τζίμας-Ντόβας» το οποίο έχει σταματήσει να λειτουργεί από το 1950.

Όπως φαίνεται και στο χάρτη το οικόπεδο βρίσκεται σε ένα ιδιαίτερο σημείο του αστικού ιστού, καθώς από την μια πλευρά συνορεύει με την οδό Αθηνών που αποτελεί τον βασικό οδικό άξονα εισόδου και εξόδου από και προς την νότια Ελλάδα. Από την άλλη πλευρά της αρτηρίας αυτής βρίσκεται η πολυτεχνική σχολή ενώ ακριβώς απέναντι στο τριγωνικό οικόπεδο επί της Αθηνών θα κατασκευαστεί το κτίριο που θα στεγάσει το τμήμα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Δικτύων. Η βορειοδυτική πλευρά επί της οδού Τομπάζη αντίθετα γειτνιάζει με την περιοχή της Νεάπολης. Η Νεάπολη είναι μια συνοικία που περιλαμβάνει κυρίως κατοικίες ισόγειες και δύοροφες και πιο σπάνια τριώροφες ή τετραώροφες. Εκτός από κατοικίες στην περιοχή αυτή υπάρχουν μικρές βιοτεχνίες, συνεργεία αυτοκινήτων και αποθήκες.

Στη βορειοανατολική του πλευρά βρίσκεται η λεωφόρος Λαρίσης ο δεύτερος μεγάλος άξονας κυκλοφορίας, που συνδέει την πόλη με την βόρειο Ελλάδα, αλλά και ο ποταμός Κραυσίδωνας που χωρίζει την πόλη του Βόλου από την πόλη της Νέας Ιωνίας. Από την άλλη πλευρά του ποταμού βρίσκεται η συνοικία των Παλιών. Είναι το παλιό λιμάνι της πόλης που τα τελευταία χρόνια έχει μετατραπεί σε περιοχή διασκέδασης καθώς παλιοί βιοτεχνικοί χώροι και αποθήκες έχουν μετατραπεί σε bar, ταβέρνες και τσιπουράδικα, λόγω της γεινίασης με το χώρο του πανεπιστημίου και της εύκολης πρόσβασης στην περιοχή αυτή ακόμα και με τα πόδια καθώς απέχει μόλις μερικά λεπτά από την πολυτεχνική σχολή αλλά και από το κέντρο της πόλης μέσω του παραλιακού μετώπου.

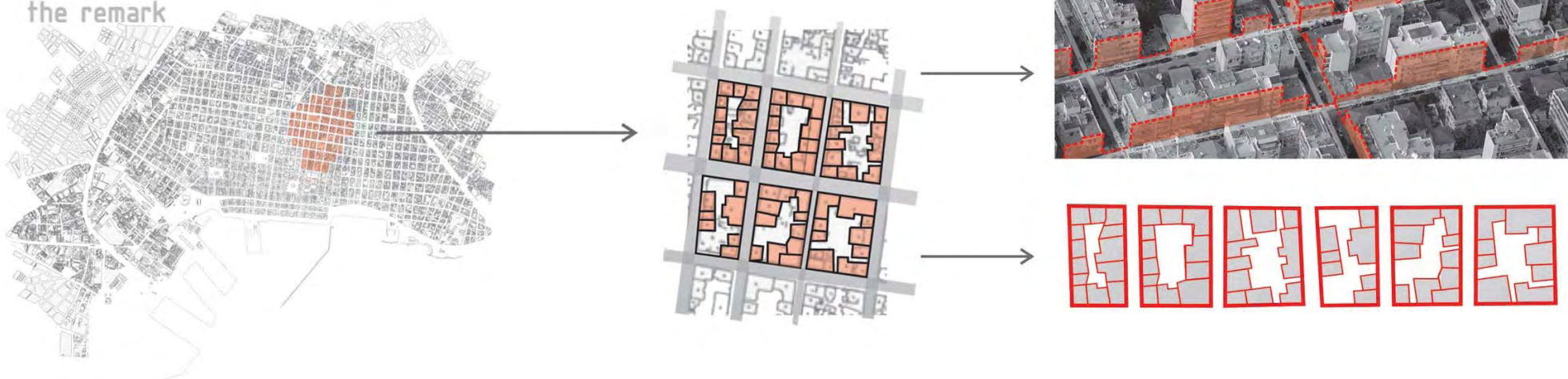
Η εύκολη πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του πολυτεχνείου αλλά και στο κέντρο της πόλης, καθώς πολύ κοντά στο εν λόγω οικόπεδο υπάρχει σταθμός λεωφορείων, ταξί αλλά και ποδηλατόδρομοι, η γεινίαση με την ήσυχη περιοχή της Νεάπολης αλλά και με την περιοχή των Παλιών που έχει μετατραπεί σε πυρήνα ψυχαγωγίας και διασκέδασης της πόλης είναι παράμετροι που μπορούν να υποστηρίξουν την δημιουργία φοιτητικής εστίας στο συγκεκριμένο χώρο, ώστε να αποτελεί μέρος όλου αυτού του πανεπιστημιακού πυρήνα που έχει αρχίσει να αναπτύσσεται σε αυτή την περιοχή και να βοηθήσει στην περαιτέρω ανάπτυξη του, ενώ ταυτόχρονα να αποτελεί ενεργό κύτταρο της πόλης.



## Κεντρική Ιδέα - Σχεδιαστικές αρχές

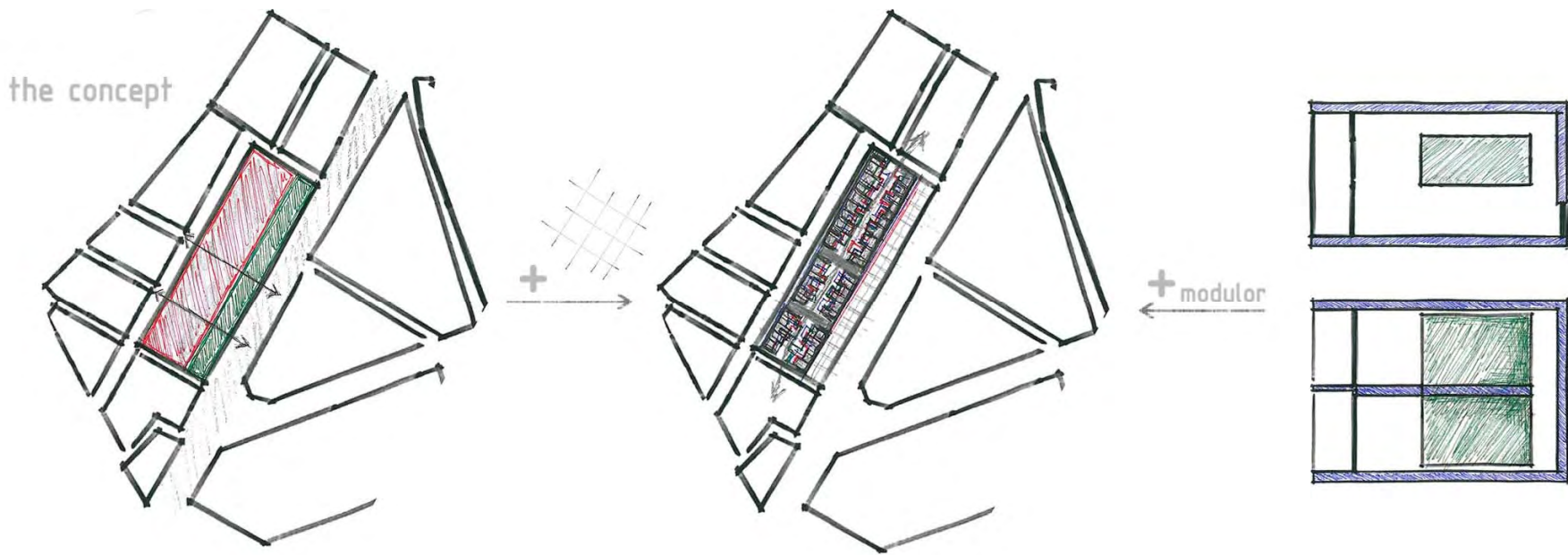
Η κεντρική ιδέα για τον σχεδιασμό του κτιρίου έχει προέλθει από την μελέτη-παρατήρηση της πόλης του Βόλου που θα ενταχθεί το κτίριο. Η πόλη του Βόλου είτε μελετώντας την στο χάρτη είτε περπατώντας στους δρόμους της, μπορεί να συμπεράνει κάποιος ότι διαθέτει ένα κανναβοειδές σύστημα από οριζόντιους και κάθετους δρόμους που ανάμεσα τους περικλείουν οικοδομικά τετράγωνα περιμετρικά χτισμένα, αφήνοντας στο κέντρο τους ελεύθερους, 'ακάλυπτους' χώρους με ακανόνιστο σχήμα τις περισσότερες φορές σε αντίθεση με το περίγραμμα του όγκου τους που ακολουθεί την καθετότητα του δικτύου των δρόμων. Επιπλέον περπατώντας κανείς μέσα στην πόλη συνειδητοποιεί ότι πρόκειται για μια επίπεδη πόλη που τα ύψη των κτιρίων ποικίλουν και εναλλάσσονται διαρκώς αφήνοντας ή απαγορεύοντας κάθε φορά την θέα προς το βουνό ή τη θάλασσα.

the remark



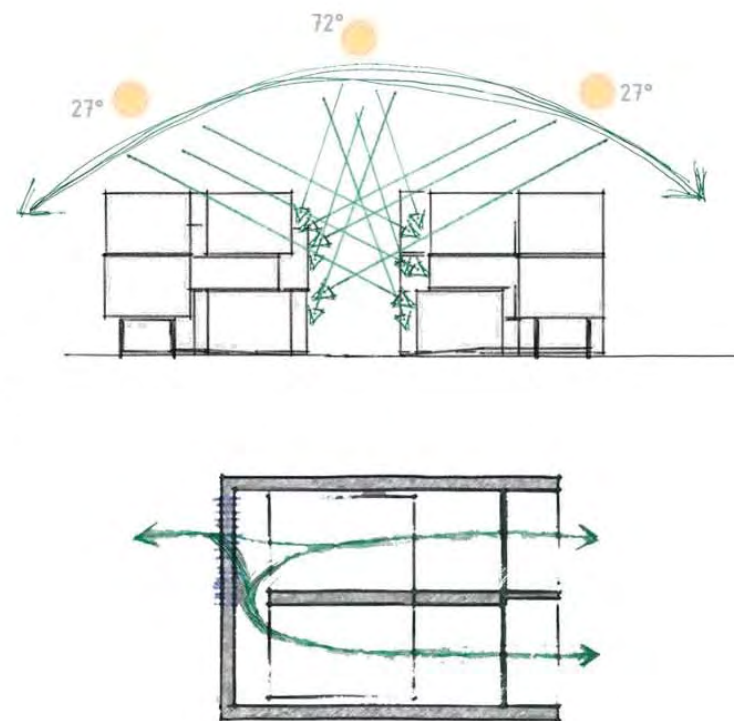
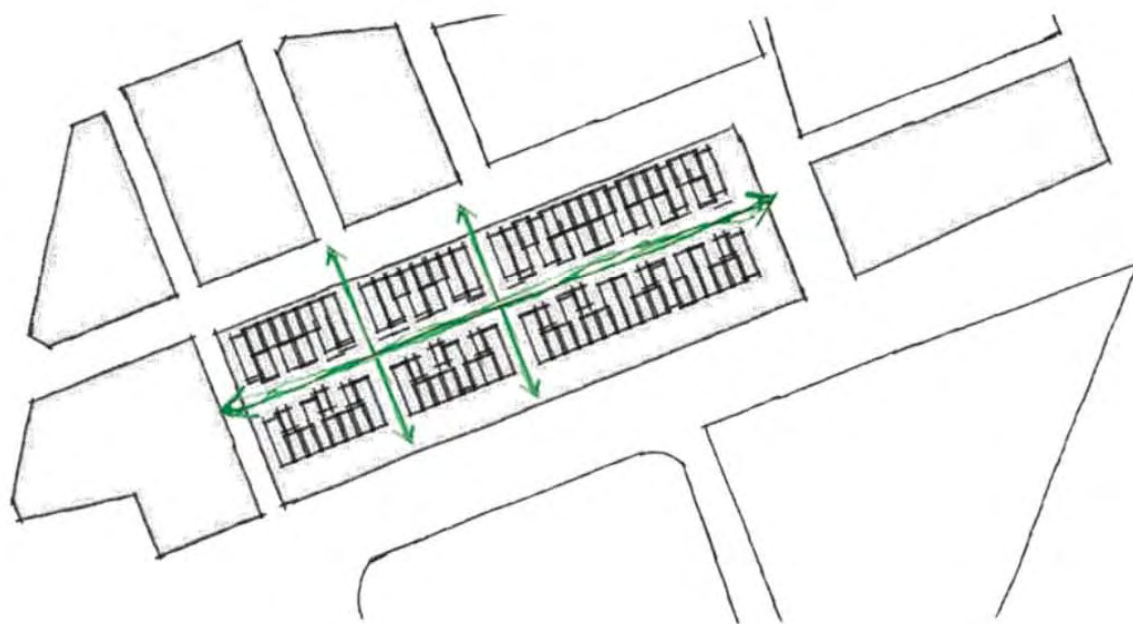
Το οικόπεδο έχει ορθογώνιο σχήμα με την μεγάλη του πλευρά παράλληλη προς την λεωφόρο Αθηνών. Πρώτη σχεδιαστική απόφαση είναι ο καθορισμός μιας φυτεμένης ζώνης παράλληλης με την λεωφόρο που θα λειτουργεί σαν φίλτρο ανάμεσα στο κτίριο και στην κίνηση των αυτοκινήτων. Η πράσινη αυτή ζώνη μπορεί να διαθέτει κλίση ώστε κάτω από αυτή να τοποθετηθούν εμπορικές χρήσεις που θα δίνουν ζωντάνια στην ευρύτερη περιοχή και τις πιο προχωρημένες ώρες επιτρέποντας στους φοιτητές να κινούνται άφοβα, ενώ θα λειτουργεί ταυτόχρονα σαν φράγμα ήχου για το θόρυβο της κίνησης.

Επόμενη γενική σχεδιαστική απόφαση είναι η συνέχιση των δυο δρόμων που καταλήγουν πάνω στο οικόπεδο από την γειτονιά της Νεάπολης μέχρι την λεωφόρο Αθηνών ώστε το συγκρότημα να μην λειτουργεί σαν εμπόδιο για την σύνδεση της περιοχής αυτής με το λιμάνι. Παρόλα αυτά οι κάτοικοι που θα χρησιμοποιούν αυτή τη δίοδο προς την πόλη θα αντιλαμβάνονται τη μετάβαση από τους γύρω δρόμους στο συγκρότημα καθώς το κομμάτι αυτό του δρόμου θα είναι από πάνω στεγασμένο με τους κοινόχρηστους χώρους των φοιτητών. Το ύψος θα είναι τέτοιο που θα επιτρέπει τη διέλευση αυτοκινήτων μικρών αλλά και πιο μεγάλων.





Το κτίριο οργανώνεται με βάση μεταλλικό κάναβο που τοποθετείται καθ' όλο το μήκος του οικοπέδου και ανάμεσά του τοποθετούνται οι διαφορετικές τυπολογίες studio που θα φιλοξενούν τους φοιτητές. Δημιουργείται έτσι ένα συνεχές σύστημα που αποτελείται από τους επί μέρους όγκους των τυπολογιών που πλέκονται ο ένας μέσα στον άλλο. Η διάταξή τους είναι τέτοια ώστε να αφήνουν έναν ενδιάμεσο αίθριο χώρο ώστε να φωτίζονται επαρκώς όλοι οι χώροι όλων των ορόφων ακόμα και κατά την χειμερινή περίοδο που ο ήλιος είναι πιο χαμηλά. Ταυτόχρονα η διαμπερότητά του εξασφαλίζει καλύτερη κυκλοφορία αέρα στον ενδιάμεσο αυτό χώρο άρα και καλύτερο αερισμό των δωματίων που βλέπουν προς αυτόν. Ο τρόπος τοποθέτησης των τυπολογιών στον κάναβο παρουσιάζει μια αντίθεση καθώς στις πλευρές του καννάβου που βλέπουν προς τους γύρω δρόμους οι τυπολογίες προεξέχουν το ίδιο από τον κάναβο διαμορφώνοντας μια ενιαία επίπεδη πρόσοψη, ενώ στον αίθριο χώρο οι τυπολογίες εισχωρούν σε αυτόν με διαφορετικά μήκη προκαλώντας αυξομειώσεις του ελεύθερου χώρου και διαφοροποίηση των όγκων των studio. Τα κενά που προκύπτουν ανάμεσα στους όγκους των τυπολογιών από την εισχώρησή τους στο χώρο του αιθρίου χρησιμοποιούνται για την οργάνωση των διαδρόμων που οδηγούν στα studio των φοιτητών.

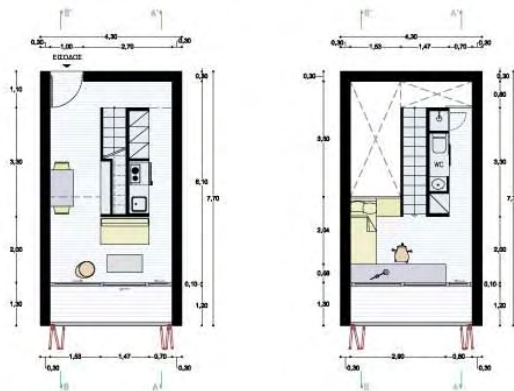




## Τυπολογίες

Έχουν σχεδιαστεί 4 τυπολογίες για να καλύψουν διαφορετικές ανάγκες συγκατοίκησης. Όλες προκύπτουν από την πρώτη που λειτουργεί σαν το *modulor* από το οποίο προκύπτουν οι υπόλοιπες. Η πρώτη τυπολογία έχει σχεδιαστεί για τις ανάγκες ενός φοιτητή. Ο χώρος έχει δυο επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο στο οποίο βρίσκεται η είσοδος είναι ο χώρος του φαγητού και της ψυχαγωγίας, ενώ στο πάνω επίπεδο βρίσκεται ο χώρος ανάπαυσης και μελέτης. Και τα δυο επίπεδα διαθέτουν ένα μικρό ημιυπαίθριο χώρο πλάτους 1,20μ. Οι βοηθητικές λειτουργίες κουζίνακι, ντουλάπες, αποθ. χώροι, μπάνιο, ντουζιέρα καθώς και η σκάλα που συνδέει τα δυο επίπεδα, όλα αυτά βρίσκονται μέσα σε έναν όγκο 'κουτί' που είναι έτσι τοποθετημένο στο χώρο που επιτρέπει την κίνηση γύρω από αυτό. Κατ' αυτό τον τρόπο υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία κινήσεων στον περιορισμένο χώρο και επιτυγχάνεται καλός φωτισμός σε όλα τα σημεία του χώρου και στα δυο επίπεδα. Το δεύτερο επίπεδο δεν είναι όλο κλειστό αφήνοντας έτσι κενό διπλού ύψους στο σημείο που βρίσκεται το τραπέζι του φαγητού κάνοντας το σημείο αυτό πιο άνετο και φωτεινό. Από την άλλη το κενό αυτό δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να προσαρτήσει επιπλέον χώρο με επιπρόσθετη κατασκευή αν το επιβάλλουν οι ανάγκες του.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ 1 (1 ΑΤΟΜΟ)



ΤΟΜΗ Α-Α'



ΤΟΜΗ Β-Β'

Η τυπολογία 2 έχει σχεδιαστεί για 2 άτομα με κοινό υπνοδωμάτιο. Το πρώτο επίπεδο φαγητού και ψυχαγωγίας είναι ανάλογο με την τυπολογία 1. Στο δεύτερο επίπεδο όμως εκεί που καταλήγει η σκάλα υπάρχει κοινός χώρος μελέτης για δυο άτομα ενώ διπλά σε αυτόν τον χώρο είναι το υπνοδωμάτιο με το μπάνιο και τη ντουζιέρα.

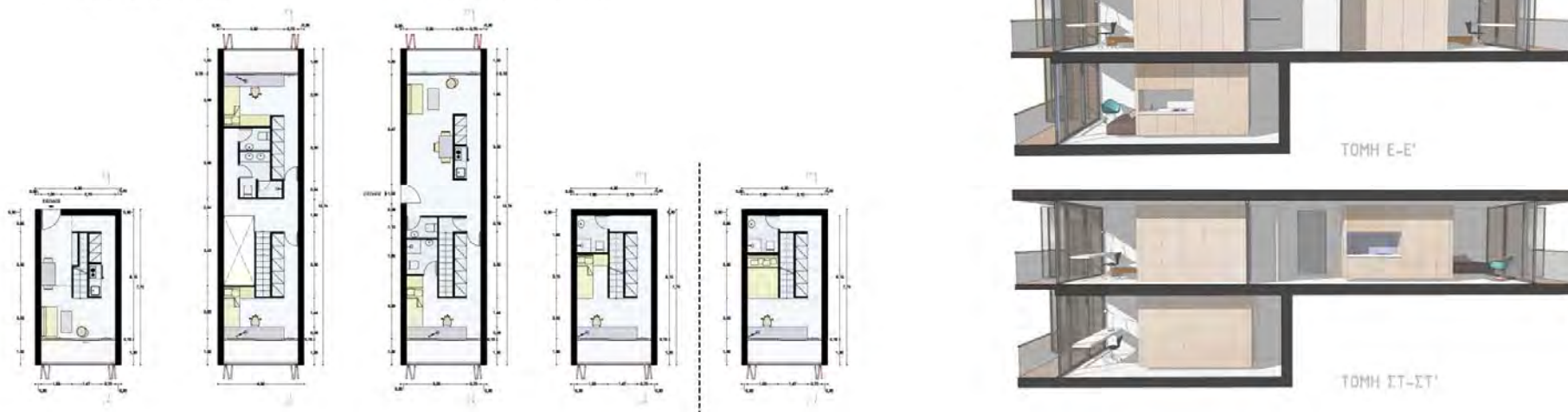
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ 2 (2 ΑΤΟΜΑ)



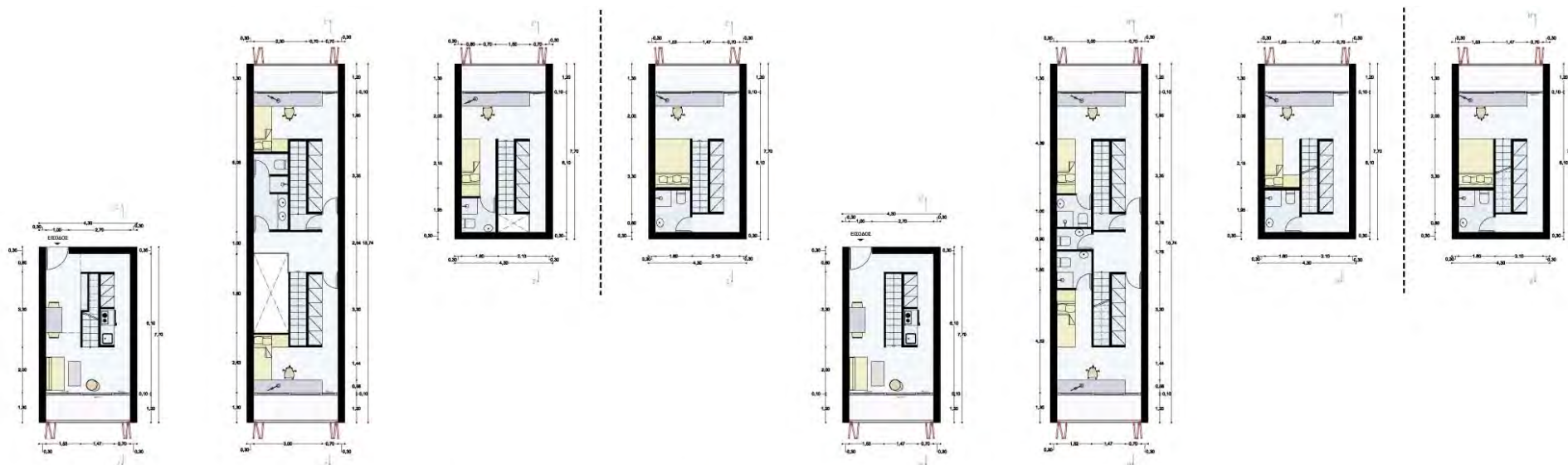
Η τυπολογία 3 έχει ανάλογο σχήμα και εμβαδόν με την τυπολογία 2, μόνο που σε αυτή υπάρχουν δυο ξεχωριστά υπνοδωμάτια με κοινό μπάνιο και κοινό χώρο για φαγητό και ψυχαγωγία. Η παραλλαγή 3β διαφοροποιείται στο γεγονός ότι ο κοινόχρηστος χώρος του φαγητού και της ψυχαγωγίας βρίσκεται στο πάνω επίπεδο για τις περιπτώσεις που η είσοδος στο διαμέρισμα γίνεται από το πάνω επίπεδο. Στο κάτω επίπεδο υπάρχει το δεύτερο υπνοδωμάτιο που έχει τη δυνατότητα χώρου για διπλό κρεβάτι με ξεχωριστό μπάνιο από το επάνω υπνοδωμάτιο.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ 3α (2 ΑΤΟΜΑ)

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ 3β (2-3 ΑΤΟΜΑ)

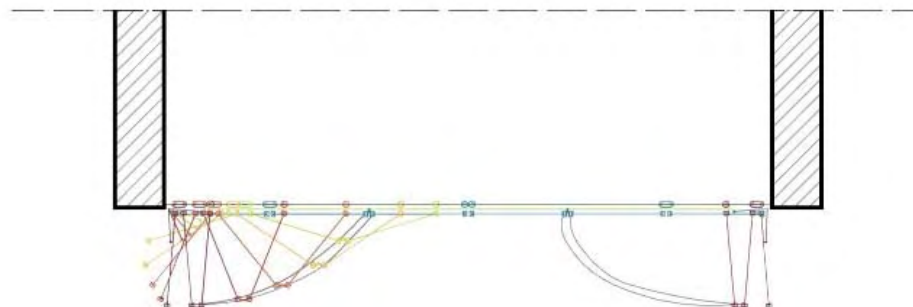
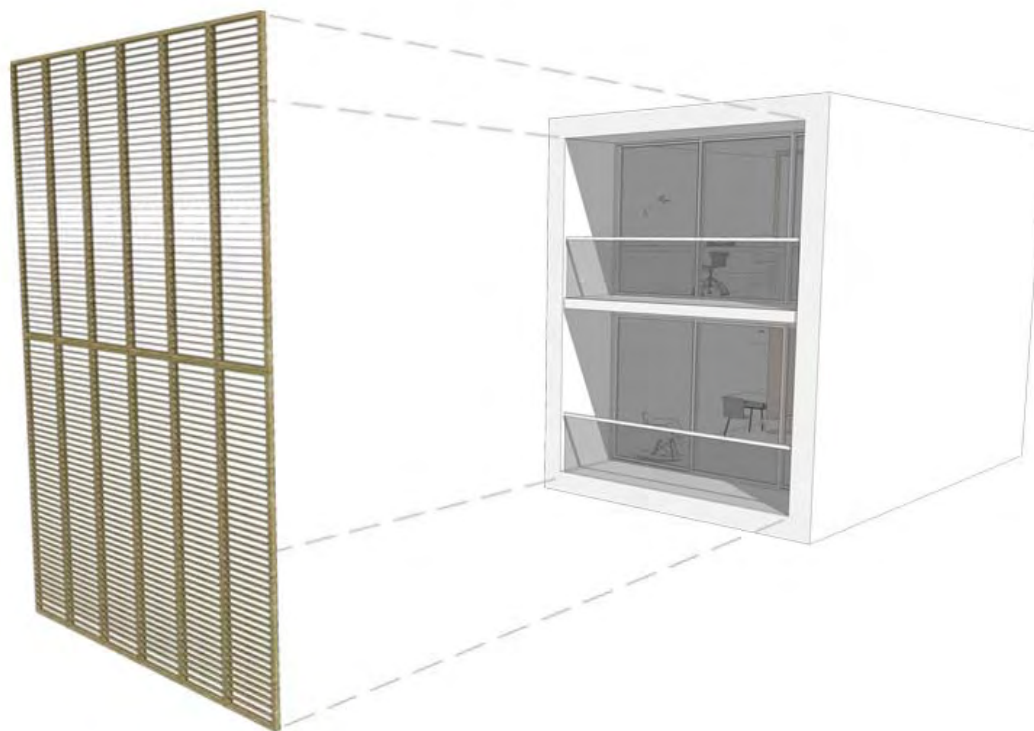


Η τυπολογία 4 σε σχέση με την τυπολογία 3 διαθέτει ένα επιπλέον υπνοδωμάτιο με δυνατότητα να φιλοξενεί 3 ή 4 άτομα ανάλογα. Η διαφοροποίησή της σε δυο υποκατηγορίες προκύπτει από την αλλαγή της πρόσβασης στο διαμέρισμα αν δηλαδή ο κοινόχρηστος χώρος βρίσκεται στο ψηλότερο ή στο χαμηλότερο επίπεδο της τυπολογίας.

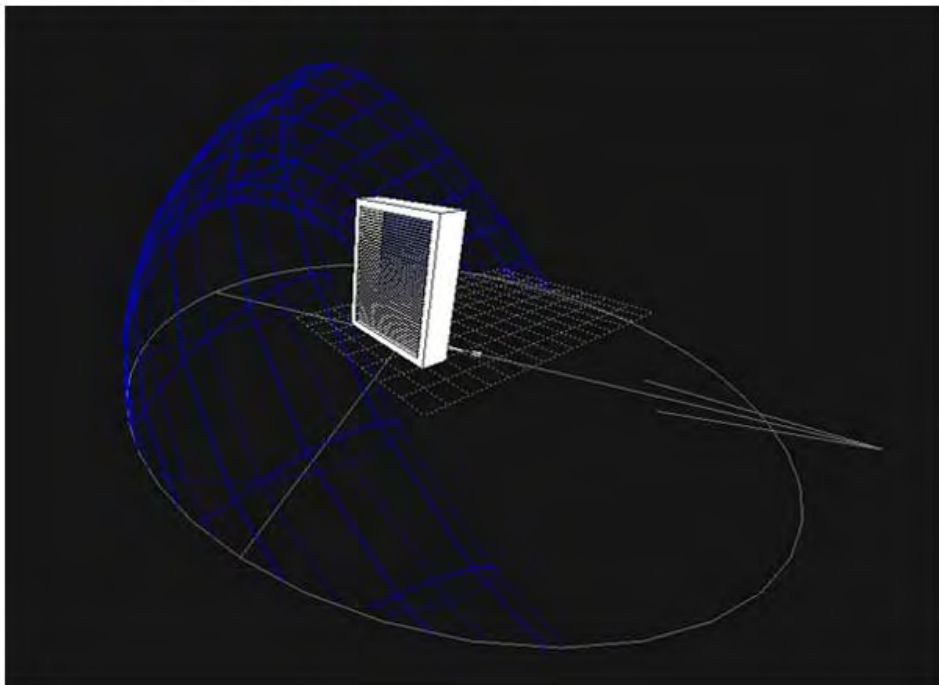


Οι ημιυπαίθριοι χώροι των παραπάνω τυπολογιών έχουν την δυνατότητα να απομονώνονται με σύστημα σκίασης που αποτελείται από 6 φύλλα σε κάθε επίπεδο. Με τη βοήθεια μηχανισμού τα φύλλα αυτά μπορούν να μαζεύονται ανά 3 στις δυο πλάγιες πλευρές του κάθε 'κουτιού' και να μην εμποδίζουν την θέα προς τα έξω ή να ανοιγοκλείνουν ανάλογα με τις απαιτήσεις για φυσικό φωτισμό. Το σύστημα αυτό σκίασης προσδίδει μια κινητικότητα στις όψεις του κτιρίου με την πολλαπλότητα των θέσεων του μπορεί να πάρει από τη ατομική επίδραση του κάθε χρήστη του κτιρίου, ανάλογα με τις ανάγκες για φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.

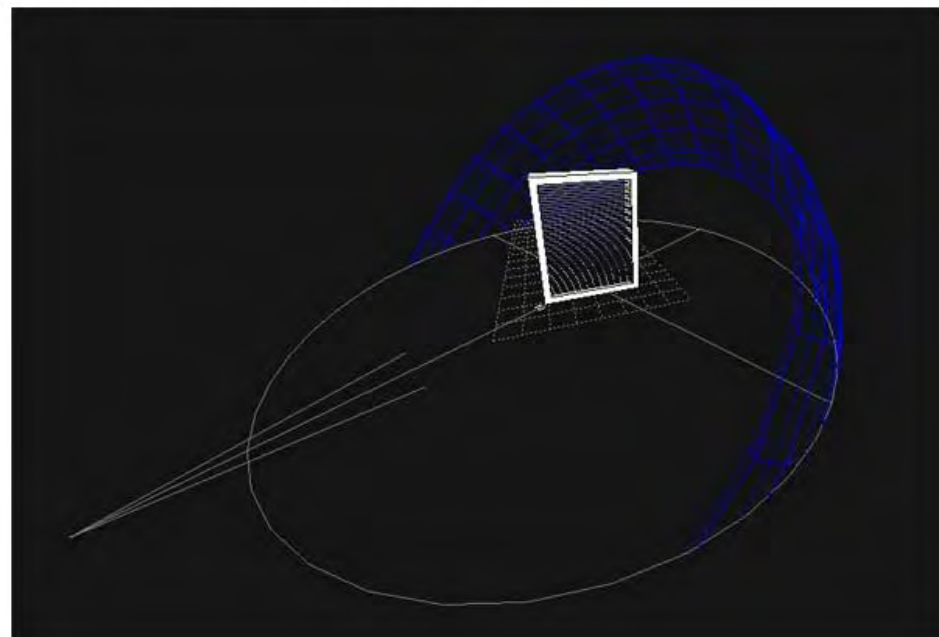
Με τη βοήθεια του προγράμματος SOLAR TOOL υπολογίστηκε ότι αν αυτό το σύστημα σκίασης αποτελείται από 49 συνολικά περσίδες πλάτους 10εκ. και είναι τοποθετημένες υπό κλίση 0° μοίρες επιτρέποντας δηλαδή την ορατότητα προς τα έξω, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού έχει την δυνατότητα να προσφέρει συντελεστή σκίασης πάνω από 70%.



## ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ



## ΔΥΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ



### Effective Shading Coefficients

Latitude: 39.0°  
 Longitude: 22.0°  
 Timezone: 30.0° [+2.0hrs]  
 Orientation: 120.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	62.5%	100.0%	6.0%
February	65.2%	100.0%	6.0%
March	71.1%	100.0%	12.0%
April	72.7%	100.0%	6.0%
May	75.9%	100.0%	7.0%
June	77.4%	100.0%	7.0%
July	77.5%	100.0%	18.0%
August	71.1%	100.0%	6.0%
September	66.9%	100.0%	6.0%
October	63.5%	100.0%	6.0%
November	62.1%	100.0%	6.0%
December	60.3%	100.0%	6.0%
Winter	62.7%	100.0%	6.0%
Summer	76.9%	100.0%	10.7%
Annual	68.9%	100.0%	7.7%

### Effective Shading Coefficients

Latitude: 39.0°  
 Longitude: 22.0°  
 Timezone: 30.0° [+2.0hrs]  
 Orientation: -60.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	65.8%	100.0%	7.0%
February	64.9%	100.0%	6.0%
March	67.3%	100.0%	6.0%
April	68.2%	100.0%	6.0%
May	66.5%	100.0%	6.0%
June	69.8%	100.0%	6.0%
July	68.8%	100.0%	6.0%
August	65.2%	100.0%	6.0%
September	68.6%	100.0%	6.0%
October	66.5%	100.0%	7.0%
November	65.8%	100.0%	7.0%
December	63.2%	100.0%	8.0%
Winter	64.6%	100.0%	7.0%
Summer	68.4%	100.0%	6.0%
Annual	66.7%	100.0%	6.4%

## Ανάλυση κτιρίου

Στο επίπεδο του δρόμου από την πλευρά της λεωφόρου Αθηνών υπάρχει η ζώνη των καταστημάτων που είναι καλυμμένη με φυτεμένο δώμα και λειτουργεί σαν ζώνη προστασίας του κτιρίου από την κίνηση των αυτοκινήτων επί της λεωφόρου.

Στην άλλη πλευρά στην οδό Τομπάζη κατά μήκος του δρόμου έχουν τοποθετηθεί κάποιες βοηθητικές χρήσεις για το κτίριο και τους φοιτητές. Στις δυο άκρες έχουν τοποθετεί γραφεία για την φύλαξη του συγκροτήματος αλλά και την είσοδο στο υπόγειο πάρκινγκ. Υπάρχει γραμματεία υπεύθυνη για την λειτουργία του κτιρίου και γραφείο διασύνδεσης ενημέρωσης και πληροφοριών για να εξυπηρετούν τους φοιτητές, ενώ υπάρχουν και αίθουσες υπολογιστών που μπορούν να τους χρησιμοποιούν οι φοιτητές καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Υπάρχει χώρος με πλυντήρια που μπορούν να πηγαίνουν οι φοιτητές να πλένουν τα ρούχα τους, ενώ υπάρχει και εργαστήριο κοπής laser και εργαστήριο μακέτας που οι φοιτητές μπορούν να χρησιμοποιούν για τις εργασίες τους. Έχει προβλεφθεί και ένα μικρό café για τους φοιτητές καθώς ο συγκεκριμένος δρόμος σε αντίθεση με την λεωφόρο Αθηνών έχει πολύ αραιή κίνηση κυρίως από τους κατοίκους των γύρω σπιτιών. Η ζώνη αυτή των βοηθητικών χρήσεων προστατεύει την απευθείας γειτνίαση των studio με την γύρω γειτονιά καθώς λειτουργεί σαν φίλτρο ανάμεσα στα δωμάτια των φοιτητών και στην οδό Τομπάζη. Ανάμεσα στις βοηθητικές αυτές λειτουργίες υπάρχουν κενά που οδηγούν στα κλιμακοστάσια των studio, αλλά και στο αίθριο που υπάρχει ανάμεσα στο κτίριο. Μέσα σε αυτόν τον χώρο υπάρχει ένας πεζόδρομος αλλά και ένας ποδηλατόδρομος που διατρέχουν όλο το μήκος του και ενώνουν όλο το συγκρότημα. Αριστερά και δεξιά από τον πεζόδρομο και τον ποδηλατόδρομο είναι φυτεμένα δέντρα που εντείνουν με την παράλληλη γραμμική τους διάταξη την πορεία αυτή μέσα στο συγκρότημα ενώ επηρεάζουν θετικά το μικροκλίμα του ενδιάμεσου αυτού χώρου. Επιπρόσθετα τους θερινούς μήνες με την σκιά τους κάνουν ευχάριστη τη διαδρομή αυτή για τους ποδηλάτες ή τους πεζούς ενώ κάτω από την σκιά τους οι φοιτητές μπορούν να ξεκουράζονται ή να διαβάζουν στα καθιστικά που υπάρχουν κατά μήκος της πορείας ή στις φυτεμένες επιφάνειες που υπάρχουν εκατέρωθεν της διαδρομής. Γενικά είναι ένας χώρος που πέρα από την λειτουργική του χρησιμότητα θα λειτουργεί και σαν ένας πυρήνας "συμβίωσης" και συναναστροφής όλων των μελών αυτής της εστίας.

Κατά μήκος του εσωτερικού πεζόδρομου του συγκροτήματος συναντά κανείς και τους ανελκυστήρες που οδηγούν κατευθείαν στον υπόγειο χώρο του συγκροτήματος. Ο υπόγειος χώρος αποτελείται από 4 πυρήνες. Κάθε πυρήνας διαθέτει χώρο για τα ποδήλατα των φοιτητών, μικρές αποθήκες για κάθε διαμέρισμα που μπορούν να τις χρησιμοποιούν οι φοιτητές για να αποθηκεύουν τα πράγματά τους. Πέρα από αυτά υπάρχουν χώροι για τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και τους απαραίτητους βοηθητικούς χώρους, ενώ υπάρχει ξεχωριστός χώρος για ανακύκλωση και για τη μονάδα βιολογικού επεξεργαστή καθώς και μια δεξαμενή για την συλλογή των ομβρίων υδάτων που θα επαναχρησιμοποιούνται για πότισμα και καθαριότητα. Από αυτούς τους πυρήνες μπορεί να μεταβεί κάποιος στο παρκινγκ των αυτοκινήτων. Το παρκινγκ είναι μια λωρίδα παράλληλη με την λεωφόρο Αθηνών, διαθέτει 113 θέσεις παρκινγκ ενώ επικοινωνεί με το επίπεδο του δρόμου με ράμπα που καταλήγει στη γωνία των οδών Τομπάζη και Νοταρά. Κατά μήκος του εσωτερικού πεζόδρομου υπάρχουν και οι σκάλες που ανεβάζουν στο επίπεδο των κοινόχρηστων χώρων του συγκροτήματος. Αυτοί οι χώροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν αίθουσα προβολών, αίθουσα εκδηλώσεων, γυμναστήριο και αίθουσα μουσικής-χορού. Οι δυο αυτοί όγκοι που περιέχουν τους κοινόχρηστους χώρους ενώνουν τα τρία επί μέρους κομμάτια με τις κατοικίες των φοιτητών που προέκυψαν από την συνέχιση των δρόμων από την γειτονιά της Νεάπολης μέχρι την λεωφόρο Αθηνών και το όλο συγκρότημα φαίνεται σαν ένα ενιαίο σύνολο.

Το κτίριο αυτό μπορεί να φιλοξενήσει 364 φοιτητές. Παρόλα αυτά η μέθοδος με την οποία έχει σχεδιαστεί το κτίριο επιτρέπει τη δυνατότητα να τροποποιηθεί μελλοντικά και να προσαρμοστεί σε διαφορετικές ανάγκες.





ΚΑΤΟΨΗ - 4.25





ΚΑΤΟΧΗ #0.00





ΚΑΤΩΨΗ +3.80





ΚΑΤΟΨΗ +6.40







ΚΑΤΟΨΗ #12.20





ΚΑΤΟΨΗ +14.80





ΟΨΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΑΘΗΝΩΝ



ΟΨΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΤΟΜΠΑΖΗ



ΟΨΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΝΟΤΑΡΑ



ΟΨΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΣΑΝΤΑΡΟΖΑ





TOMH A-A'



TOMH B-B'

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η τεχνική αυτή έκθεση συνοψίζει παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη σε παγκόσμιο επίπεδο μέσω προγραμμάτων πιστοποίησης για πράσινα κτίρια και εξετάζουν την κλιματική αλλαγή, την κατανάλωση ενέργειας, τη σπατάλη των διαθέσιμων πόρων, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την επίδραση που το δομημένο περιβάλλον μπορεί να επιφέρει στην υγεία των ανθρώπων.

## ΚΡΙΤΗΡΙΑ

### Βιώσιμες περιοχές

- Αποφυγή μόλυνσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής

**Πρόθεση** Στόχος είναι η μείωση της ρύπανσης που παράγεται από κατασκευαστικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του κτιρίου πρόκειται να ληφθούν μέτρα για να αποφευχθεί η αλλοίωση του φυσικού εδάφους και η μόλυνση των υπογείων υδάτων.

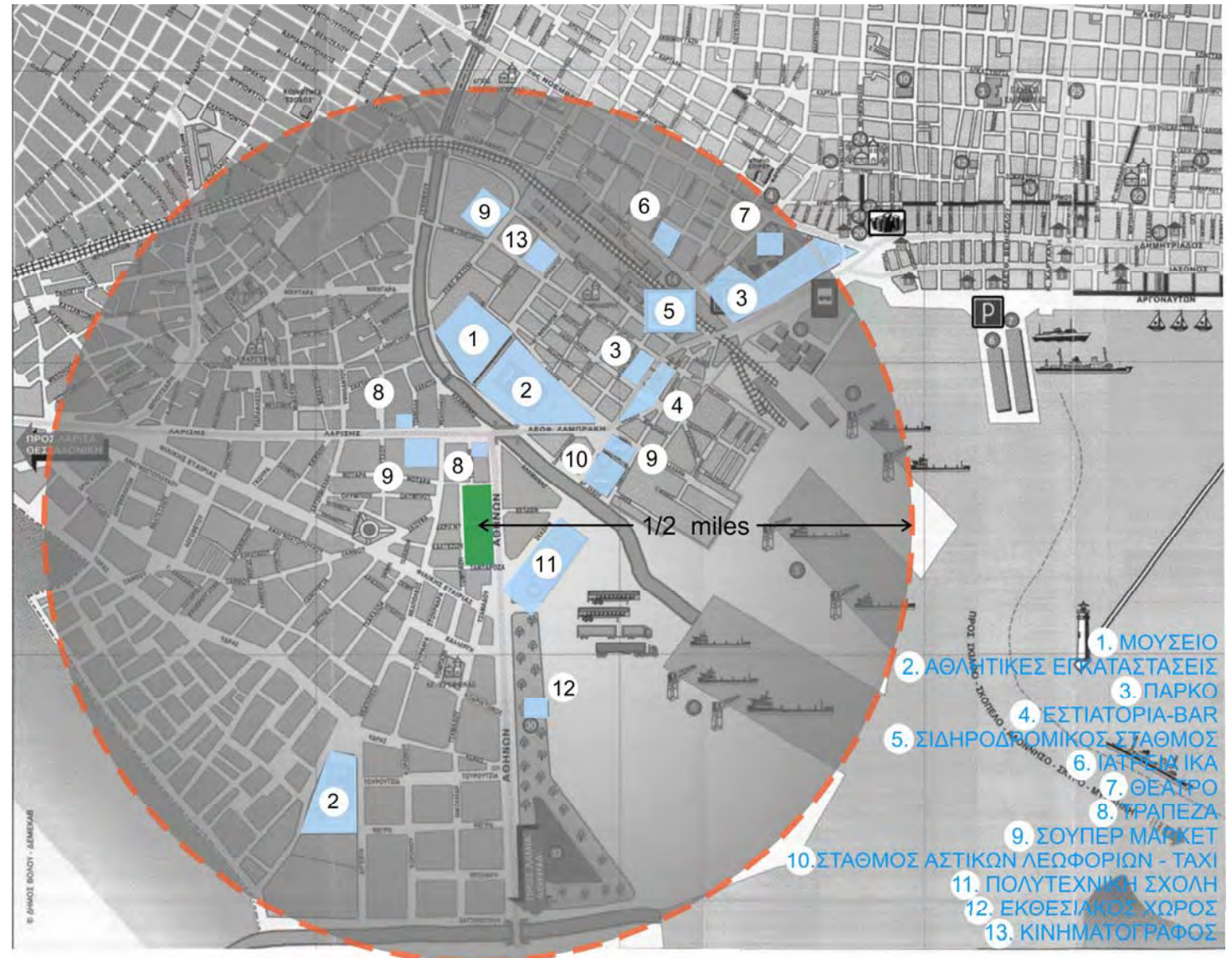
**Τεκμηρίωση** Ο χώρος του οικοπέδου όπου θα γίνονται οι οικοδομικές εργασίες θα περιφραχτεί και θα κλείνει με σίτες και γεωύφασμα για να μην επιβαρύνεται ο αέρας με σκόνη και σωματίδια από τα υλικά κατασκευής ενώ θα εφαρμόζεται το σύστημα αυτόματης πλύσης ελαστικών για τα οχήματα που εξέρχονται από το χώρο του εργοταξίου. Επιπλέον θα διανοιχτεί ειδικό προστατευμένο κανάλι όπου θα καταλήγουν τα νερά και τα οργανικά υπολείμματα, ενώ παράλληλα θα γίνει τοποθέτηση των φίλτρων στο σύνολο των φρεατίων, οχετών και τα σημεία πιθανής ρύπανσης. Επίσης τα απορρίμματα θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται από το χώρο αμέσως μετά την περαίωση της κάθε εργασίας. Για την αποφυγή της αλλοίωσης και καθίζησης του εδάφους, μετά τις εργασίες θα συμπιεστεί και θα στρωθεί με χαλίκι.

- Επιλογή τοποθεσίας

Η περιοχή στην οποία θα κατασκευαστεί το κτίριο δεν υπόκειται σε περιορισμούς χρήσεων γης και το κτίριο δεν πρόκειται να επηρεάσει βιότοπους ή περιοχές προστατευμένες. Αντίθετα με την κατασκευή της συγκεκριμένης πρότασης στο σημείο αυτό θα αυξηθεί η χαμηλή και ψηλή βλάστηση και συνεπώς το μικροκλίμα της περιοχής θα αναβαθμιστεί, ενώ η γειτνίαση του χώρου με την πολυτεχνική σχολή θα διευκολύνει τις μετακινήσεις των φοιτητών που κάλλιστα θα μπορούν να καλύπτουν την διαδρομή με τα πόδια και να μην χρειάζεται να διαθέτουν κάποιο μεταφορικό μέσο για τις κοντινές μετακινήσεις.

- Σύνδεση με την πόλη

Το οικόπεδο βρίσκεται στο δυτικό άκρο της πόλης πάνω στην οδό Αθηνών που χωρίζει την περιοχή της Νεάπολης από την περιοχή του λιμανιού που βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της πολυτεχνικής σχολής και λειτουργεί σαν η κύρια οδική αρτηρία εισόδου και εξόδου από την πόλη. Σε απόσταση 400μ. από το οικόπεδο βρίσκεται ο σταθμός των υπεραστικών και αστικών λεωφορείων, καθώς και ο σιδηροδρομικός σταθμός (σε απόσταση περίπου 800μ.) και το λιμάνι της πόλης (800μ.). Η παρακείμενη συνοικία των Παλαιών (παλιό λιμάνι και βιοτεχνίες) έχει τα τελευταία χρόνια αναπτυχθεί και εξελιχθεί σε πόλο δραστηριοτήτων αναψυχής, πράγμα που οφείλεται στη γεινίαση με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Πρέπει όμως πέρα από αυτές της δραστηριότητες να αποτελεί και τον συνδεδεμένο κρίκο με το κέντρο της πόλης του Βόλου, γι' αυτό προτείνεται να συνεχιστεί ο πεζόδρομος αλλά και ο ποδηλατόδρομος που εκτείνεται κατά μήκος του μετώπου της παραλίας και να καταλήγει στον χώρο της πολυτεχνικής σχολής



του Πανεπιστημίου. Στον παραπάνω χάρτη φαίνεται η σχέση του οικοπέδου με βασικές υπηρεσίες της πόλης, όπως σταθμοί συγκοινωνιών, σχολεία, εστιατόρια, αθλητικά και πολιτιστικά κέντρα, τράπεζες κλπ που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι μισό μίλι, δηλαδή 800μ.

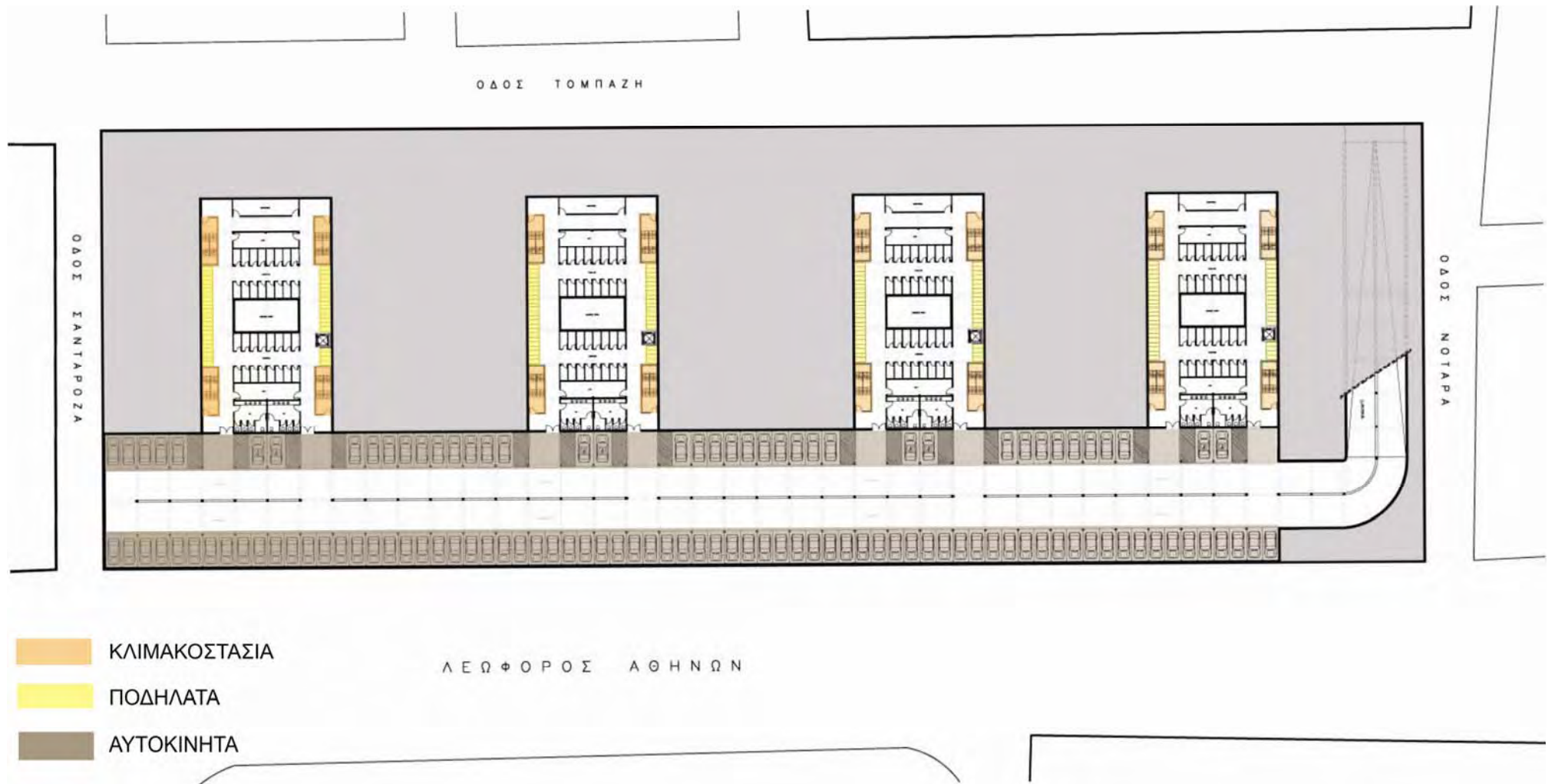
- Εναλλακτική μετακίνηση με χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς

Στόχος είναι η μείωση της ρύπανσης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από την οδική κυκλοφορία. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με:

- την εύκολη πρόσβαση στα μέσα μαζικής μεταφοράς
- τη χρήση του ποδηλάτου
- τη χρήση εναλλακτικών μεταφορών, car-pooling.



- Εναλλακτική μετακίνηση – αποθήκευση ποδηλάτων και αποδυτήρια, θέσεις στάθμευσης αυτοκινήτων



Στον υπόγειο χώρο του συγκροτήματος έχουν προβλεφθεί 168 θέσεις ποδηλάτων που αντιστοιχούν στο 46% του συνολικού αριθμού των φοιτητών που κατοικούν σε αυτό, αλλά και 90 θέσεις για προσωρινή στάθμευση των ποδηλάτων δίπλα στα κλιμακοστάσια στο επίπεδο του ισόγειου. Η χρήση του ποδηλάτου ενθαρρύνεται καθώς στην πόλη του Βόλου υπάρχει ήδη ανεπτυγμένο δίκτυο ποδηλατοδρόμων που μπορεί να επεκταθεί μέχρι το χώρο του πολυτεχνείου και κατ' επέκταση μέχρι το χώρο που προτείνεται το συγκεκριμένο κτίριο. Εξάλλου η χρήση του ποδηλάτου διευκολύνεται και μέσα στο χώρο της εστίας με την πρόβλεψη ποδηλατοδρόμου κατά μήκος του αίθριου χώρου του κτιρίου.

Στον υπόγειο χώρο του συγκροτήματος υπάρχει και το parking των αυτοκινήτων με 113 θέσεις που αντιστοιχεί στο 31% των χρηστών του κτιρίου, ενώ στο επίπεδο του δρόμου υπάρχουν 6 θέσεις parking που αντιστοιχεί στο 5% του συνολικού αριθμού θέσεων και θα χρησιμοποιούνται από αυτοκίνητα που θα συμμετέχουν στο on-line πρόγραμμα συνοδήγησης (car-pooling).



- Ανάπτυξη της περιοχής – προστασία του φυσικού περιβάλλοντος

Η στρατηγική πρέπει να είναι η διαφύλαξη των διαθέσιμων φυσικών περιοχών και των αγροτικών τοπίων, αποκατάσταση κατεστραμμένων περιοχών και προώθηση της βιοποικιλότητας. Στο εν λόγω οικοπέδο υπάρχουν διάσπαρτα αγριόχορτα και καθόλου δέντρα. Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική πρόταση θα εμπλουτίσει το φυσικό περιβάλλον της περιοχής καθώς θα φυτευτούν δέντρα στον αίθριο χώρο της εστίας αλλά και περιμετρικά του συγκροτήματος. Επιπλέον μια επιφάνεια 2.900τ.μ που αναλογεί στο 25% της επιφάνειας του οικοπέδου θα είναι καλυμμένη από χαμηλή φύτευση περιορίζοντας αρκετά τις σκληρές επιφάνειες. Η φύτευση που προτείνεται θα αναβαθμίσει το μικροκλίμα της γύρο περιοχής.



ΔΕΝΤΡΑ



ΧΑΜΗΛΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

- Ανάπτυξη της περιοχής – μεγιστοποίηση των ανοικτών χώρων

Το οικόπεδο έχει εμβαδόν 11.552,45 τ.μ. και το κτίριο μαζί με τα καταστήματα επί της οδού Αθηνών καταλαμβάνει επιφάνεια 5.023,87 τ.μ., δηλαδή το 43,48 % του συνολικού οικοπέδου στο οποίο η επιτρεπόμενη μέγιστη κάλυψη είναι 70%. Το υπόλοιπο 56 % είναι ανοικτοί υπαίθριοι χώροι.

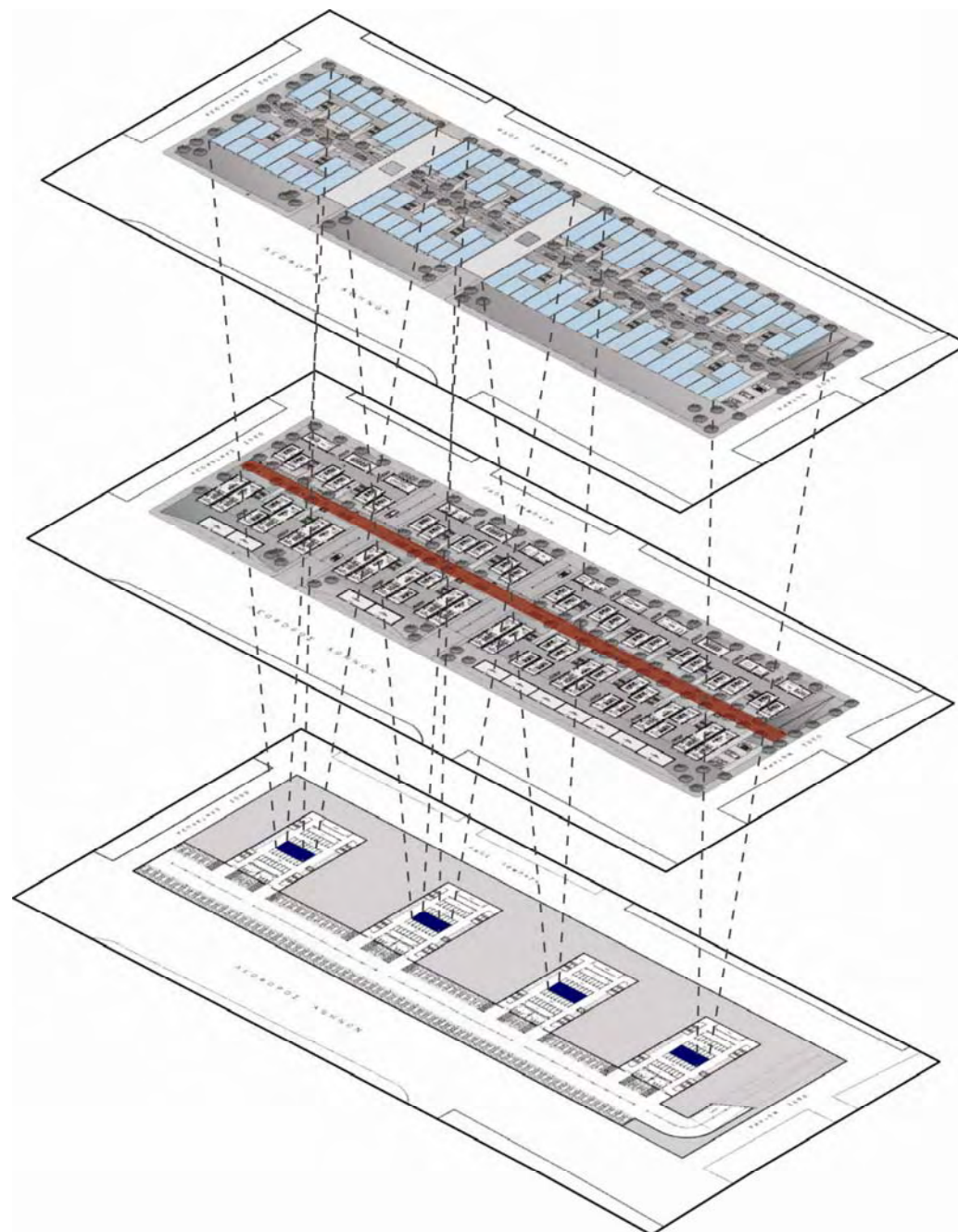
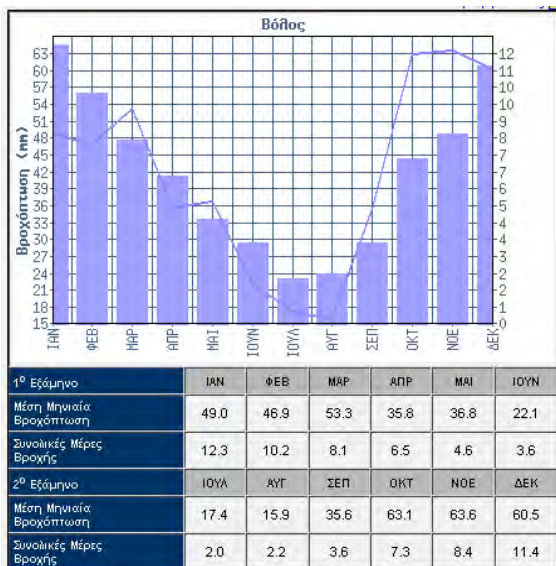




- Ποσοτική διαχείριση ομβρίων

Τα νερά που θα πέφτουν στην διάτρητη οροφή του κτιρίου (εμβαδού 3.412 τ.μ.) καθώς και στον ποδηλατόδρομο (εμβαδού 915.62 τ.μ.) στρωμένο από κεραμικό δάπεδο της εταιρίας Προλάτ, υλικό υδατοπερατό που σε περίπτωση βροχής έχει τη δυνατότητα να απορροφάει τα βρόχινα νερά, θα συλλέγονται στις τέσσερις υπόγειες δεξαμενές διαστάσεων 4,45 x 8,90 μ. και ύψους 3μ. (συνολικής χωρητικότητας 475,26 κ.μ.) που βρίσκονται στην υπόγεια στάθμη του συγκροτήματος.

Η μέση μηνιαία βροχόπτωση στο Βόλο σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Μ.Υ. ανέρχεται στα 41,67 mm. Αυτό σημαίνει ότι η συνολική ποσότητα του νερού που μπορεί να αποθηκευτεί στις δεξαμενές κάθε μήνα ισούται με 162,29 κυβικά μέτρα ή 162.290 lt.



Κλιματικά δεδομένα Βόλου – πηγή: Ε.Μ.Υ

- Αστική θερμική νησίδα [όχι σε οροφές]

Το φαινόμενο κατά το οποίο, η θερμοκρασία του αέρα στις αστικές περιοχές είναι κατά μέσο όρο υψηλότερη μερικώς βαθμούς από την αντίστοιχη θερμοκρασία σε μη αστικές περιοχές. Η διαφορά αυτή κυμαίνεται συνήθως από 1-2ο C στη διάρκεια της ημέρας και μπορεί να φτάσει τους 6-8ο C τη νύχτα, όταν επικρατεί άπνοια ή πνέουν ασθενείς άνεμοι. Ορισμένα αίτια δημιουργίας της αστικής θερμικής νησίδας είναι: η μεγάλη θερμική αγωγιμότητα και θερμοχωρητικότητα των υλικών των κτιρίων και άλλων κατασκευών του αστικού περιβάλλοντος, η αυξημένη απορρόφηση και ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας, η εκπομπή ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος από τις κάθετες πλευρές των ψηλών κτιρίων, η μείωση της ταχύτητας των ανέμων κατά 25% περίπου μέσα στα οικοδομικά συγκροτήματα, η έλλειψη πρασίνου και συνεπώς εξατμισιοδιαπνοής, οι ανθρωπογενείς εκλύσεις θερμότητας (π.χ. από κλιματιστικά, από οχήματα, από βιομηχανίες, ...), κ.α.

Για τη μείωση του φαινομένου της θερμικής αστικής νησίδας προτείνονται οι παρακάτω στρατηγικές.

Χρήση ψυχρών χρωμάτων. Τα ψυχρά ή θερμομονωτικά ή θερμοανακλαστικά χρώματα είναι χρώματα που αντανακλούν το μεγαλύτερο ποσοστό της θερμότητας που μεταδίδεται με την ηλιακή ακτινοβολία. Το ποσοστό αυτό φθάνει στο 93% για τα καλύτερα από τα συναφή προϊόντα.

Έτσι μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση κόστους για κλιματισμό κατά τους θερινούς



μήνες. Ένα ψυχρό χρώμα μπορεί να ρίξει την εσωτερική θερμοκρασία κατά την διάρκεια των ζεστών μηνών έως και 4°C, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό από ενεργειακής άποψης.

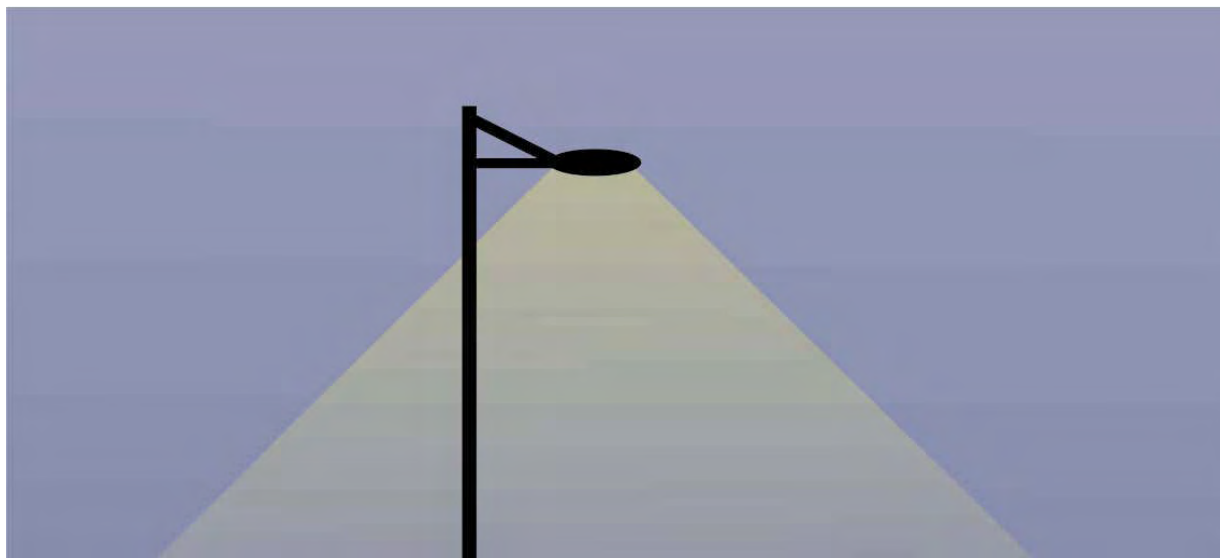
Επίσης κατά μήκος του ποδηλατόδρομου-πεζόδρομου θα φυτευτούν δέντρα που θα σκιάζουν πάνω από το 50% της επιφάνειάς του, ενώ περισσότερο από το 50% του εμβαδού των πεζοδρομιών του συγκροτήματος θα είναι στρωμένο από περατές επιφάνειες.

## • Μείωση οπτικής ρύπανσης

Ο σωστός και αποδοτικός φωτισμός είναι το κλειδί για την αντιμετώπιση της φωτορύπανσης. Προκειμένου να φτάσουμε σε ένα αποδοτικό σύστημα φωτισμού για έναν χώρο, είναι αναγκαίο να γίνουν προσεκτικά τα παρακάτω δύο βήματα:

1. Προσδιορισμός αναγκών φωτισμού. Δηλαδή επιλογή των χώρων που έχουν ανάγκη να φωτίζονται, επιλογή του χρόνου κατά τον οποίο πρέπει να υπάρχει ο φωτισμός, επιλογή της έντασης του αναγκαίου φωτισμού

2. Σωστή επιλογή φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων. Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να κατευθύνουν το φως προς τον χώρο που πρέπει να φωτίζεται και όχι να έχουν απώλειες προς τον ουρανό. Οι λαμπτήρες πρέπει να είναι του κατάλληλου τύπου και της κατάλληλης ισχύος ώστε να μην υπάρχει σπατάλη ενέργειας, υπερβολική φωτεινότητα ή θάμβωση.



Επομένως ο σωστός φωτισμός πρέπει να ικανοποιεί τις εξής απαιτήσεις:

- Στόχευση του φωτός μόνο προς το έδαφος ή μόνο προς το σημείο που πρέπει να φωτιστεί
- Χρήση φωτιστικών τύπου full cut-off που δεν αφήνουν καθόλου φως να διαφύγει προς τα πάνω.

## Χρήση νερού

### • Μείωση ή μη χρήση πόσιμου νερού ή φυσικού νερού για πότισμα

Για το πότισμα των δέντρων και όλων των φυτεμένων επιφανειών μπορεί να χρησιμοποιείται αποκλειστικά νερό που συγκεντρώνεται στις υπόγειες δεξαμενές και καθόλου πόσιμο νερό. Γενικά η φύτευση πρέπει να είναι τέτοια ώστε ακόμα και τις περιόδους που η ποσότητα του νερού που θα συγκεντρώνεται στις δεξαμενές θα είναι περιορισμένη, να μην απαιτούνται επιπλέον ποσότητες πόσιμου νερού για πότισμα. Γι' αυτό προτείνεται η φύτευση να αποτελείται από φυτά που ανήκουν στην κατηγορία των ξυροφυτικών φυτών καθώς δεν θα απαιτούνται μεγάλες ποσότητες νερού για το ποτισμά τους. Μερικά από αυτά τα φυτά είναι τα παρακάτω:

Η **αγριάδα** (*Cynodon dactylon*, Κυνόδους ο δάκτυλος) είναι ποώδες πολυετές φυτό χαμηλής ανάπτυξης. Χρησιμοποιείται για δημιουργία χλοοταπήτων και ως καλλωπιστικό φυτό για εδαφοκαλύψεις, ιδιαίτερα σε περιοχές με θερμά κλίματα λόγω της μεγάλης ανθεκτικότητας της στην ξηρασία.



Η **νεραντζιά** ανήκει στην οικογένεια των Ρυτοειδών (= εσπεριδοειδών). Η νεραντζιά είναι ανθεκτική τόσο στο ψύχος όσο και στην ξηρασία.



Το **πεύκο** είναι αιθαλές, κωνοφόρο δένδρο αντέχει στο κρύο και στην ξηρασία, προτιμά τα υγρά κλίματα ενώ φυτρώνει αρκετά εύκολα και στις πόλεις.



Η **τιλιά** προσαρμόζεται εύκολα και μπορεί να φυτρώνει στα πιο διαφορετικά εδάφη. Γίνεται δυνατό και μεγάλο δέντρο γι' αυτό καλλιεργείται σαν διακοσμητικό φυτό στους κήπους, τα πάρκα και τις δεντροστοιχίες, ενώ οι απαιτήσεις του σε νερό είναι περιορισμένες.

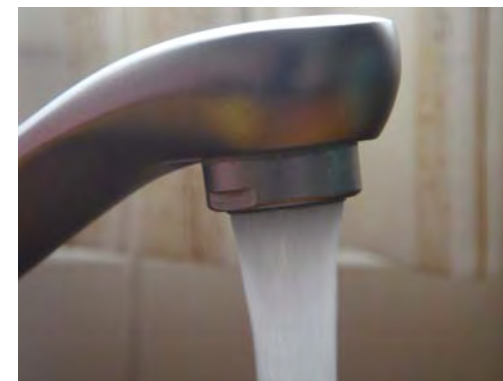


- Καινοτόμες τεχνολογίες λυμάτων

Στο υπόγειο έχει προβλεφθεί χώρος για την τοποθέτηση μονάδας βιολογικού επεξεργαστή οικιακών λυμάτων. Είναι κλειστού τύπου μονάδες που διασπούν τις βλαβερές προσμίξεις των αστικών λυμάτων, επιτυγχάνοντας να μετατρέπουν τα βρόμικα λύματα σε καθαρό νερό και οικολογική βιομάζα. Με αυτό τον τρόπο αποκλείουμε τη χρήση πόσιμου νερού για καθαρισμό στις τουαλέτες, εξοικονομώντας το 100 % απ' ό,τι θα καταναλώναμε συμβατικά.

- Μείωση της χρήσης νερού

Για την παρρητικώ μείωση της κατανάλωσης νερού προτείνεται η τοποθέτηση μπαταριών μίξης νερού με αέρα. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μεγαλύτερη πίεση νερού και επιπλέον εξοικονόμηση ποσότητας νερού στο συγκρότημα. Πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος για διαρροές, στις βρύσες καθώς από τέτοιες διαρροές μπορεί να χάνονται άσκοπα σημαντικές ποσότητες νερού κάθε μήνα.



## Υλικά & Πηγές

- Συλλογή και προσωρινή χωριστή αποθήκευση ανακυκλώσιμων υλικών

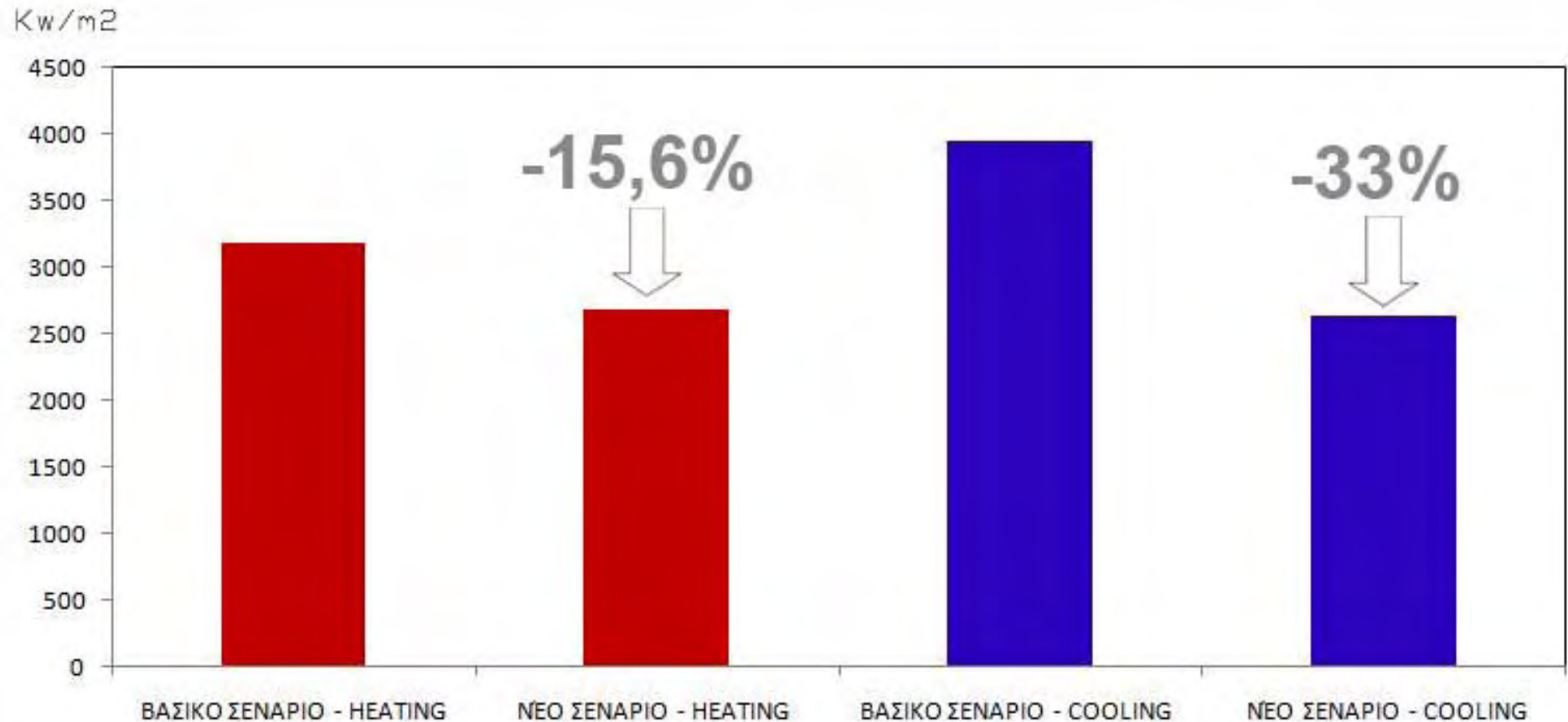
Στον καθένα από τους τέσσερις πυρήνες του υπογείου έχει προβλεφθεί χώρος για την λειτουργία συστήματος συλλογής και αποθήκευσης των ανακυκλώσιμων υλικών.

- Στρατηγική διαχείρισης αποβλήτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής

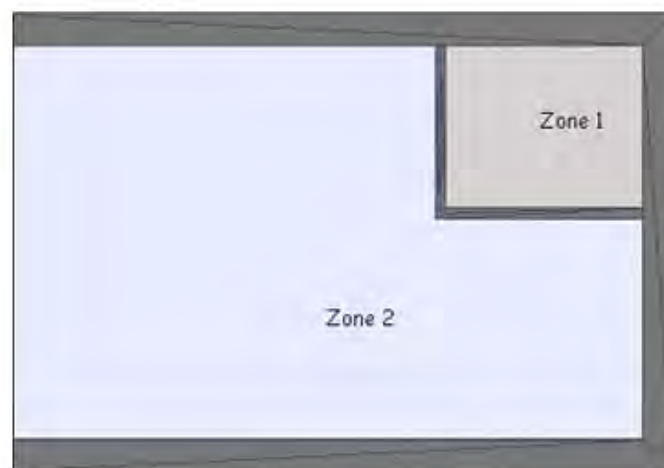
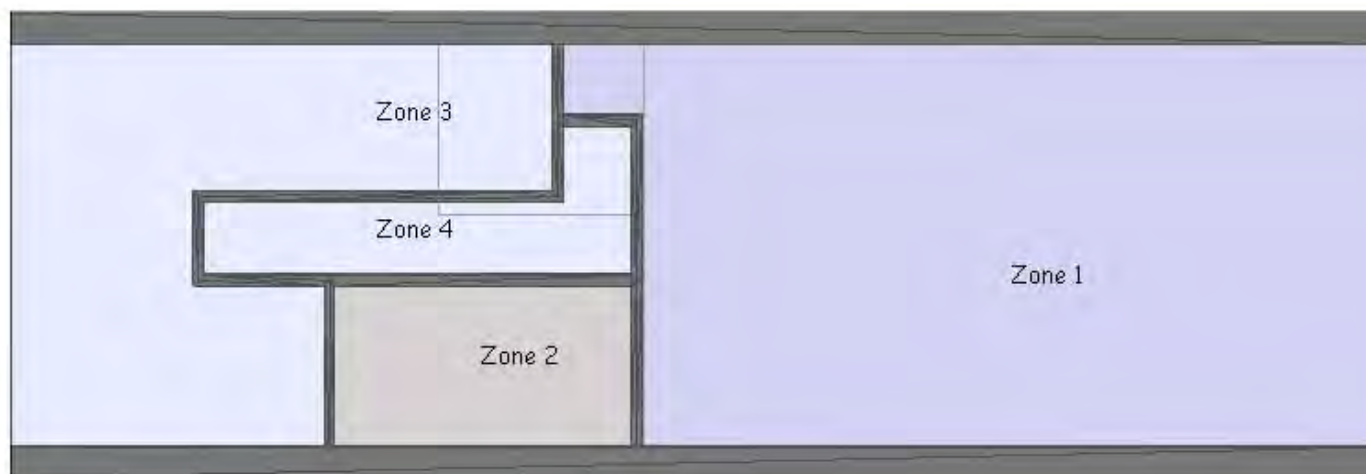
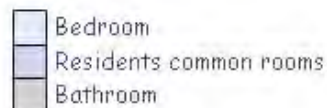
Από την έναρξη των εργασιών στο οικόπεδο θα επιλεγεί συγκεκριμένο σημείο που θα συλλέγονται τα υλικά από την καθαίρεση των υπαρχόντων κατασκευών στο οικόπεδο για πιθανή επαναχρησιμοποίησή τους. Εκεί θα συλλέγονται και οι συσκευασίες από τα οικοδομικά υλικά καθώς οι περισσότερες από αυτές θα στέλνονται για ανακύκλωση.

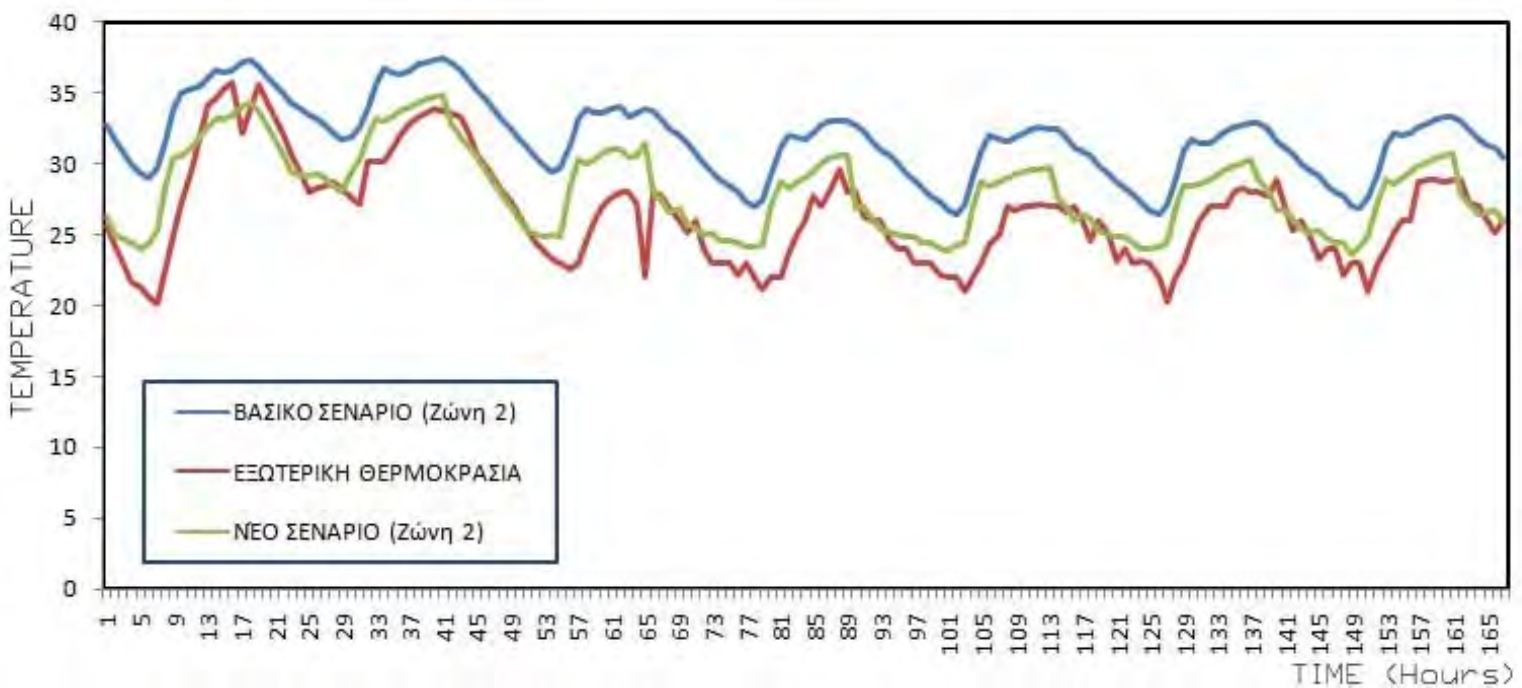
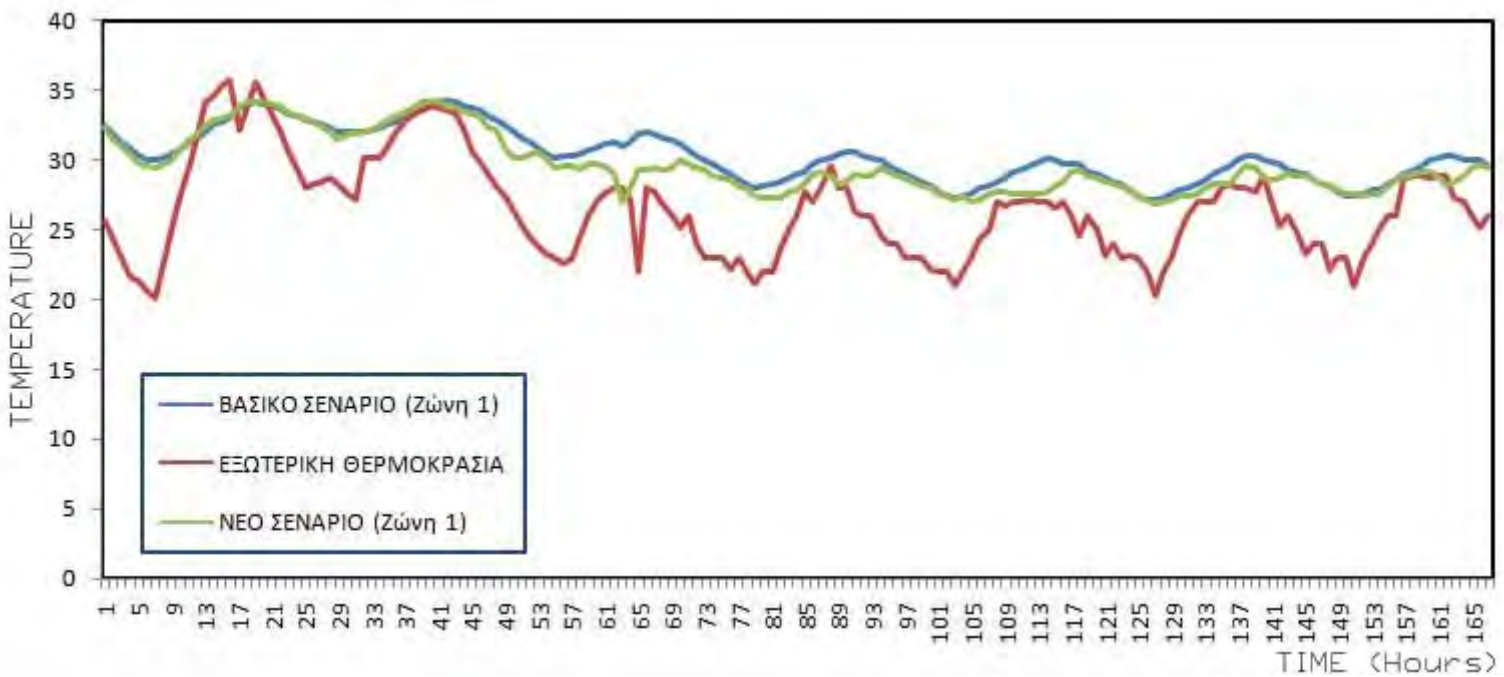
## Ενέργεια

Αρχικά έγινε ενεργειακός έλεγχος του κτιρίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) που ισχύει πλέον στην Ελλάδα, (ΒΑΣΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ). Έπειτα έγινε μελέτη στο κτίριο αλλάζοντας κάποιες παραμέτρους με σκοπό να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη στο κτίριο, (ΝΕΟ ΣΕΝΑΡΙΟ). Οι παράμετροι αυτοί είναι διπλασιασμός του πάχους της θερμομόνωσης από 3cm σε 6cm και χρησιμοποίηση υαλοπινάκων για ανοίγματα με συντελεστή θερμοπερατότητας 1,5(W/m<sup>2</sup>-K) αντί για 2,66 (W/m<sup>2</sup>-K). Από τον παρακάτω πίνακα φαίνεται ότι κατ' αυτόν τον τρόπο έχουμε μια εξοικονόμηση ενέργειας 15,6% σε θέρμανση και 33% σε ψύξη.

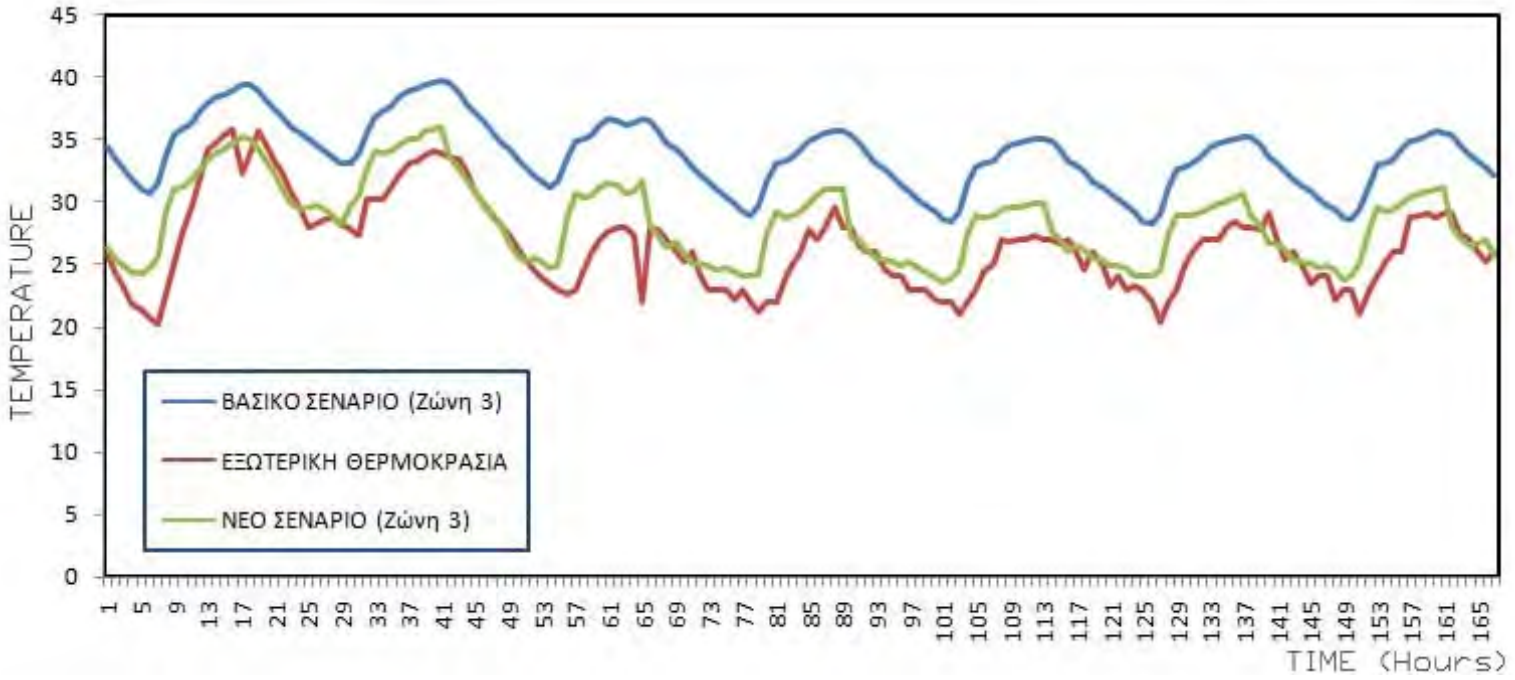


Πιο ειδικά τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουν την μεταβολή της θερμοκρασίας (ΒΑΣΙΚΟ-ΝΕΟ ΣΕΝΑΡΙΟ) στους χώρους της τυπολογίας που φαίνεται δίπλα, που έχει τον κοινόχρηστο χώρο (ζώνη 1) σε βορειοδυτικό προσανατολισμό ενώ τα δυο υπνοδωμάτια (ζώνη 3) και (ζώνη 2) στον κάτω όροφο σε νοτιοανατολικό προσανατολισμό, για μια τυπική εβδομάδα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Μπροστά από τα γυάλινα ανοίγματα έχει τοποθετηθεί σύστημα σκιασμού με περσίδες που περιορίζουν την ακτινοβολία του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας ενώ από αργά το απόγευμα μέχρι τις πρωινές ώρες οι χώροι θα αερίζονται με φυσικό αερισμό με έλεγχο από τους χρήστες των χώρων. Παρατηρείται ότι το διάγραμμα του ΝΕΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ δίνει χαμηλότερες τιμές καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας γεγονός που σημαίνει χαμηλότερα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας από τα συστήματα ψύξης για να φέρουν την εσωτερική θερμοκρασία στα επιθυμητά επίπεδα.









## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δημόσιος και ιδιωτικός χώρος : η ολλανδική εκδοχή : Bakema - Van Den Broek / επιμέλεια Π.Γ. Λαζαρίδης. Θέματα Αρχιτεκτονικής - Πολεοδομίας 4.
- Υπαίθριοι χώροι στην πόλη : θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων και πρασίνου / Αθ. Αραβαντινός, Π. Κοσμάκη. Αθήνα, Συμεών , 1988.
- Συγκρότηση και εξέλιξη των ελληνικών πόλεων (15ος-19ος αι.) / Δημ. Ν. Καρύδης. Αθήνα : Ε.Μ.Π. Τομέας Πόλη και Κοινωνικές Πρακτικές , 1988.
- Περιγραφή της εικόνας της πόλης. Τα περιγράμματα βασικά στοιχεία προσδιορισμού της φυσιογνωμίας των τόπων, Ιουλία Στεφάνου-Ιωσήφ Στεφάνου, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π
- 114 appartements sociaux a Nimes. Jean Nouvel. Seyssel (France) : Champ Vallon, 1986.
- Key Urban Housing of the Twentieth Century: Plans, Sections and Elevations by Hilary French
- Le Monolithe', Lyon MVRDV. <http://www.dezeen.com/2010/12/14/le-monolith-by-mvrdv/>
- MM APARTMENT. Tokyo, Japan. Yuji Nakae / NAKAE ARCHITECTS. <http://www.dezeen.com/2010/02/24/mm-apartment-by-nakae-architects-and-ohno-japan/>
- UPTO35, competition in Athens, Greece. <http://www.dezeen.com/2010/01/27/joao-prates-ruivo-and-raquel-maria-oliveira-win-upto35-competition/>
- Campus housing artists' studios in Cordoba, Argentina. GGMPU Architects. <http://www.dezeen.com/2010/01/14/ateliers-ciudad-de-las-artes-by-lucio-morini-and-ggmpu-architects/>
- Ville Du Havre – Crous De Haute Normandie. Realization D' Une Residence Pour Etudiants De 100 Logement's.
- Student accommodation in Paris, France. Ofis Arhitekti. <http://www.dezeen.com/2008/12/10/student-apartments-by-ofis-arhitekti/>
- Η ταυτότητα του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου / Καμπέρη Κατερίνα ; επιβλέπων καθηγητής Δέφνερ Αλέξιος. Διατριβή (μεταπτυχιακή) - - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2010.

- Κατοικίες στην πόλη / επιμέλεια Νίκος Καλογήρου. Θεσσαλονίκη : Μαλλιάρης - Παιδεία , c1997.
- Διπλωματική εργασία. Η πόλη και το Πανεπιστήμιο. Νέες χρήσεις της πολυτεχνικής σχολής σε πράσινο κτίριο επί της οδού Αθηνών. Ομάδα φοιτητών: Ακρίβου Αναστασία\_Βερούκιου-Φραγκεδάκη Μυρσίνη. Επιβλέπων: Ζ.Κοτιώνης. Σύμβουλος : Α.Τσαγκρασούλης.
- Διπλωματική εργασία. Αναγνωστόπουλος Γεώργιος – Θεοδωροπούλου Χριστίνα. ΦΟΙΤΗΤΙΚΕΣ ΕΣΤΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ / ΓΑΛΑΝΕΙΚΑ ΛΑΜΙΑΣ / Ιούνιος 2009.
- 
- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΘΕΜΑ: Μεταλλικά κτίρια και βιοκλιματικός-οικολογικός σχεδιασμός. Φοιτητές: Ζενιέρης Στέλιος Κατσαδήμας Κωνσταντίνος. Επιβλέπων Καθηγητές: Αδαμάκης Κώστας, Τσαγκρασούλης Άρης.. ΒΟΛΟΣ 2010.
- 
- ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ. Τίτλος: Οικολογική Ταξινόμηση Υλικών Δομημένου Περιβάλλοντος. Φοιτήτρια: Δημητρούλα Άρτεμης. Επιβλέπων: Τσαγκρασούλης Άρης
- Ερευνητικό θέμα : Χρήση πράσινων επιφανειών στο κτιριακό περιβάλλον. φοιτήτριες: Θεοχάρη Ελένη, Κολλιοπούλου Κωνσταντίνα. Επιβλέποντες καθηγητές: Τσαγκρασούλης Άρης, Φιλιππιτζής Δημήτρης
- Ερευνητικό Θέμα. Προσέγγιση απαιτήσεων για τη δημιουργία κανονισμού κατασκευών κατά αντιστοιχία με τα Passive House. Επιβλέπων καθηγητής: Τσαγκρασούλης Άρης. Φοιτήτρια: Χατζηδάκη Μαρία.
- Κτίριο, Ενέργεια και Περιβάλλον. Περιβαλλοντική αξιολόγηση κτιρίων. University Studio Press
- Η Σχολή της Mezzolombardo Polo στην Ιταλία. Παράδειγμα εφαρμογής του προγράμματος αξιολόγησης κτιρίων κατά LEED
- Νομοθεσία για τη φωτορύπανση. <http://www.darksky.gr/fightinglightpollution/legal.html>
- Ο θαυμαστός κόσμος των φυτών, τόμος 11, εκδόσεις Χ. Τεγόπουλος & Ν.Νίκας ΕΠΕ