

Ασημίνα Κουτσογιάννη

μικρο-χώροι κατοίκησης χαμηλής ενεργειακής ζήτησης

υπεύθυνος καθηγητής: Α.Τσαγκρασούλης



περιεχόμενα

εισαγωγή

πρώτο μέρος

1. παραδείγματα

2. ελληνική νομοθεσία/κανονισμοί

βιβλιογραφία

δεύτερο μέρος

1. προτεινόμενη κατασκευή

α. εσωτερική διάταξη

β. προσπάθεια ελαχιστοποίησης όγκου

γ. WikiHouse

δ. υλικά και ανάγκες

2. τρόποι αντιμετώπισης των αναγκών

συμπεράσματα

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια η επιφάνεια του σπιτιού αποτέλεσε ένα ραγδαία αυξανόμενο φαινόμενο, τόσο στη διεθνή όσο και την ελληνική πραγματικότητα, με συνέπεια τη σπατάλη υλικών, δημόσιων χώρων και ενέργειας. Η αύξηση αυτού του μεγέθους αποτελούσε και συνεχίζει ως ένα βαθμό να αποτελεί έναν από τους δείκτες για τη μέτρηση της προόδου ενός πολιτισμού. Χαρακτηριστικά, ο μέσος όρος τετραγωνικών μέτρων χώρου κατοίκησης ανά άτομο το 2002 στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν 78.5, στην Ευρώπη 35.1, στην Ασία 29.3, ενώ στην Αφρική ο μέσος όρος είναι κάτω από 10 τετραγωνικά ανά κάτοικο. Αντίστοιχη, είναι και η κατάσταση στην Ελλάδα αν ληφθούν υπόψη τα δεδομένα για την κατασκευή νέων κατοικιών που ως ένα βαθμό ανταποκρίνονται στη ζήτηση. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (ελληνική στατιστική υπηρεσία) ο αριθμός των μεγάλων κατοικιών με πέντε ή παραπάνω δωμάτια αυξάνεται σταθερά τα τελευταία χρόνια. Το ποσοστό των εν λόγω κατοικιών σε σχέση με το σύνολο της παραγωγής ήταν 9% το 2006 για να καταλήξει στο 13,4% το 2009, ενώ το μεγαλύτερο κομμάτι (κατά μέσο όρο 30%) των νέων κατοικιών έχει τρία δωμάτια. Ανάλογα, για την ίδια περίοδο η κατανάλωση σε TOE (ισοδύναμους τόνους πετρελαίου) ανά κάτοικο ήταν μέγιστη στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά με τιμές 8.35 και 8.16 αντίστοιχα, στην Ιαπωνία και Γερμανία 4.13 TOE και στην Αυστρία 2.97 TOE.

Σήμερα, σε μια εποχή γενικότερης κρίσης είναι αναγκαίο να επανεξετάσουμε τον τρόπο ζωής μας. Πόσα τετραγωνικά μέτρα χρειάζεται ένα άτομο και πόση ενέργεια απαιτείται να καταναλωθεί ώστε ο άνθρωπος να ζει άνετα; Ιδιαίτερα μας απασχολεί η ενέργεια, καθώς οι πόροι της λιγοστεύουν και ψάχνουμε τρόπους να καταναλώνουμε λιγότερο ή να βρούμε εναλλακτικές πηγές ενέργειας, ιδανικά ανανεώσιμες.

Η αρχιτεκτονική καλείται να απαντήσει στα ερωτήματα εξοικονόμησης χώρου και ενέργειας με την κατασκευή κτιρίων της απολύτως απαραίτητης επιφάνειας, πολύ χαμηλής ενεργειακής ζήτησης, αλλά και με τη χρήση παθητικών συστημάτων ή εναλλακτικών πηγών ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που προκύπτουν. Αρχιτέκτονες, μηχανικοί και σχεδιαστές ασκώντας κριτική στην υπερκατανάλωση προτείνουν ένα νέο τρόπο κατοίκησης σε όσο το δυνατόν μικρότερες κατασκευές καταναλώνοντας μόνο την απαραίτητη ενέργεια.

Τα τελευταία χρόνια στις αναπτυγμένες χώρες έχουν γίνει προσπάθειες κατασκευής τέτοιων χώρων με καινοτόμα έπιπλα που προσαρμόζονται στις ανάγκες. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μικροί χώροι κατοίκησης που δεν αναφέρονται σε συγκεκριμένο οικόπεδο, κατασκευάζονται εύκολα και γρήγορα και έχουν τη δυνατότητα μετακίνησης. Στο πρώτο μέρος της ερευνητικής εργασίας θα παρουσιασθούν παραδείγματα που απευθύνονται σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες και θα αναζητηθούν οι τρόποι που αυτές οι κατασκευές χειρίζονται την ενέργεια. Στη χώρα μας η ιδέα αυτή δεν είναι ακόμα ευρέως γνωστή, συνεπώς για την πρόταση ενός τέτοιου χώρου κατοίκησης είναι απαραίτητη η διερεύνηση των ελληνικών νομοθεσιών και κανονισμών με σκοπό να δούμε κατά πόσο είναι εφικτή η κατασκευή.

Στο δεύτερο μέρος θα γίνει μια πρόταση για την κατασκευή ενός μικροχώρου κατοίκησης που απευθύνεται στο ελληνικό κλίμα, καλύπτοντας ένα φάσμα περιοχών. Ο στόχος είναι η πρόταση μιας κατασκευής που έχει πολύ μικρές ενεργειακές απαιτήσεις, κατασκευάζεται εύκολα ακόμα και από μη ειδικούς, χρησιμοποιεί οικονομικά υλικά και μπορεί να μετακινηθεί. Τέλος, θα γίνει η ενεργειακή μελέτη της κατασκευής και η κάλυψη των αναγκών που θα προκύψουν θα διερευνηθεί με ποιους τρόπους μπορεί να γίνει, με τη χρήση παθητικών συστημάτων, φωτοβολταϊκών και άλλων.

Είναι αναγκαίο στην εποχή κρίσης που βιώνουμε να επανεξετάσουμε το θέμα της κατανάλωσης, αγαθών χώρου και ενέργειας. Η αρχιτεκτονική μπορεί να συμβάλει ως ένα βαθμό σε αυτό, αλλά είναι αναγκαία και η εκπαίδευση του κοινού για να αλλάξει γενικότερα η συμπεριφορά των χρηστών.

Εισαγωγή

πρώτο μέρος

1. παραδείγματα μικρο-κατασκευών

Το ζήτημα των μικρών χώρων κατοίκησης έχει απασχολήσει αρκετά σχεδιαστές, αρχιτέκτονες και μηχανικούς με σκοπό την εξοικονόμηση χώρου και ενέργειας. Σε αυτή την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται κατοικίες σε δύο κλίμακες. Η πρώτη είναι αυτή που αφορά τυπικές κατοικίες σε συγκεκριμένο οικόπεδο, αλλά πολύ μικρότερου μεγέθους και με προσεκτικό σχεδιασμό με βάση το κλίμα και τον προσανατολισμό, ώστε να μειώνεται η ενεργειακή τους ζήτηση για τη θέρμανση και την ψύξη. Η δεύτερη κλίμακα αναφέρεται σε μικρότερες κατασκευές, οι οποίες μπορούν να είναι κινητές και δεν απευθύνονται σε συγκεκριμένο οικόπεδο αλλά μπορούν να τοποθετηθούν σε διαφορετικά μέρη ακόμα και με πολύ διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες.

Παρακάτω παρατίθενται κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα της δεύτερης κλίμακας, η οποία απασχολεί κατά κύριο λόγο σε αυτή την ερευνητική εργασία. Οι χώροι αυτοί έχουν κατασκευαστεί σε Ευρώπη, Αμερική και Ασία τα τελευταία χρόνια. Γίνεται αναφορά στην κεντρική ιδέα των σχεδιαστών, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και κάποια στοιχεία για τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιεί ή εξοικονομεί ενέργεια.

Αυτό που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι τέτοιοι χώροι μικροί και μετακινούμενοι είναι συνήθως και εύκολοι στην κατασκευή και συναρμολογούνται αρκετά γρήγορα ακόμα και από κάποιον μη ειδικό. Η εξέλιξη και εξαπλώση της οικονομικής και “φτιάξ’το μόνος σου” κατοικίας μας βάζει σε σκέψεις για την πορεία του κατασκευαστικού τομέα.

7#



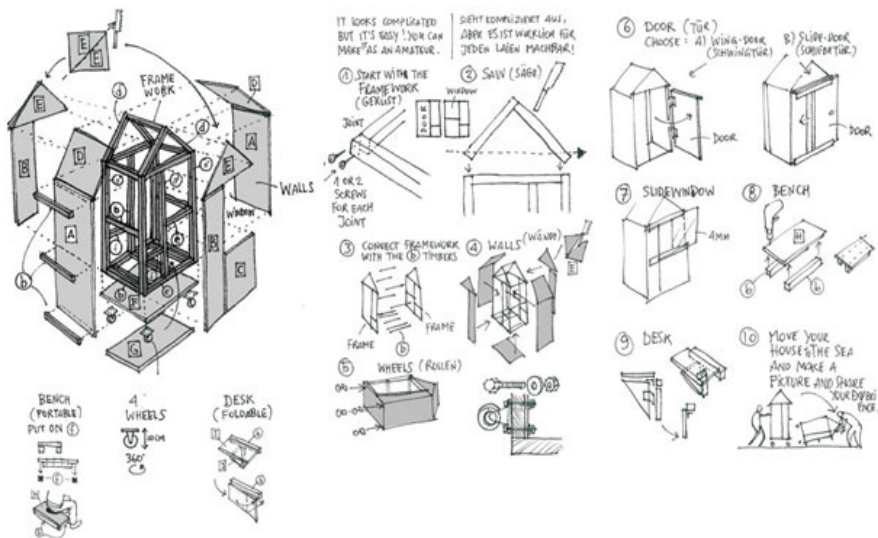
one sqm house

Αρχιτέκτονας: van bo le-mentzel

τοποθεσία: βερολίνο

διαστάσεις: 1μ.χ1μ.χ2μ.

Έτος: 2012



Κεντρική ιδέα:

Το μικρότερο σπίτι του κόσμου με επιφάνεια μόλις 1τ.μ. κατασκευάστηκε με σκοπό να βρίσκεται σε δημόσιους χώρους και με 1€ ενοίκιο να μπορεί κανείς να διανυκτερεύει. Ο εξοπλισμός του αποτελείται από ένα στρώμα και μία καρέκλα. Έχει τη δυνατότητα να στέκεται οριζόντια ή κατακόρυφα ανάλογα με τη χρήση.

Υλικά:

Ελαφριά κατασκευή με ξύλινο αδιάβροχο σκελετό, ενώ για τίχους πλήρωσης χρησιμοποιείται ξύλο και Plexiglas. Υπάρχει μια πόρτα και ένα άνοιγμα και όλη η κατασκευή στέκεται σε 4 ροδάκια.

Ενέργεια:

Τα υλικά προσφέρουν μόνωση, ώστε η θέρμανση του χώρου να επιτυγχάνεται με τη θερμότητα που εκλύεται από το ανθρώπινο σώμα. Ο πολύ μικρός του όγκος ευνοεί σε αυτό.



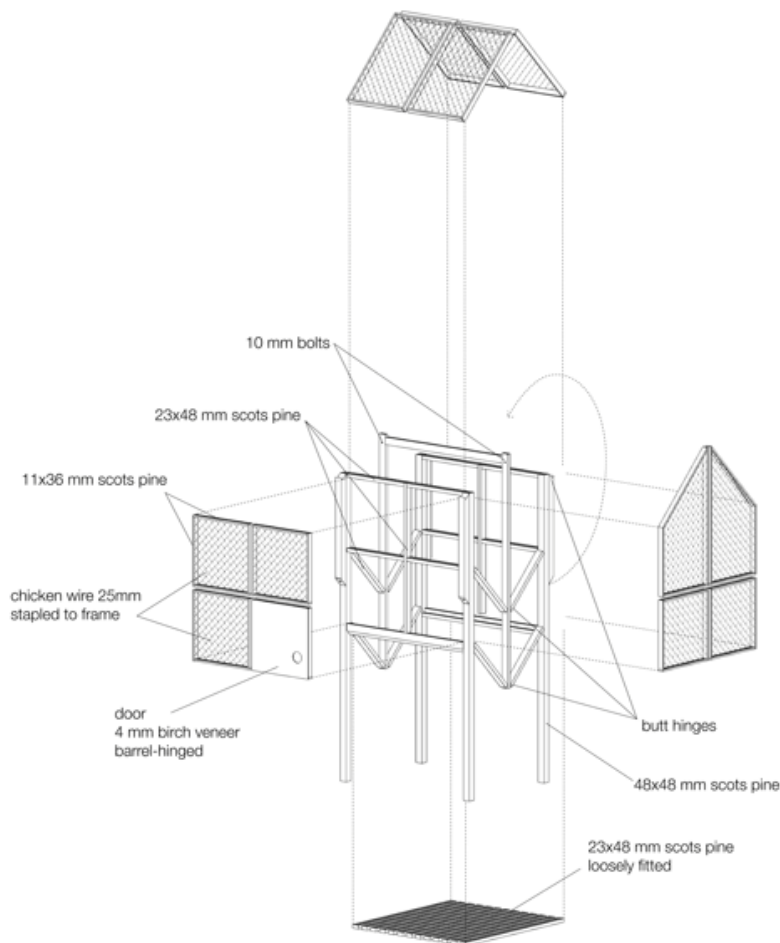
mobile fisherman's hut

Αρχιτέκτονας: garntnerfuglen

τοποθεσία: νορβηγία

διαστάσεις: 1,5μ.χ1,5μ.χ1,8μ.

Έτος: 2012



Κεντρική ιδέα:

Σχεδιάστηκε με στόχο να χρησιμοποιείται από άτομα που θέλουν να απομονωθούν και δίνει τη δυνατότητα διανυκτέρευσης στην εξοχή, είτε χειμώνα είτε καλοκαίρι, στο βόρειο κλίμα που απευθύνεται. Διπλώνεται και στήνεται εύκολα από τον καθένα.

Υλικά:

Ελαφριά κατασκευή από ξύλινο σκελετό με «κοτετσόσυρμα» για πλήρωση. Στέκεται πάνω σε ξύλινους πασσάλους για να μην έρχεται σε επαφή με το έδαφος. Το χειμώνα πάγος ενσωματώνεται πάνω στο συρματόπλεγμα, ενώ το καλοκαίρι φυτά αναπτύσσονται πάνω του.

Ενέργεια:

Ο πάγος χρησιμεύει ως μονωτικό υλικό και σε συνδυασμό με το ζεστό ρουχισμό του χρήστη δεν απαιτείται επιπλέον θέρμανση του χώρου. Το καλοκαίρι τα φυτά προσφέρουν τη θερμική άνεση.



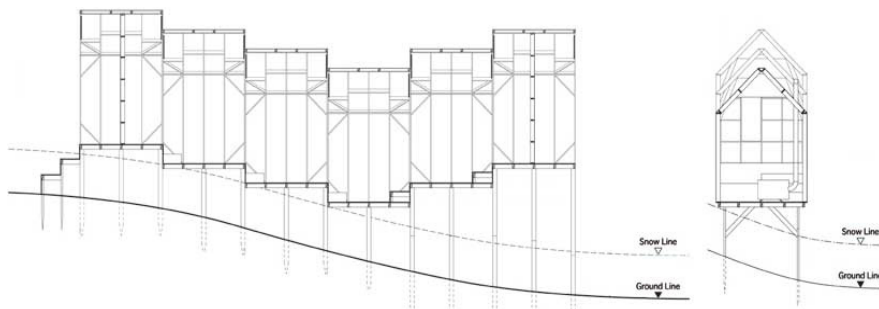
fragile shelter

Αρχιτέκτονας: hidemi nishida studio

τοποθεσία: ιαπωνία

διαστάσεις: 2μ. x 20μ. x 2,5μ.

Έτος: 2011



Κεντρική ιδέα:

Προσωρινό χειμερινό καταφύγιο στο δάσος για φοιτητές με σκοπό να συγκεντρώνεται κόσμος και να γίνονται δραστηριότητες πρωινές και βραδυνές ώρες. Έχει το σχήμα διαδρόμου, ενώ είναι ανυψωμένο, ώστε να μην καλύπτεται από το χιόνι.

Υλικά:

Ξύλινη ελαφριά κατασκευή με δοκούς και στήλους, ενώ η πλήρωση γίνεται με μια πλαστική μεμβράνη που εμποδίζει την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον.

Ενέργεια:

Χρησιμοποιεί ως καταφύγιο μόνο κατά τη χειμερινή περίοδο, συνεπώς η θέρμανση είναι το μόνο που απασχολεί, η οποία καλύπτεται με τη θερμότητα από τα σώματα και συμπληρωματικά από μια σόμπα που λειτουργεί με κάυση ξύλων από το δάσος.



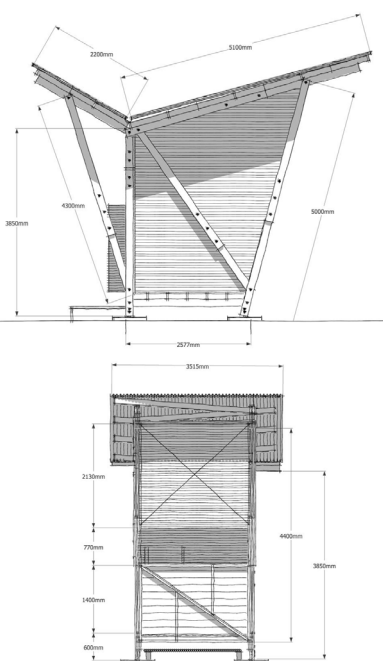
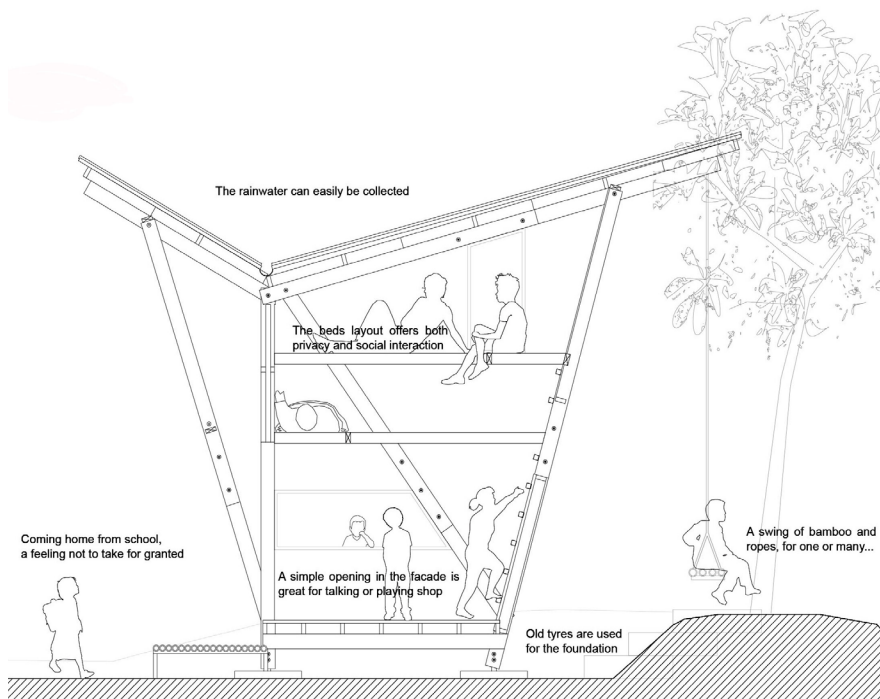
soe ker tie house

Αρχιτέκτονας: tyin tegnestue

τοποθεσία: ταϊλάνδη

διαστάσεις: 2,4μ. x 2,5μ. x 4μ.

Έτος: 2008



Κεντρική ιδέα:

Ένας μικρός αριθμός προσωρινών κατοικιών για τα ορφανά, αλλά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως προσωρινή κατοικία για οποιονδήποτε. Η πρόταση περιλαμβάνει έξι κατασκευές, οι οποίες μπορεί να μην διαθέτουν τρεχούμενο νερό και κουζίνα, αλλά είναι κατοικήσιμες αναφορικά με τον πολιτισμό της περιοχής στην οποία απευθύνονται.

Υλικά:

Η κατασκευή χρησιμοποιεί τοπικά υλικά. Ξύλινη ελαφριά κατασκευή ενισχυμένη από μεταλλικά στοιχεία με πλέξη από καλάμια μπαμπού για πλήρωση, μια τεχνική πολύ γνωστή στους κατοίκους της περιοχής. Στέκεται υπερυψωμένο πάνω σε τέσσερις ρόδες γεμισμένες με τσιμέντο για την αποφυγή της υγρασίας.

Ενέργεια:

Το σχήμα πεταλούδα της στέγης ευνοεί τον αερισμό, προσφέρει σκίαση, ενώ ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα να συγκρατεί τα νερά της βροχής για περαιτέρω χρήση. Τα κενά που αφήνει η πλέξη του μπαμπού επιτρέπει επίσης το φυσικό αερισμό προσφέροντας θερμική άνεση χωρίς κατανάλωση ενέργειας.

15#



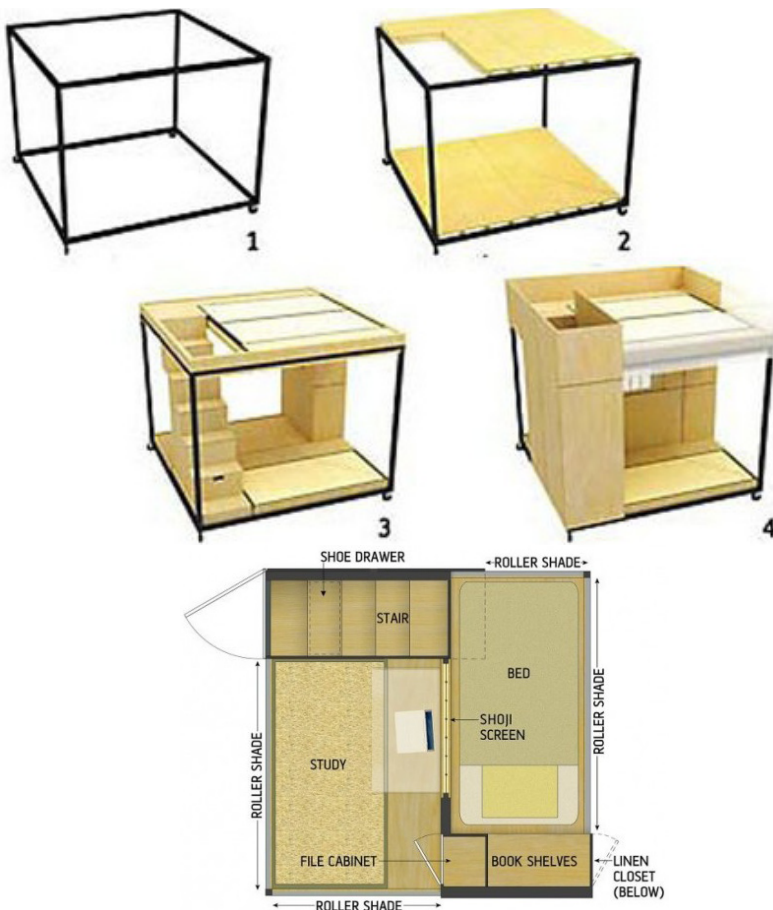
tiny feng-shui mobile cube

Αρχιτέκτονας: spaceflavor

τοποθεσία: σαν φρανσίσκο

διαστάσεις: 2,4μ. x 2,4μ. x 2,4μ.

Έτος: 2008



Κεντρική ιδέα:

Ένας κύβος που χωρίζεται σε χώρους με νοητές γραμμές σχηματίζοντας επίσης κύβους διαθέτει χώρους για ύπνο, για μελέτη, ξεκούραση και διαλογισμό, τηρώντας πάντα τις αρχές του γιν και γιανγκ που προτείνει ανοιχτούς και κλειστούς χώρους σε αναλογία. Σχεδιασμένος να συναρμολογείται και να αποσυναρμολογείται χωρίς ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις και εργαλεία.

Υλικά:

Οι ακμές του κύβου είναι χαλύβδινες ράγες με ξύλινες επιφάνειες στην οροφή και το πάτωμα και τα βασικά σταθερά στοιχεία της κατοικίας, ενώ ημιδιάφανα μετακινούμενα ρολά κλείνουν εντελώς τον κύβο ή αφήνουν το χώρο ανοιχτό. Στέκεται πάνω σε 4 ρόδες ώστε να προσανατολιζείται ελεύθερα σύμφωνα με τις οδηγίες της φιλοσοφίας του feng shui.

Ενέργεια:

Η διαμονή σε αυτό το χώρο δεν έχει ακριβώς το σκοπό της μόνιμης κατοίκησης, συνεπώς λείπουν κάποιες βασικές εγκαταστάσεις όπως κουζίνα και τουαλέτα. Υπάρχει όμως ηλεκτρική τροφοδοσία.





roll-it

Αρχιτέκτονας: christian zwick, konstantin jerabek

τοποθεσία: γερμανία

διαστάσεις: 2,5μ. x 3μ

Έτος: 2011



Κεντρική ιδέα:

Το πιο μετακινούμενο σπίτι σχεδιασμένο να θυμίζει βαρέλι αποτελείται από τρία «δαχτυλίδια» διαφορετικής χρήσης. Το εσωτερικό είναι σχεδιασμένο για να λειτουργεί σε οποιαδήποτε γωνία, ενώ υπάρχει λεκάνη τουαλέτας καλυμμένη όταν δεν χρειάζεται, μάτια κουζίνας και φούρνος.

Υλικά:

Κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από κολλημένα φύλλα laminated oriented strand board (OSB) 15χιλ. ενσωματώνει τα συστήματα ηλεκτρισμού και παροχής νερού. Ξύλινα δαχτυλίδια συγκρατούν την κατασκευή, ενώ βιδωμένες σανίδες σχηματίζουν το εξωτερικό σχήμα, το οποίο καλύπτεται από μια μεμβράνη. Με την ίδια μεμβράνη κλείνουν τα παράθυρα και η είσοδος.

Ενέργεια:

Αρκετά καλά μονωμένο με μικρά ανοίγματα που επιτρέπουν τον ελεγχόμενο αερισμό. Για την επιπλέον θέρμανση διαθέτει σόμπα. Η κατασκευή ενσωματώνει στο εσωτερικό της δεξαμενή για την αποθήκευση νερού που πέρα από τις ανάγκες της κατασκευής χρησιμεύει και στο δροσισμό.





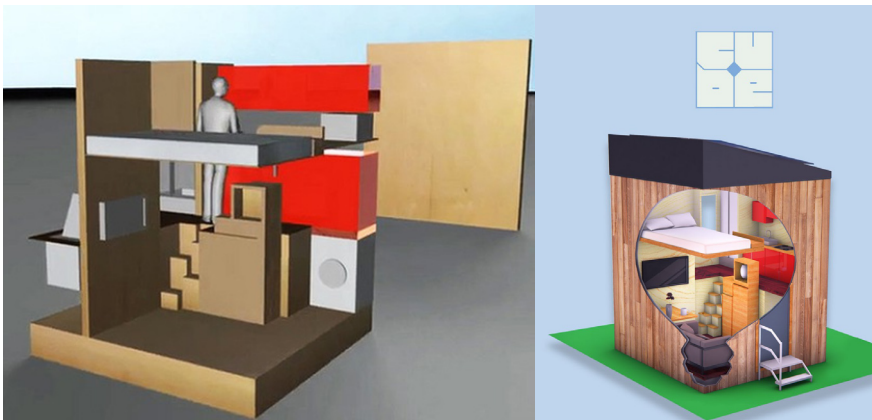
the cube project

Αρχιτέκτονας: dr mike page

τοποθεσία: σκοτία

διαστάσεις: 3μ. x 3μ. x 3μ.

Έτος: 2011



Κεντρική ιδέα:

Η ιδέα ήταν η κατασκευή ενός επαρκούς χώρου για τη διαμονή ενός ατόμου (ίσως και δύο) με όσο το δυνατόν μικρότερο αντίκτυπο στο περιβάλλον. Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, με ένα μικρό διπλό κρεβάτι υπερυψωμένο που προσεγγίζεται με μια αυτοσχέδια σκάλα.

Υλικά:

Ελαφριά ξύλινη κατασκευή που χρησιμοποιεί την τοπική ξυλεία στηρίζεται σε τιμημένιες βάσεις για την προστασία από σεισμική δόνηση. Εσωτερικά επενδύεται από φύλλα φελλού που προσφέρουν πολύ καλή μόνωση.

Ενέργεια:

Με τη χρήση φωτοβολταϊκών πανέλων παράγει κατά μέσο όρο όση ενέργεια καταναλώνει. Χρησιμοποιεί τουαλέτα composting και χρειάζεται σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτροδότησης και παροχής νερού. Ενσωματώνει σύστημα ανακύκλωσης αέρα, το οποίο χρησιμοποιεί και για τη θέρμανση.

21#



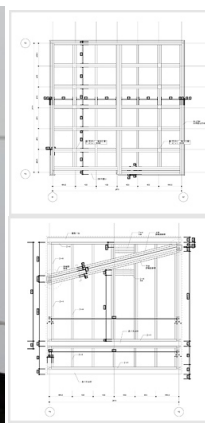
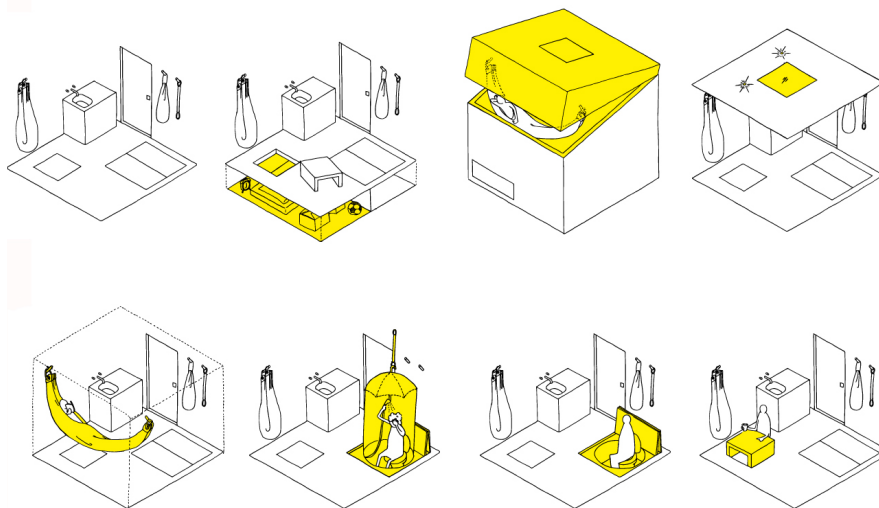
ρaco 3m3

Αρχιτέκτονας: jo nagasaka

τοποθεσία: ιαπωνία

διαστάσεις: 3μ. x 3μ. x 3μ.

Έτος: 2009



Κεντρική ιδέα:

Ένας λευκός κύβος που μέσα σε ελάχιστα τετραγωνικά ικανοποιεί όλες τις βασικές ανάγκες για κατοίκηση με πολύ έξυπνη ενσωμάτωση των υγρών χώρων. Η ιδέα του σχεδιαστή ήταν η κατοίκηση σε ένα έρημο νησί.

Υλικά:

Χρησιμοποιεί ένα ξύλινο πλέγμα σε κάναβο με γυαλισμένο ξύλο για την πλήρωση, ακρυλικό πάνελ για το φεγγίτη οροφής και γυαλιστερή αδιάβροχη επίστρωση (βιομηχανικό δάπεδο) για τις εσωτερικές επιφάνειες.

Ενέργεια:

Η δυνατότητα ανασήκωσης της οροφής επιτρέπει φυσικό αερισμό και φωτισμό. Έμμεσος φωτισμός επιτυγχάνεται μέσω του φεγγίτη οροφής. Οι μικρές ενεργειακές απαιτήσεις καλύπτονται με ηλεκτρισμό.





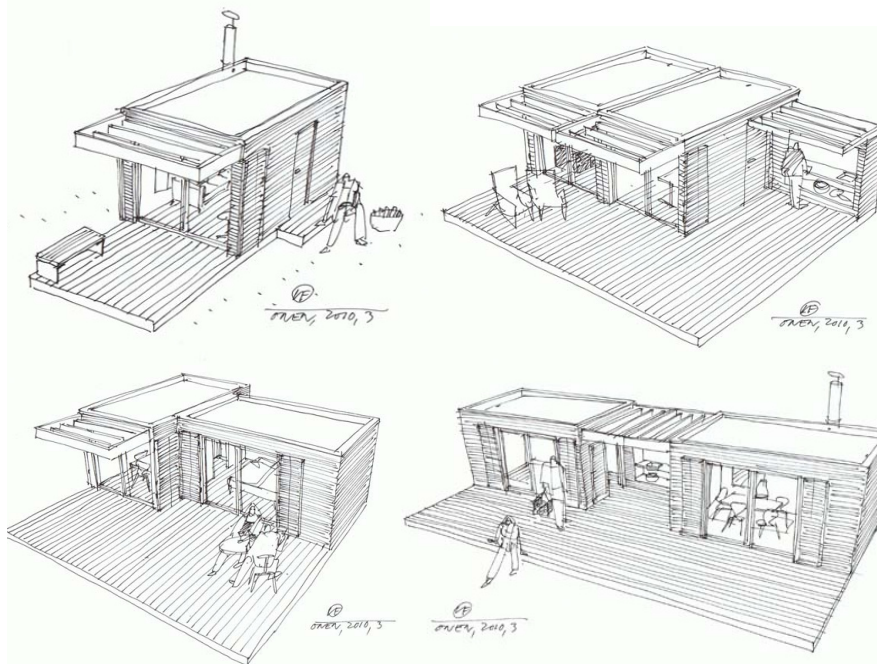
one+ minihouse

Αρχιτέκτονας: add-a-room

τοποθεσία: σουηδία

διαστάσεις: 3μ. x 5μ. x 3μ. / 4μ. x 5μ. x 3μ.

Έτος: 2010



Κεντρική ιδέα:

Αποτελεί μια μονάδα λειτουργικά αυτόνομη (15τ.μ. ή 20τ.μ.), η οποία μπορεί με διάφορους τρόπους να ενωθεί με άλλες όμοιες μονάδες δημιουργώντας μεγαλύτερο χώρο. Οι σχεδιαστές το παρομοιάζουν με lego και το προτείνουν κυρίως για εξοχική κατοικία και μπορεί εύκολα να μετακινηθεί.

Υλικά:

Τα υλικά, τοπικής προέλευσης, είναι κυρίως ξύλο Superwood, φιλικό προς το περιβάλλον, σταθερό και προσφέρει καλή μόνωση.

Ενέργεια:

Πολύ καλή μόνωση που δεν επιτρέπει απώλειες, ενώ μια σόμπα ζεσταίνει επαρκώς το χώρο. Μια πέργκολα σιάζει τη μοναδική γυάλινη εκτεθημένη επιφάνεια, αν και το κλίμα στο οποίο απευθύνεται έχει αρκετά δροσερό καλοκαίρι.



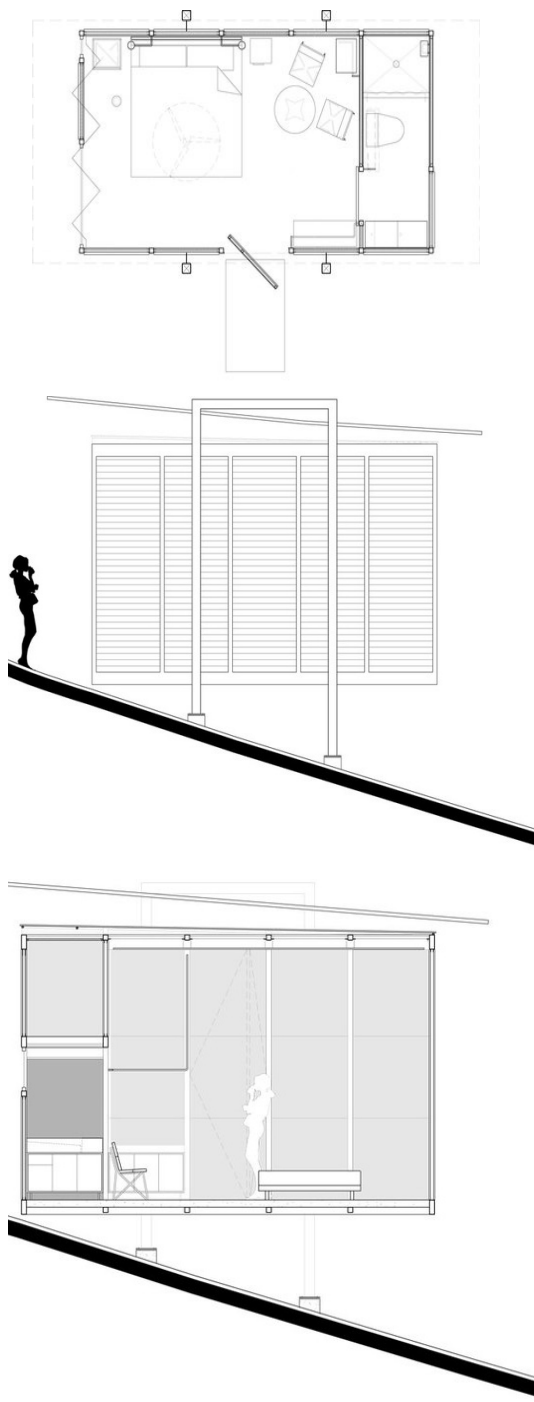
endémico resguardo silvestre

Αρχιτέκτονας: gracia studio

τοποθεσία: μεξικό

διαστάσεις: 6μ. x 3,6μ. x 4μ.

Έτος: 2011



Κεντρική ιδέα:

Είκοσι καμπίνες αποτελούν τα δωμάτια της ξενοδοχειακής μονάδας σεβόμενες απόλυτα τη φύση. Χωρίς να χάνει το ύψος πολυτέλειας που ένα συνηθισμένο ξενοδοχείο έχει, εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες των επισκεπτών προσφέροντας σχετική ενεργειακή αυτονομία.

Υλικά:

Στηρίζεται πάνω σε χαλύβδινες δοκούς με σκοπό να αποφύγει την επαφή με το έδαφος. Ο σκελετός της κατασκευής είναι επίσης χαλύβδινος με ξύλινη εξωτερική επένδυση και ξύλινες περσίδες για σκίαση στη μεγάλη γυάλινη επιφάνεια.

Ενέργεια:

Αεριζόμενη οροφή με μεγάλο πρόβολο για σκίαση επιτρέπει και το φυσικό αερισμό, ο οποίος ενισχύεται από έναν ανεμιστήρα οροφής στο εσωτερικό. Για την παραγωγή ηλεκτρισμού χρησιμοποιεί φωτοβολταϊκά πάνελα, που ενσωματώνονται στην οροφή.



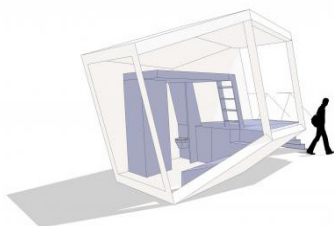
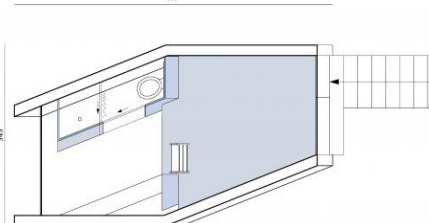
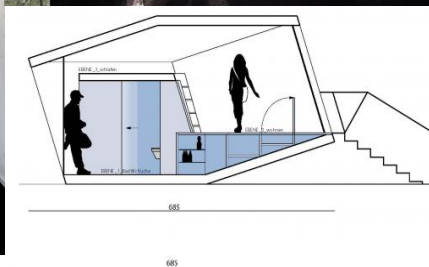
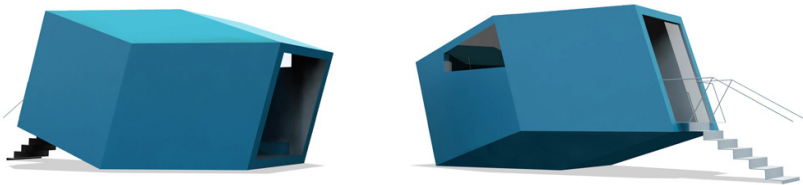
Hypercubus

Αρχιτέκτονας: studio WG3

τοποθεσία: αυστρία

διαστάσεις: 6,85μ. x 3,45μ. x 3,57μ.

Έτος: 2012



Κεντρική ιδέα:

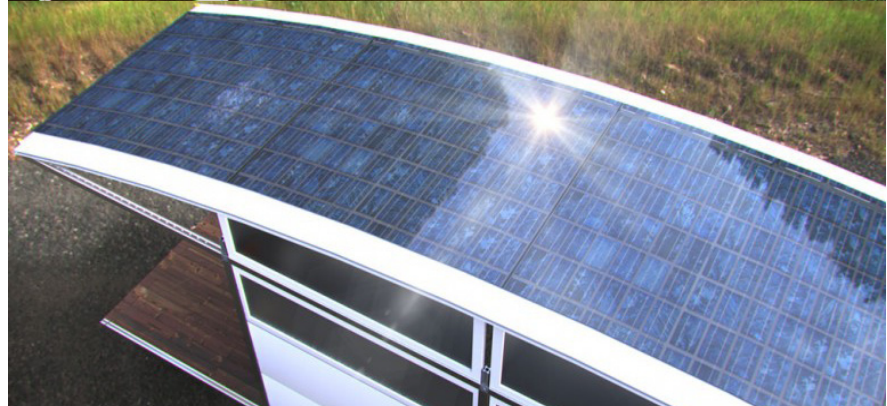
Σχεδιασμένο ως μετακινούμενη μονάδα κατοίκησης για διακοπές υποδέχεται μέχρι δύο άτομα θέλοντας να προτείνει έναν νέο τρόπο διακοπών, στον οποίο τα άτομα κλείνουν ένα δωμάτιο ξενοδοχείου για να περάσουν λίγες μέρες στην εξοχή. Οι έντονες γωνίες που προκύπτουν από μια μαθηματική περιστροφή του κύβου του μέσα και έξω δημιουργούν καλύτερη διαχείριση του χώρου.

Υλικά:

Στηρίζεται σε μια βάση στο έδαφος από σκυρόδεμα και κατασκευάζεται από μεταλλικό σκελετό επενδυμένο εσωτερικά και εξωτερικά με ξύλο της περιοχής και γυάλινη πρόσοψη.

Ενέργεια:

Στηρίζεται σε μια βάση στο έδαφος από σκυρόδεμα και κατασκευάζεται από μεταλλικό σκελετό επενδυμένο εσωτερικά και εξωτερικά με ξύλο της περιοχής και γυάλινη πρόσοψη.



ablenook

Αρχιτέκτονας: sean verdecia,jason ross

τοποθεσία: φλόριντα, Η.Π.Α.

διαστάσεις:2,4μ.χ6μ.χ7μ.

Έτος: 2009

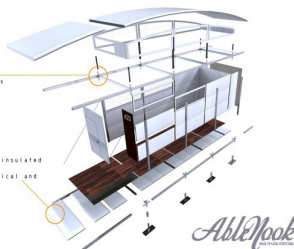


adjustable footings mean the units do not require level surfaces or foundations and can be deployed anywhere



clip-together joints do not require tools, and electrical systems are integrated into the frame

aluminum structural insulated panels (SIPs) every panel is identical and universal



Κεντρική ιδέα:

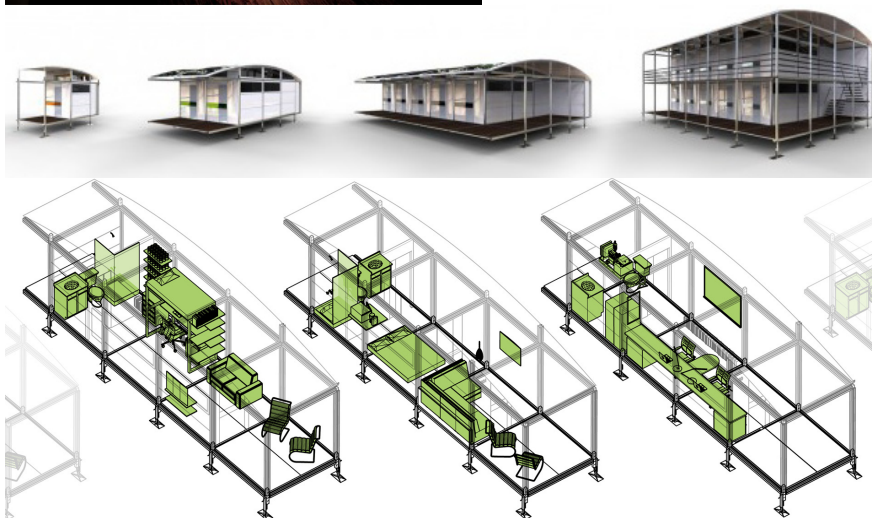
Επηρεασμένοι από την καταστροφή που προκάλεσε ο τυφώνας Κατρίνα το 2005 δύο φοιτητές του Πανεπιστημίου της Φλόριδα προτείνουν μια προσωρινή κατοικία που συναρμολογείται εύκολα σε 2 ώρες, ενώ μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη άλλων όμοιων κατοικιών στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο. Επιπλέον, είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να πακετάρεται σε ορθογώνιο κυβώτιο ώστε εύκολα να μεταφέρεται με φορτηγά.

Υλικά:

Μεταλλικός σκελετός αλουμινίου που «κουμπώνει» συρταρωτά για να σχηματίσει τα πλαίσια που καλύπτονται από πάνελ πολυστερίνης. Ολόκληρη η κατασκευή στηρίζεται σε 4 πόδια, το ύψος των οποίων είναι ρυθμιζόμενο, ενώ η στέγη στηρίζεται με δικτύωμα, ώστε η επανάληψη των μονάδων αφήνει το χώρο μέσα ανοιχτό χωρίς κολώνες.

Ενέργεια:

Τα πολύ κοντινά στην οροφή παράθυρα επιτρέπουν το φυσικό δροσισμό εν 'β η καλή μόνωση δεν επιτρέπει μεγάλες απώλειες. Η προσθήκη φωτοβολταϊκών πανέλων στην οροφή καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του χώρου.





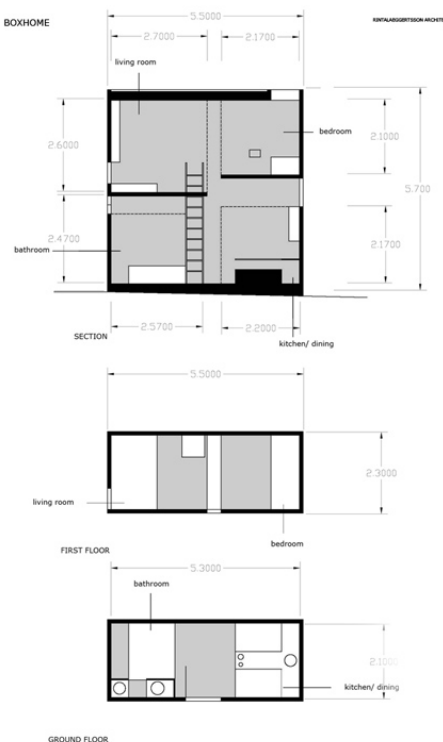
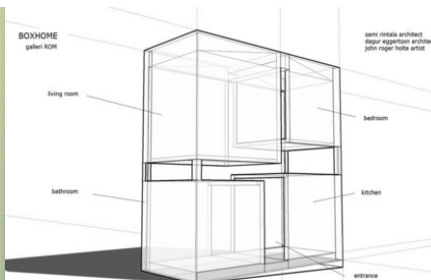
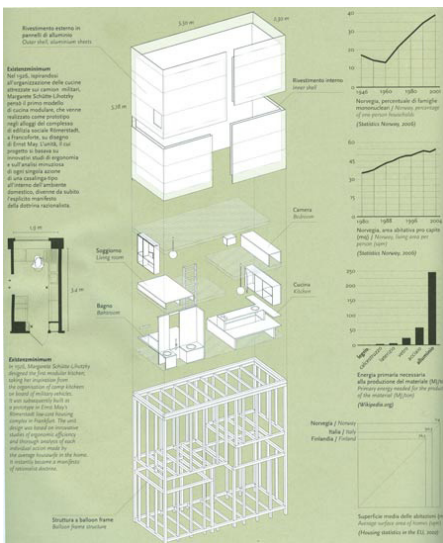
boxhome

Αρχιτέκτονας: rintala eggertsson architects

τοποθεσία: νορβηγία

διαστάσεις: 2,3μ. x 5,5μ. x 5,7μ.

Έτος: 2007



Κεντρική ιδέα:

Σε μια προσπάθεια για μικρότερο χώρο και λιγότερη χρήση πατώματος ο κύβος χωρίζεται σε τέσσερα μέρη-δωμάτια (κουζίνα, μπάνιο, υπνοδωμάτιο, σαλόνι) διαφορετικού ύψους αναπτυγμένα σε δύο ορόφους.

Υλικά:

Ελαφριά ξύλινη κατασκευή με πανέλα από πεπιεσμένο πριονίδι για την πλήρωση σε συνδυασμό με μόνωση και εξωτερική επένδυση με φύλλα αλουμινίου. Εσωτερικά κάθε χώρος επενδύεται με διαφορετικό είδος ξύλου.

Ενέργεια:

Η έλλειψη τμημάτων πατώματος επιτρέπει την κυκλοφορία του αέρα και διευκολύνει τον αερισμό και το δροσισμό. Η επένδυση αλουμινίου ανακλά την ηλιακή ακτινοβολία και εμποδίζει τα ηλιακά κέρδη τους καλοκαιρινούς μήνες.



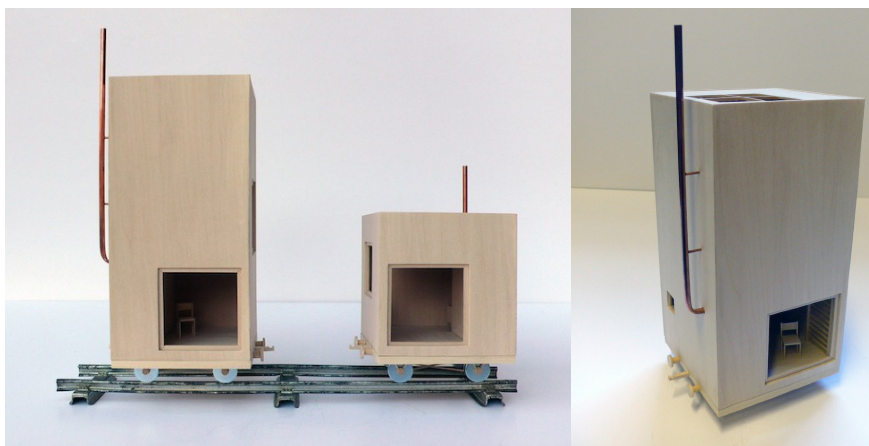
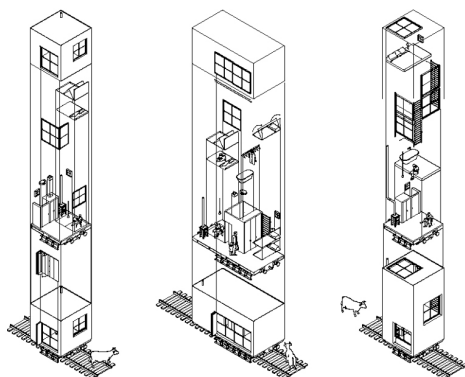
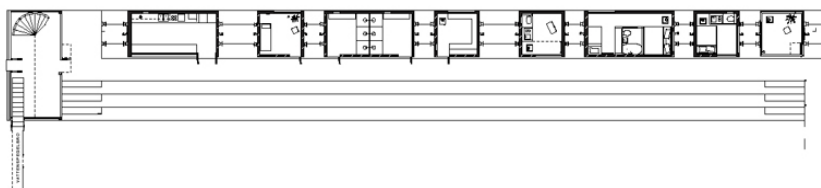
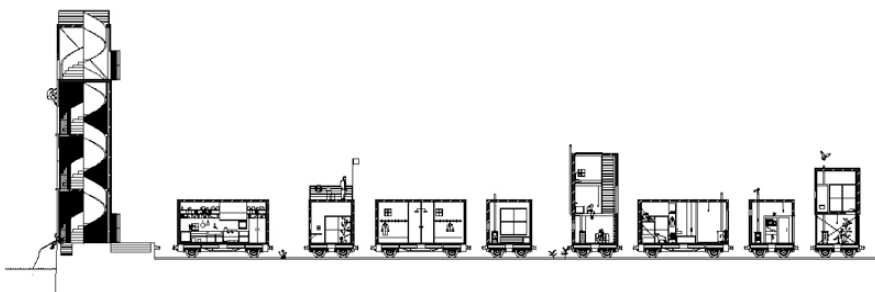
rolling masterplan

Αρχιτέκτονας: jägnefält milton

τοποθεσία: νορβηγία

διαστάσεις: 4,5μ. x 4,5μ. x 4,5μ. / 9μ.

Έτος: 2010



Κεντρική ιδέα:

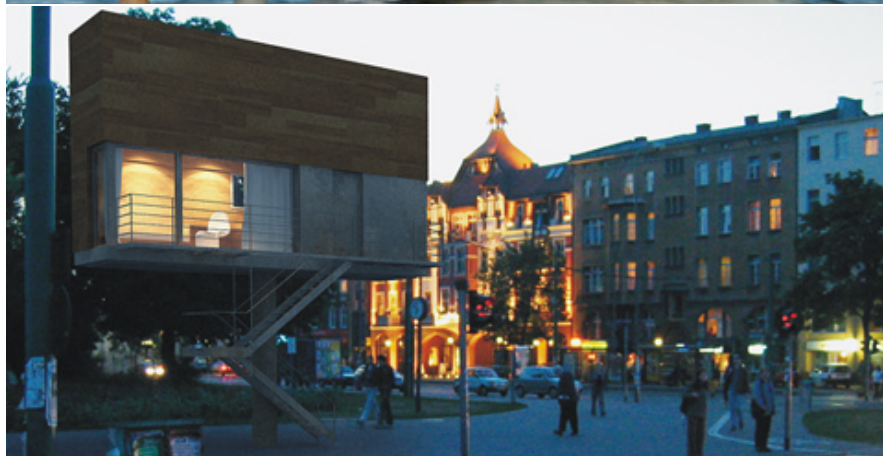
Η ιδέα των αρχιτεκτόνων ήταν η κατασκευή μια πόλης που κινείται πάνω στις εκταταλελημμένες ράγες τρένων και έχει τη δυνατότητα ολόκληρος ο οικισμός να αλλάζει περιοχή κατοίκησης ανάλογα με το κλίμα. Οι χρήσεις των «βαγονιών» που μπορούν και να επιπλέουν είναι ποικίλες, (κατοικίες, αίθουσα συναυλιών, ξενοδοχείο,...)

Υλικά:

Τα βαγόνια στέκονται πάνω σε μεταλλική βάση που έχει τη δυνατότητα να κυλά στις ράγες. Τα υλικά που προτείνουν είναι το ξύλο και το μέταλλο.

Ενέργεια:

Η δυνατότητα μετακίνησης επιτρέπει την «μετανάστευση» της πόλης σε περιοχές με κλιματολογικές συνθήκες καταλληλότερες κάθε φορά με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας.



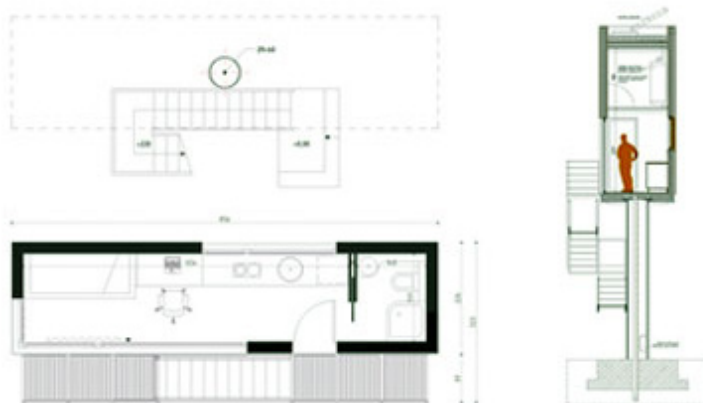
the single hauz project

Αρχιτέκτονας: front architects

τοποθεσία: πολωνία

διαστάσεις: 1,8μ. x 9μ. x 6μ.

Έτος: 2007



Κεντρική ιδέα:

Κατοικία για ένα μόνο άτομο με την ιδέα του προσωπικού νησιού η κατασκευή θα μπορούσε να μπει σε οποιοδήποτε σημείο αποτελεί μια κριτική των αρχιτεκτόνων για τη ζωή και τη συμβίωση του δυτικού ανθρώπου.

Υλικά:

Κατασκευασμένο από έναν πυρήνα οπλισμένου σκυροδέματος που το ανυψώνει, ενσωματώνει και κάποια δευτερεύοντα μεταλλικά στοιχεία στήριξης. Επενδύεται εξωτερικά με πανέλα ξύλου κόντρα πλακέ OBS, ενώ μονώνεται με πετροβάμβακα, σύμφωνα με τις τυπικές οδηγίες.

Ενέργεια:

Όλες οι εγκαταστάσεις για την αυτονομία βρίσκονται στο πάνω μισό τμήμα της κατασκευής (μπαταρίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, δεξαμενή νερού,...). Η καλή μόνωση και η μεγάλη θερμική μάζα του σκυροδέματος βοηθούν στη χαμηλή ζήτηση για θέρμανση, ενώ ο διαμεπής αερισμός στη χαμηλή ζήτηση για ψύξη.





FOUNDATION



STEEL



PILLARS



WATER



ROOFING



TRUSSSES



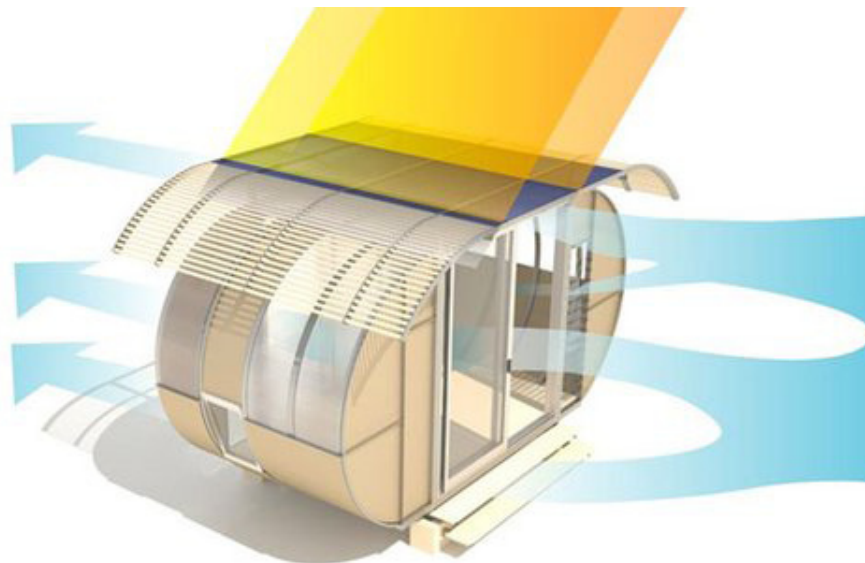
house arc

Αρχιτέκτονας: joseph bellomo architects

τοποθεσία: χαβάη

διαστάσεις: 9,8μ. x 5,5μ. x 5μ.

Έτος: 2010



Κεντρική ιδέα:

Εύκολο στην κατασκευή λειτουργεί ως λειτουργικά αυτόνομη κατοικία, ενώ μπορεί να ενωθεί ταυτόχρονα ως μονάδα με άλλα όμοια χρησιμοποιεί παθητικά συστήματα και είναι ενεργειακά αυτόνομο.

Υλικά:

Καμπύλα στοιχεία αλουμινίου αποτελούν το σκελετό, επενδυμένα με φύλλα τοπικού ξύλου κόντρα πλακέ και ημιδάφανα πάνελα πολυκαρβονικού υλικού καλυμμένο με ένα φιλμ, που λειτουργεί ως φωτοβολταϊκό, στα πλαίσια και στην οροφή της κατασκευής.

Ενέργεια:

Τα φωτοβολταϊκά πάνελα της οροφής παράγουν αρκετή ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών της κατοικίας. Ο διαμπερής αερισμός βοηθά και στο δροσισμό, ενώ το σκίαστρο πάνω από την οροφή επιτρέπει εν μέρη το φυσικό φωτισμό.

Ανάλογα με το κλίμα της περιοχής στην οποία αναφέρονται χρησιμοποιούν το σχεδιασμό και τα υλικά για να έχουν μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις. Οι κατοικίες που κατασκευάστηκαν σε βόρειες χώρες με ψυχρά κλίματα για τη θέρμανσή τους χρησιμοποιούν τα κέρδη από το ανθρώπινο σώμα βοηθούμενα από σόμπες, ενώ η πολύ καλή μόνωση με μικρά ανοίγματα για ελεγχόμενο αερισμό δεν επιτρέπουν απώλειες. Αντίστοιχα, οι κατασκευές στα θερμότερα κλίματα χρησιμοποιούν το φυσικό αερισμό είτε με διάτρητα υλικά είτε αεριζόμενες οροφές, που σε συνδυασμό με τα σκίαστρα βελτιώνουν τη θερμική άνεση στο εσωτερικό. Επιπλέον τα φωτοβολταϊκά πανέλα, ειδικά στις ενεργειακά αυτόνομες κατοικίες, παράγουν την ενέργεια που χρειάζεται η κατοικία.

Δεν έχουν όλες οι κατασκευές σύνδεση με τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, ειδικά αυτές που δεν προορίζονται για μόνιμη κατοίκηση. Οι πλήρως αυτόνομες κατοικίες προβλέπουν χώρο για την αποθήκευση νερού, ενώ χρησιμοποιούν τη χημική τουαλέτα για την υγιεινή των χρηστών.

Το θέμα του τρόπου κατοίκησης σε τέτοιες κατασκευές είναι κάτι που απασχολεί. Σίγουρα τα καταφύγια μέχρι 6τ.μ. δεν ενδείκνυνται για μόνιμες κατοικίες, ενώ και οι υπόλοιπες κατασκευές έχουν σχεδιαστεί για εξοχικές κατοικίες ή έστω προσωρινής διαμονής. Επίσης, οι περισσότερες από αυτές τις κατοικίες δεν έχουν κατασκευαστεί ή είναι απλά πειραματικές με σκοπό την έκθεσή τους και όχι την κατοίκηση, συνεπώς δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν είναι εφικτή η διαμονή για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ένα μόνο δωμάτιο. Δεν υπάρχουν ακόμα μαρτυρίες χρηστών για τα θετικά ή και τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από μακροχρόνια διαμονή σε τέτοιο χώρο.

Για παράδειγμα, προσωπικά, ειδικά για την ελληνική κουλτούρα, θεωρώ αδύνατη την κατοίκηση στο "raco 3m3", παρόλο που είναι εξαιρετικά προσεκτικά σχεδιασμένο να παρέχει τα απαραίτητα για τη διαμονή. Το ψυχρό λευκό και η εσωτερική διάταξη που δε θυμίζει σε τίποτε τη ζεστασιά του σπιτιού θα με αποθούσε να ζήσω μέσα σε αυτό. Αντίθετα, το "the cube project" ίδιου μεγέθους με το προηγούμενο θα έλεγε κανείς ότι αποτελεί τη μικρογραφία μιας συνηθισμένης κατοικίας και ίσως είναι ευκολότερη η προσαρμογή του ατόμου σε έναν τέτοιο χώρο.

Τα παραπάνω παραδείγματα αποτελούν μετακινούμενες κατασκευές κατοίκησης μέχρι δύο ατόμων. Προτείνονται χώροι-καταλύματα που εξυπηρετούν μόνο την προστασία από το εξωτερικό περιβάλλον για λίγες διανυκτερεύσεις. Τα καταφύγια αυτά με επιφάνεια από 1τ.μ. μέχρι 6 τ.μ. στήνονται πολύ εύκολα και αποτελούν μια ακραία περίπτωση κατοίκησης σε ελάχιστο χώρο, αρκετά λειτουργικές όμως για τη χρήση τους σύμφωνα με χρήστες. Υπάρχουν επίσης προτάσεις ολοκληρωμένου χώρου κατοίκησης το πολύ δύο ορόφων με πλήρη ή όχι ενεργειακή αυτονομία, επιφάνειας από 7,5τ.μ. μέχρι 20 τ.μ. με λίγο μεγαλύτερες αυτές με πλήρη αυτονομία λόγω όγκου των εγκαταστάσεων αποθήκευσης της ενέργειας.

Οι κατασκευές αυτές συναρμολογούνται εύκολα, δεν έχουν θεμελίωση και μάλιστα αποφεύγεται η επαφή με το έδαφος, αφού τα περισσότερα πατάνε πάνω σε βάση. Κατασκευαστικά αποτελούνται από ελαφρύ σκελετό, κυρίως ξύλινο αλλά και μεταλλικό και τα υλικά πλήρωσης εξαρτώνται από το κλίμα και την περιοχή που αναφέρονται. Προτιμώνται τα τοπικά υλικά για λόγους όπως εύκολη μεταφορά, οικονομικότερα, ταιριάζουν με το περιβάλλον, κ.α.

κατοικία. Ανάλογα με το πόσο εύκολα μπορεί να μετακινηθεί η κατασκευή μπορεί να ανήκει είτε στα ρυμουλκούμενα οχήματα, όπως είναι το τροχόσπιτο είτε στις λυόμενες κατασκευές με προκατασκευασμένα στοιχεία. Στην κατηγορία του ρυμουλκούμενου ανήκουν οι κατασκευές που πατάνε πάνω σε ρόδες και μετακινούνται εύκολα με τη σύνδεσή τους σε κάποιο όχημα. Τέτοιες είναι τα τροχόσπιτα και οι τροχοβίλες αρκεί να μην αφαιρεθούν οι ρόδες τους. Δεν χρειάζεται οικοδομική άδεια για τα ρυμουλκούμενα, καθώς εμπίπτουν στο υπουργείο μεταφορών και αντιμετωπίζεται ως όχημα, δηλαδή χρειάζεται αριθμό κυκλοφορίας και άδεια στάθμευσης για να μπορεί να σταθμεύει ελεύθερα σε οποιοδήποτε ιδιώκτητο οικόπεδο. Ωστόσο δεν μπορεί να ρευματοδοτηθεί, να υδροδοτηθεί ούτε να συνδεθεί σταθερά με το έδαφος (να αφαιρεθούν οι τροχοί, να συνδεθεί με αποχέτευση, κτλ.). Επίσης, με μια τυπική άδεια για ελαφρές κατασκευές δίνεται η δυνατότητα να στρωθεί στο οικόπεδο ένα λεπτό στρώμα μπετόν ως βάση για τη στάθμευση του ρυμουλκούμενου.

Για την περίπτωση κατά την οποία ένα τροχόσπιτο δεν είναι όχημα, αλλά μετατρέπεται σε εγκατάσταση με μόνιμη εξάρτηση από το περιβάλλον στο οποίο εγκαθίσταται και συνδέεται σταθερά με αυτό (π.χ. σταθερή σύνδεση με το έδαφος, κατασκευή βόθρου, σύνδεση με δίκτυα), τότε πριν εγκατασταθεί σε γήπεδο ή οικόπεδο θα πρέπει να έχει άδεια της αρμόδιας για την έκδοση οικοδομικής αδείας υπηρεσίας, η οποία το κρίνει κατά τις ισχύουσες πολεοδομικές διατάξεις της περιοχής. Η άδεια περιλαμβάνει ό,τι και μια άδεια για κτίριο με θεμελίωση, δηλαδή σχέδια αρχιτεκτονικά και μελέτη στατική, πυροπροστασίας, θερμομόνωσης.

(Εγκ-27860/4450/34/23-3-88)

Για την περίπτωση της λυόμενης κατοικίας ως μόνιμη με προκατασκευασμένα στοιχεία απαιτείται κανονικά έκδοση οικοδομικής αδείας και έγκρισή της από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία. Η τοποθέτησή τους γίνεται μόνο σε άρτια οικοδομήσιμα οικόπεδα ή γήπεδα και έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν σε όλα τα δίκτυα, όπως μια συμβατική κατοικία.

(π.δ.29.8/11.9.1996)

2.ελληνική νομοθεσία/ κανονισμοί

Στην Ελλάδα δεν έχουν δοκιμαστεί τέτοιου είδους μετακινούμενες κατασκευές ως μόνιμες κατοικίες αν και συνηθίζονται αρκετά ως εξοχικές κατοικίες σε παραθαλάσσιες περιοχές, κυρίως γιατί οι χρήστες θέλουν να αποφύγουν τη γραφειοκρατία της πολεοδομίας ή γιατί στο οικόπεδο που διαθέτουν δεν δίνεται άδεια για δόμηση. Ιδιαίτερα κατά την περίοδο της χούντας στην Ελλάδα ψηφίστηκε το διάταγμα ΦΕΚ 101 Δ / 67 (καταργήθηκε το 1996), το οποίο προέβλεπε την τοποθέτηση λυόμενης κατοικίας για παραθεριστικούς λόγους μέχρι 50 τ.μ. σε οποιοδήποτε οικόπεδο χωρίς οικοδομική άδεια.

Σήμερα η ελληνική νομοθεσία προβλέπει κάποιες περιπτώσεις στις οποίες θα μπορούσε να υπάγεται μια μετακινούμενη

βιβλιογραφία

βιβλίο:

"nanohouse innovation for small dwellings",
Phyllis Richardson, 2011 thames & hudson
Ltd, λονδίνο
σελ. 52-55,78-81, 138-145, 190-193, 198-
203

διαδύκτιο:

<http://heartsofthegods.blogspot.gr/2006/11/giant-american-houses-another-symptom.html>

<http://www.un.org/esa/population/publications/chart/14.pdf>

http://www.nationmaster.com/graph/ene_usa_per_per-energy-usage-per-person

<https://www.youtube.com/watch?v=6h1Iij3Mmts>

<http://gartnerfuglen.wordpress.com/2012/05/11/unavailability-is-spreading/>

http://www.frontarchitects.pl/portfolio-view/single_hauz/

<http://www.360pix.biz/tours/cubeproject/>

<http://www.cubeproject.org.uk/gallery>

<http://www.paco.bz/index.html>

<http://www.addaroom.eu/index.html>

<http://www.rintalaeggertsson.com/0.html>

<http://www.wg3.at/>

νομοθεσίες:

ΦΕΚ 101 Δ / 67

Εγκύκλιος 27860/4450/34/23-3-88

προεδρικό διάταγμα 29.8/11.9.1996

δεύτερο μέρος

1. προτεινόμενη κατασκευή

Είναι αναγκαία η επανεξέταση των απαιτήσεων που έχει ένα άτομο από το χώρο που ζει ώστε στα πλαίσια της γενικότερης εξοικονόμησης το άτομο να έχει μόνο τα απαραίτητα για να ζει άνετα. Ένα σπίτι πρέπει αρχικά να είναι καταφύγιο για να προσφέρει ασφαλή διαμονή προστατεύοντας από τους κινδύνους της φύσης και των ανθρώπων. Δηλαδή κάτι στεγασμένο και κλειστό μέσα στο οποίο ο άνθρωπος να μπορεί να καλύψει πλήρως τις βασικές του ανάγκες για την επιβίωση, δηλαδή τον ύπνο, την υγιεινή και την προετοιμασία του φαγητού. Δευτερευόντως, χρειάζεται και ένας χώρος αποθήκευσης των προσωπικών αντικειμένων του ατόμου.

Εξίσου σημαντικές με τις βασικές ανάγκες που καλείται να καλύψει μια κατοικία ο σύγχρονος δυτικός άνθρωπος έχει και άλλες απαιτήσεις από το σπίτι του. Χρειάζεται ένα χώρο για να εργάζεται, να ψυχαγωγείται, να απομονώνεται και να συναθροίζεται με τους οικείους του.

Επιπλέον, για την κατασκευή μιας κατοικίας είναι πολύ σημαντικός ο αριθμός των ατόμων που κατοικούν σε αυτή και η μεταξύ τους σχέση. Εδώ θα ασχοληθούμε με κατοικίες για μέγιστο αριθμό κατοίκων τα δύο άτομα, ενώ για περισσότερα υπάρχει η δυνατότητα ένωσης δύο ή και περισσότερων κατοικιών με αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγαλύτερου χώρου για τη φιλοξενία περισσότερων ατόμων.

Για το σχεδιασμό της κατασκευής θα διερευνηθούν οι περιπτώσεις της κατοικίας για ένα άτομο μέσα σε έναν βασικό κύβο 3x3x3μ. και της κατοικίας για δύο άτομα (είτε ζευγάρι είτε συγκάτοικοι) μέσα σε ένα βασικό κύβο 4x4x4μ.

■ **χώρος υγιεινής**
λεκάνη τουαλέτας, ντουζιέρα, νιπτήρας

■ **χώρος ύπνου**
κρεβάτια (ανάλογα με τον αριθμό ατόμων)

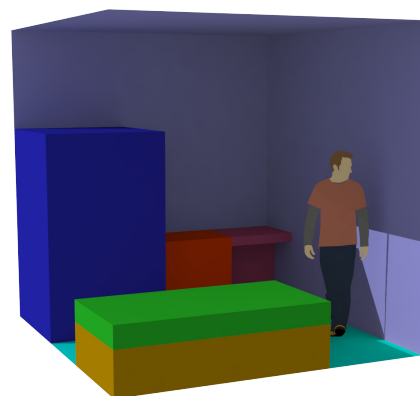
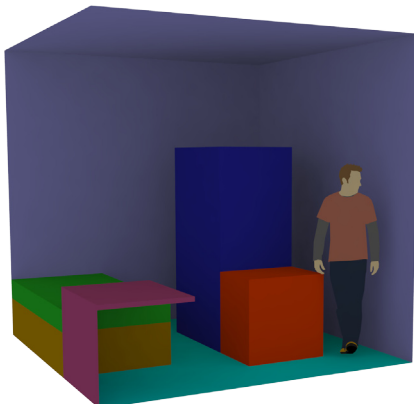
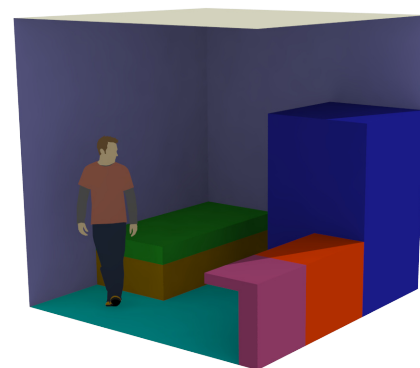
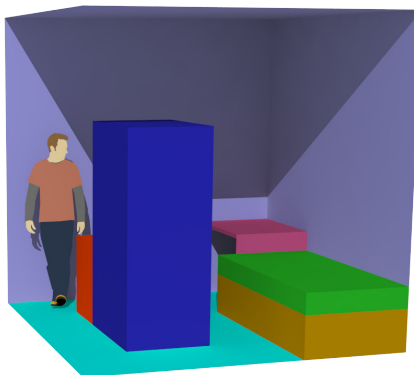
■ **χώρος προετοιμασίας φαγητού**
μάτια κουζίνας, φούρνος, ψυγείο, νεροχύτης,
πάγκος προετοιμασίας

■ **χώρος εργασίας**
γραφείο, ηλεκτρονικός υπολογιστής

■ **χώρος ψυχαγωγίας/συναναστροφής**
καθιστικό

α. εσωτερική διάταξη
εξοπλισμού και επίπλωσης

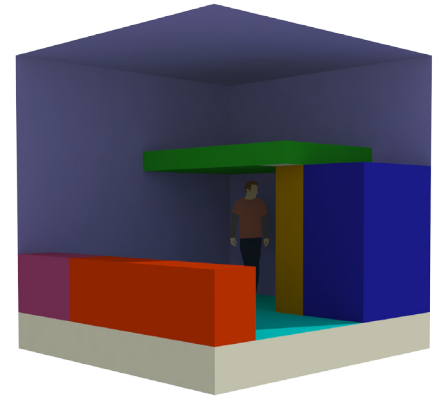
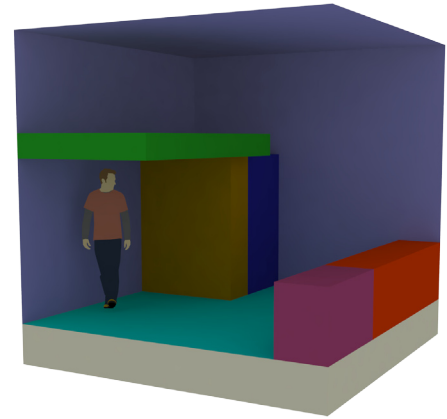
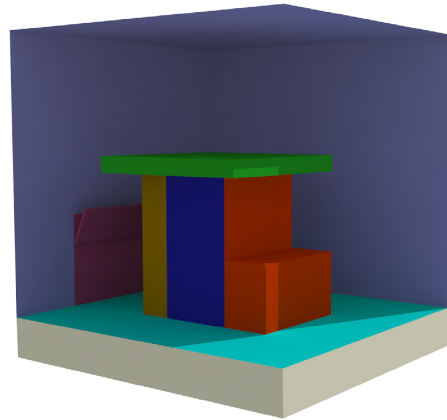
■ **χώρος αποθήκευσης**



κατοικία για ένα άτομο

διαστάσεις: 3μ. x 3μ. x 3μ.

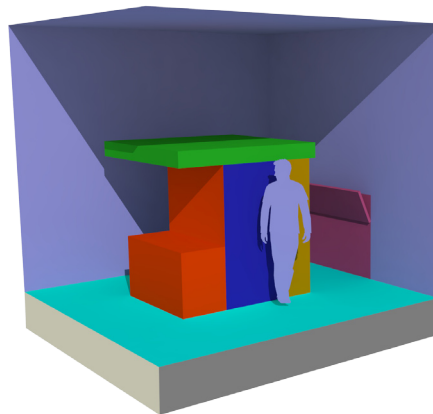
διάταξη κεντρική ή περιμετρική

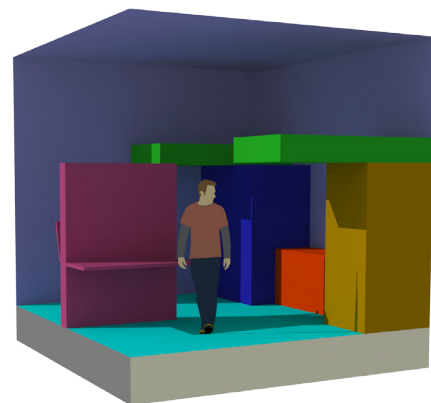
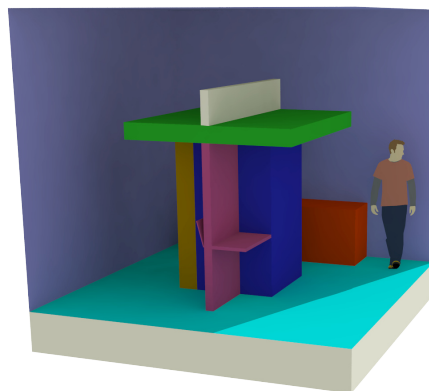
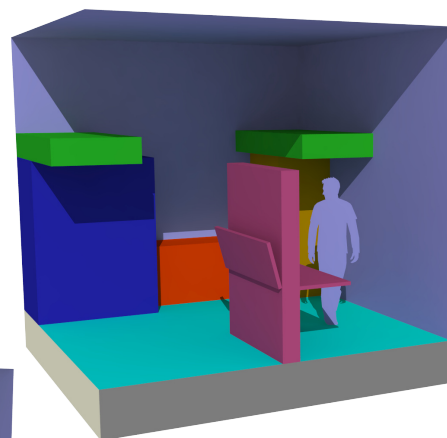
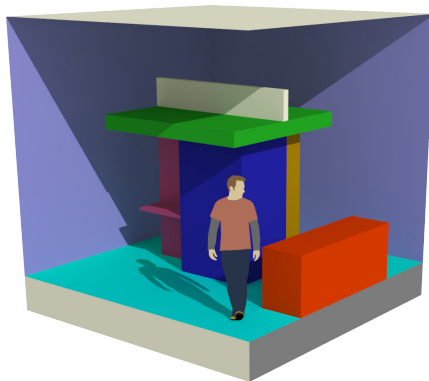


κατοικία για δύο άτομα(ζευγάρι)

διαστάσεις:4μ.χ4μ.χ4μ.

διάταξη κεντρική ή περιμετρική

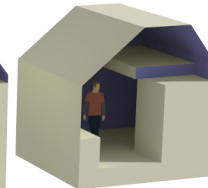
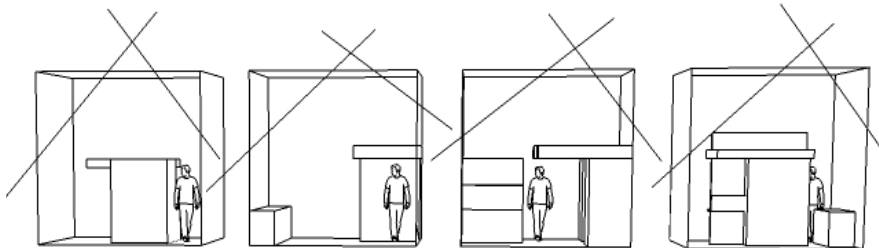
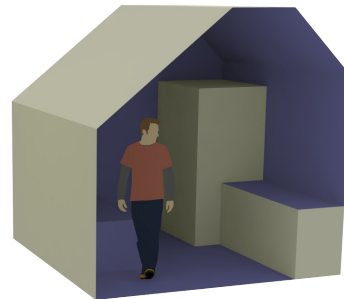
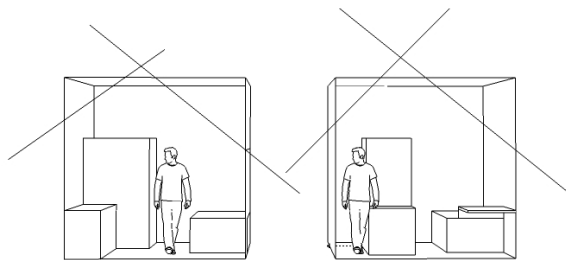




κατοικία για δύο άτομα
(συγκάτοικοι)

διαστάσεις: 4μ. x 4μ. x 4μ.

διάταξη κεντρική ή περιμετρική



β. προσπάθεια ελαχιστοποίησης όγκου

Για την ελαχιστοποίηση του όγκου επιλέγονται οι γωνίες του πάνω μέρους του κύβου που δεν χρησιμοποιούνται και αφαιρούνται. Για παράδειγμα, στη μικρή κατοικία ο χώρος πάνω από το κρεβάτι δεν έχει κάποια λειτουργία, όπως επίσης και ο χώρος που αντιμετωπίζεται ως μονόροφος ενώ έχει διπλό ύψος στη μεγάλη κατοικία.

Κατά συνέπεια ο όγκος του αέρα που ζητείται να θερμανθεί είναι μικρότερος, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενός ποσού ενέργειας. Τα σχήματα που προκύπτουν φαίνονται παραπάνω.

γ. WikiHouse

Για το σχεδιασμό της κατασκευής χρησιμοποιείται η διαδικτυακή κοινότητα WikiHouse, μια ανοιχτή πηγή κατασκευαστικών μονάδων. Ο στόχος της κοινότητας είναι να επιτρέπει στον καθένα να σχεδιάσει, να «κατεβάσει» και να «εκτυπώσει» σε μηχάνημα CNC (computer numerical control) τμήματα ή ακόμα και ολόκληρη την κατασκευή του, η οποία συναρμολογείται πολύ εύκολα με την ελάχιστη τυπική εκπαίδευση. Ο αυτοματισμός στην παραγωγή των κομματιών συντελεί στην αποφυγή λάθους κατά τη συναρμολόγηση με πλεονέκτημα τη μεγάλη ακρίβεια, ενώ παράλληλα συμβάλει στη μαζική και γρήγορη παραγωγή οικονομικών κατοικιών. Επιπλέον, ένα πλεονέκτημα της κοινότητας WikiHouse είναι ότι κάθε σχεδιαστής που παράγει ένα αποτέλεσμα το μοιράζεται μέσω διαδικτύου με τα υπόλοιπα μέλη σε όλο τον κόσμο, συνεπώς μια καινοτομία ή μια διαφορετική λύση γίνεται γρήγορα γνωστή.

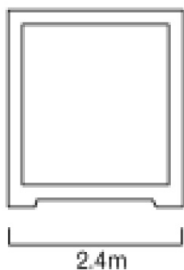
Πρακτικά ο σχεδιασμός γίνεται για υλικό αναφοράς του σκελετού-πλαϊσίου το κόντρα πλακέ και τα κομμάτια τοποθετούνται σε ομοιόμορφη απόσταση μεταξύ τους για αν σχηματίσουν το χώρο. Τα πλαίσια αυτά όταν συνδεθούν μεταξύ τους και επενδυθούν εσωτερικά και εξωτερικά διαμορφώνουν μια πολύ σταθερή ελαφριά ξύλινη κατασκευή. Το πλάτος του πλαϊσίου είναι στα 20εκ. ενώ το πάχος του υλικού μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις τυποποιημένες διαστάσεις της κάθε χώρας. Τα κομμάτια που παρέχονται κατηγοριοποιούνται για μεγαλύτερη ευκολία σε σειρές (series) με βάση το άνοιγμα του πλαϊσίου τηρώντας έναν κánaβο 1,2μ. με μέγιστο άνοιγμα τα 3,6μ. σύμφωνα με τον παρακάτω οδηγό.

51#



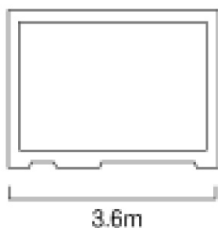
A Series

τομή ανοίγματος 1,2μ.



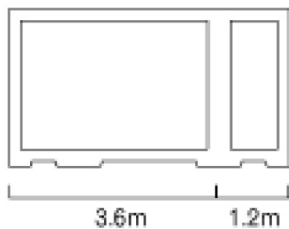
B Series

τομή ανοίγματος 2,4μ.



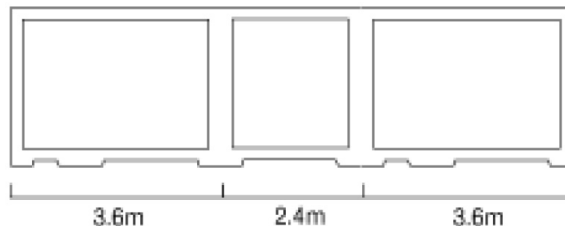
C Series

τομή ανοίγματος (μέγιστη) 3,6μ.

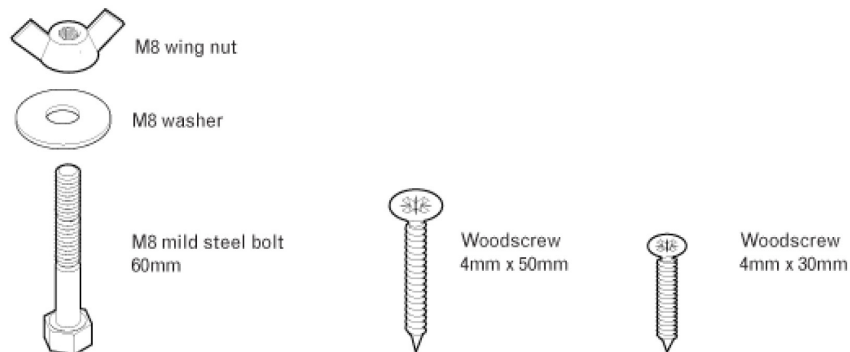


CA Series

Για τομές μεγαλύτερες από 3,6μ. Χρησιμοποιείται συνδυασμός των παραπάνω σειρών σε οποιαδήποτε σειρά και ονομάζονται όπως αυτά στα δύο παραδείγματα.

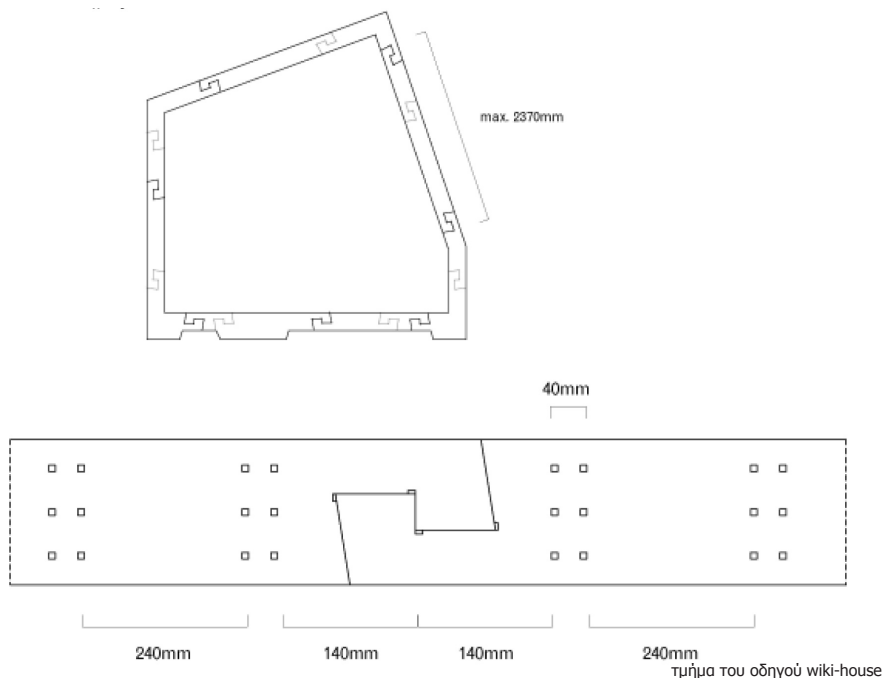


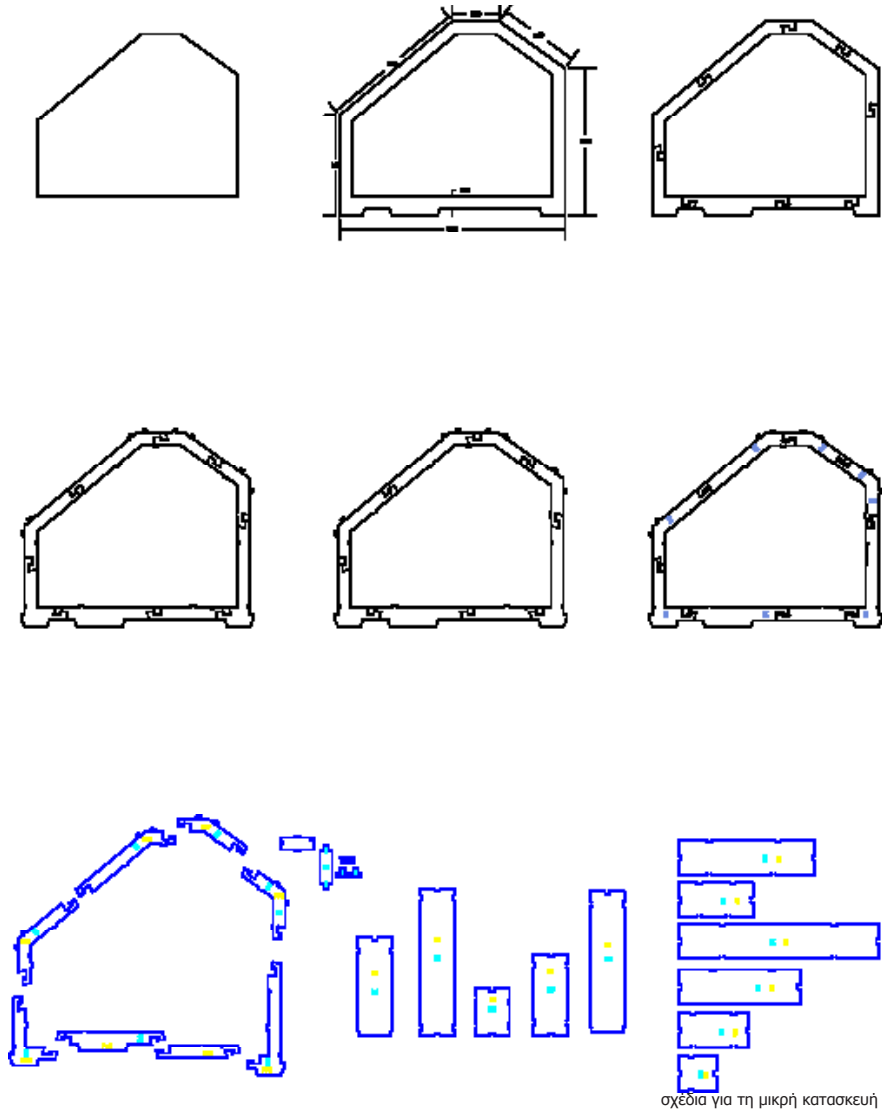
CBC Series



Το προφίλ του πλαισίου μπορεί να πάρει πολλές μορφές αρκεί να είναι κατασκευαστικά βιώσιμο, ενώ μπορεί να παραλάβει και την κλίση του οικοπέδου που θα τοποθετηθεί. Προς το παρόν οι δοκιμές έχουν γίνει για έναν όροφο, αλλά ο δεύτερος όροφος αποτελεί έναν από τους μελλοντικούς στόχους της κοινότητας. Το WikiHouse χρησιμοποιεί μόνο ένα βασικό υλικό το κόντρα πλακέ 18χιλ. σε διεθνής διαστάσεις 2400x1200χιλ. αλλά υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης άλλου υλικού αντίστοιχης κατασκευαστικής σταθερότητας. Επιπλέον, στις μέχρι τώρα δοκιμές έχουν χρησιμοποιηθεί μόνο τα παρακάτω συνδετικά μέσα.

Για τη σύνδεση το διάφορων κομματιών με σκοπό το σχηματισμό του κάθε πλαισίου χρησιμοποιείται η παρακάτω σύνδεση σε σχήμα S με τρεις βασικές προϋποθέσεις. Τα η σύνδεση να μην είναι στη γωνία, το κάθε κομμάτι να μην ξεπερνά τα 2370χιλ. και οι δύο πλευρές κάθε κομματιού να έχουν τον αντίστροφο τρόπο σύνδεσης ενώ στο σύνολο του πλαισίου οι κατευθύνσεις των συνδέσεων να πηγαίνουν κλιμακωτά. Τέλος, προβλέπονται εγκοπές και εξογκώματα στο σχεδιασμό των κομματιών για να κουμπώσουν με τα κάθετα στοιχεία και τα πανέλα πλήρωσης, ενώ είναι αναγκαία και κάποια επιπλέον κομμάτια-συνδετήρες.

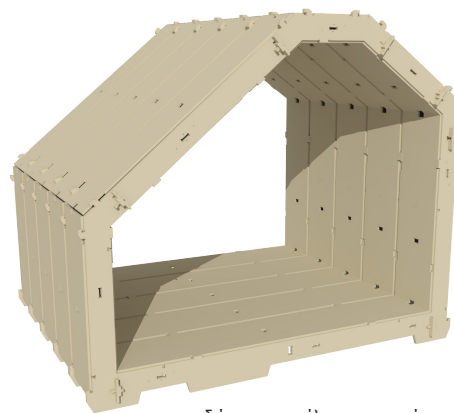
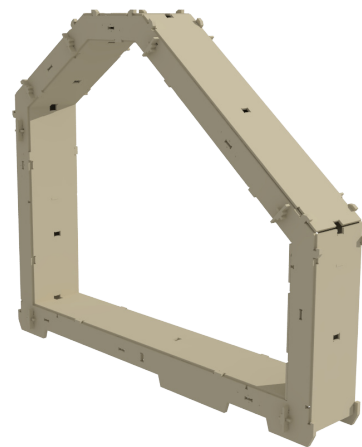
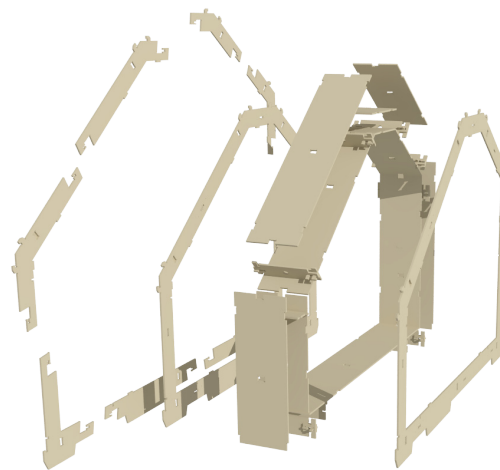
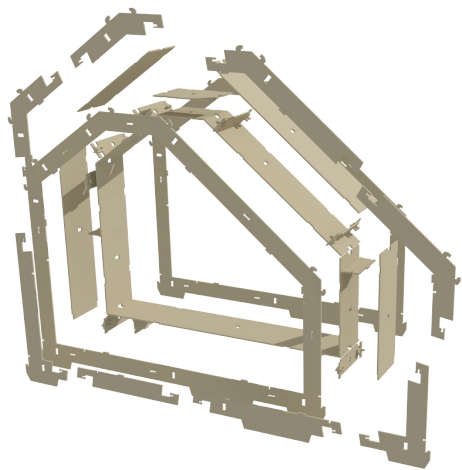




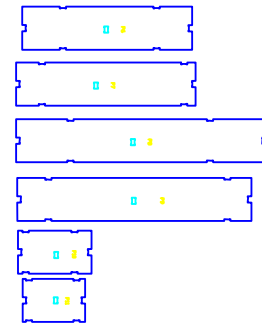
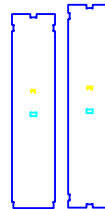
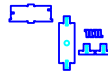
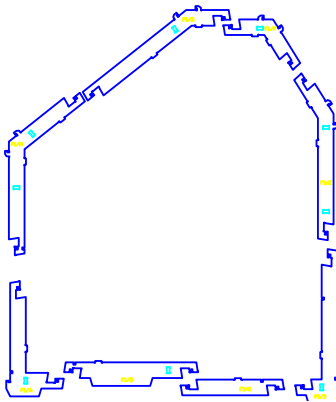
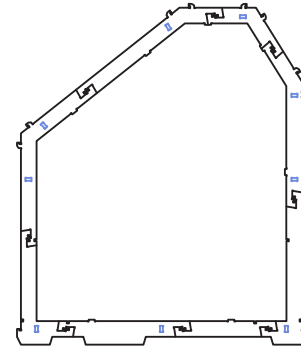
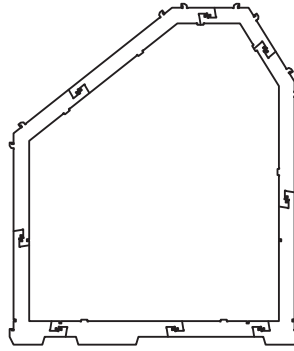
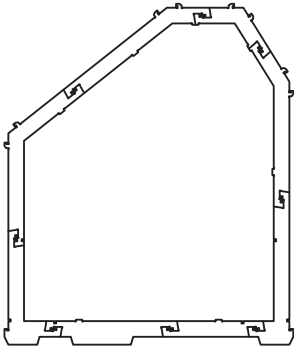
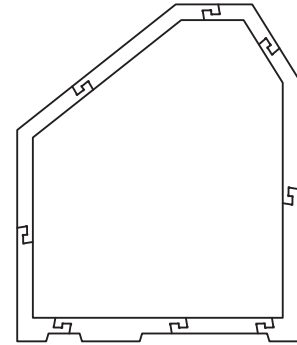
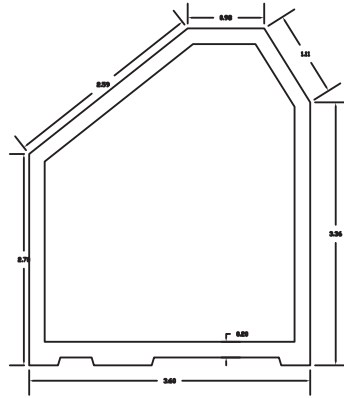
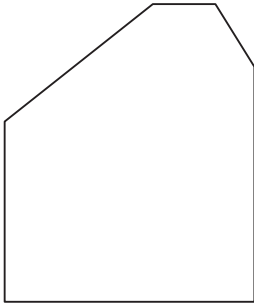
σχεδιά για τη μικρή κατασκευή

σχεδιασμός

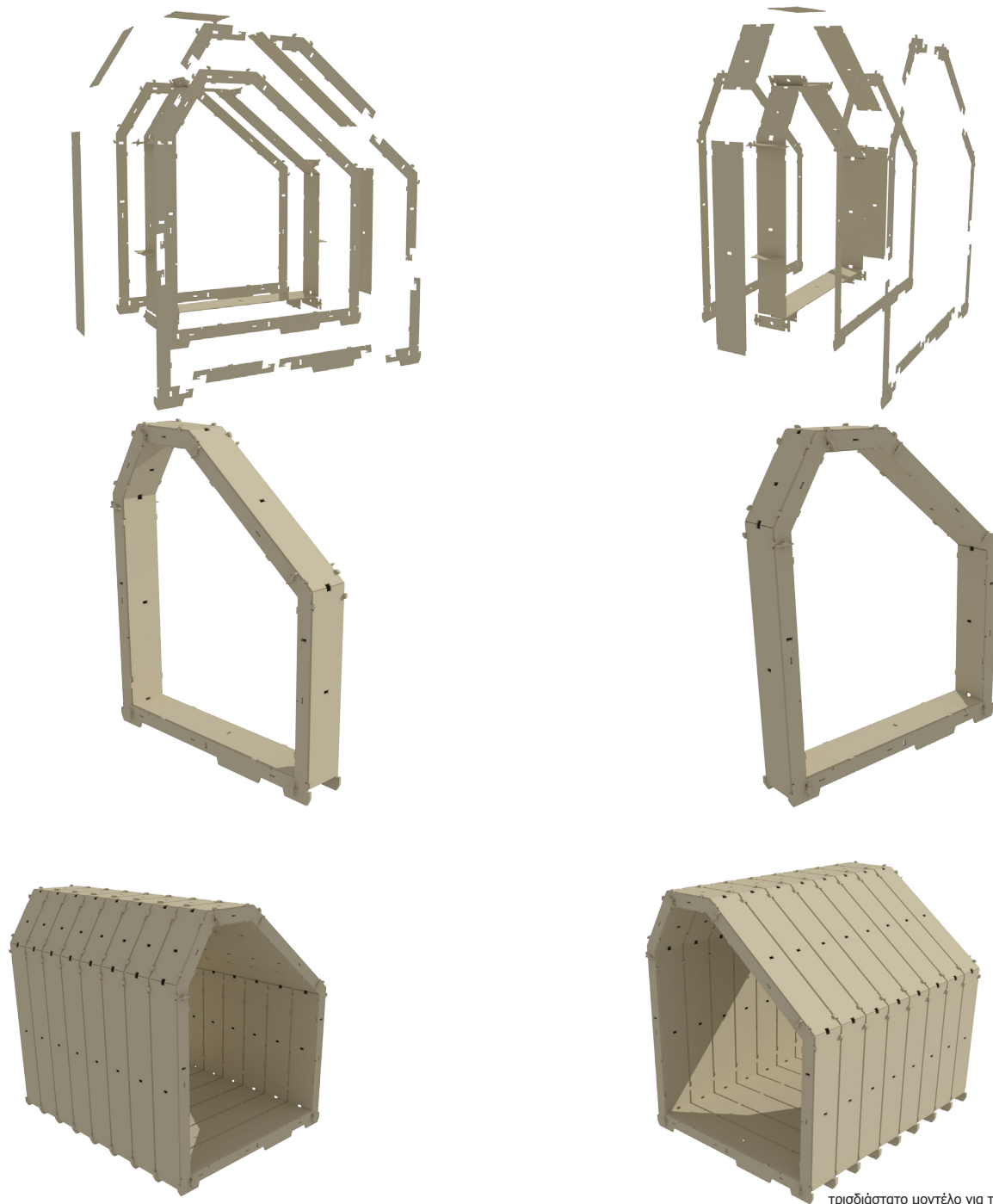
Για το σχεδιασμό με βάση τις προδιαγραφές του WikiHouse χρειάστηκαν τροποποιήσεις στις αρχικές διαστάσεις της κατασκευής, που προέκυψε μέσω της σύμβασης των κύβων 3x3x3m και 4x4x4m και των απαραίτητων αφαιρέσεων. Ακολουθώντας τα βήματα που αναφέρονται στον οδηγό σχεδιασμού της ιστοσελίδας το προφίλ της κατασκευής χωρίστηκε σε κομμάτια με τις κατάλληλες εγκοπές για τις ενώσεις. Προτιμήθηκε η δοκιμασμένη εναλλακτική πρόταση μέλους της κοινότητας για κατασκευή χωρίς βίδες, αλλά με επιπρόσθετα τμήματα από το ίδιο υλικό ώστε να αποκτήσει την απαραίτητη σταθερότητα και στατικότητα. Στη συνέχεια σχεδιάστηκαν τα υπόλοιπα τμήματα των ενώσεων, πάντα με βάση τις απαιτήσεις της κοινότητας και τα πανέλα πλήρωσης, ώστε να σχηματίζεται μια τρισδιάστατη μονάδα πλάτους 60 εκατοστών, η επανάληψη της οποίας σχηματίζει την κατασκευή. Για τη μικρή κατοικία χρειάζονται 5 μονάδες, ενώ για τη μεγάλη 8.



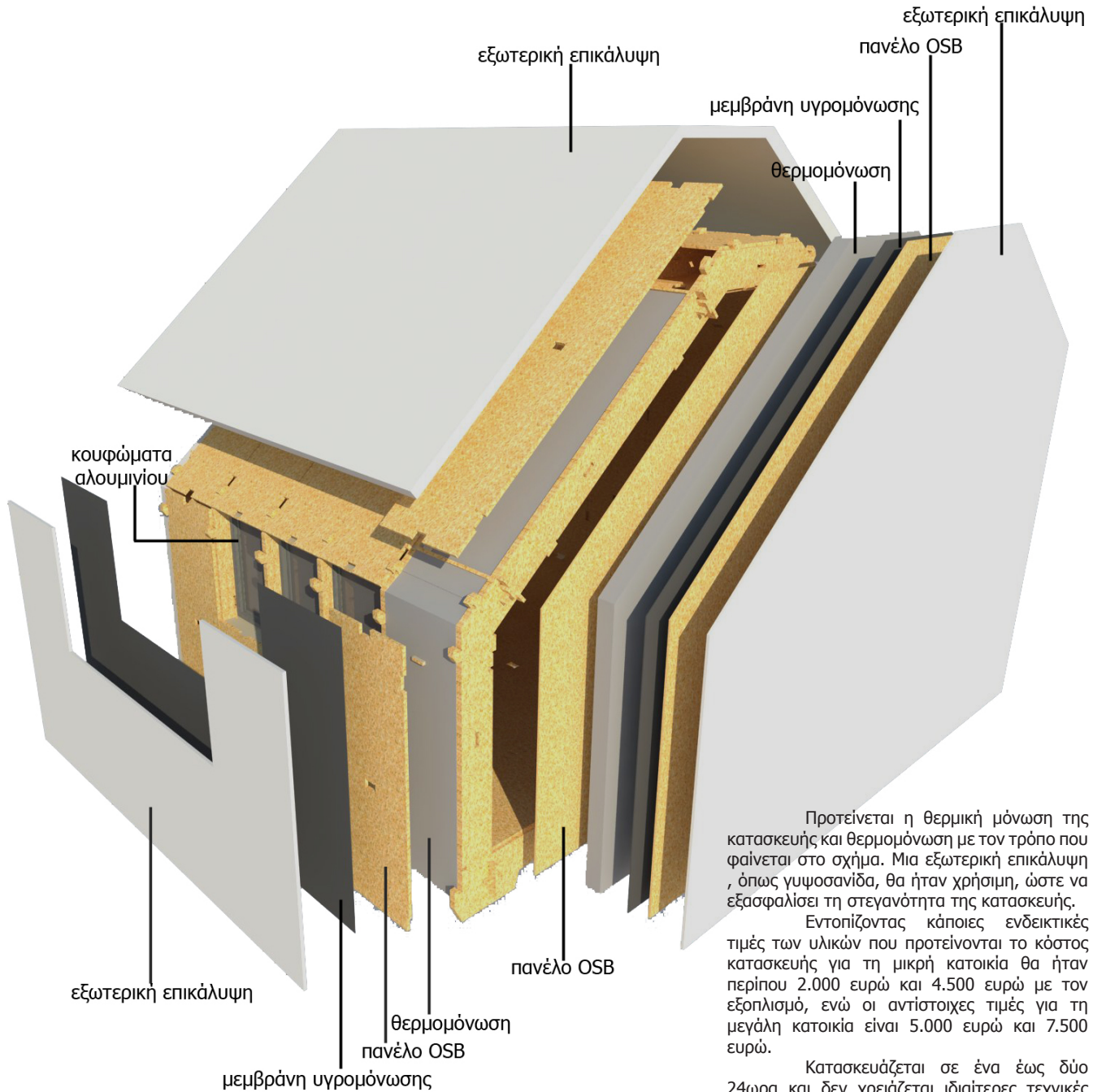
55#

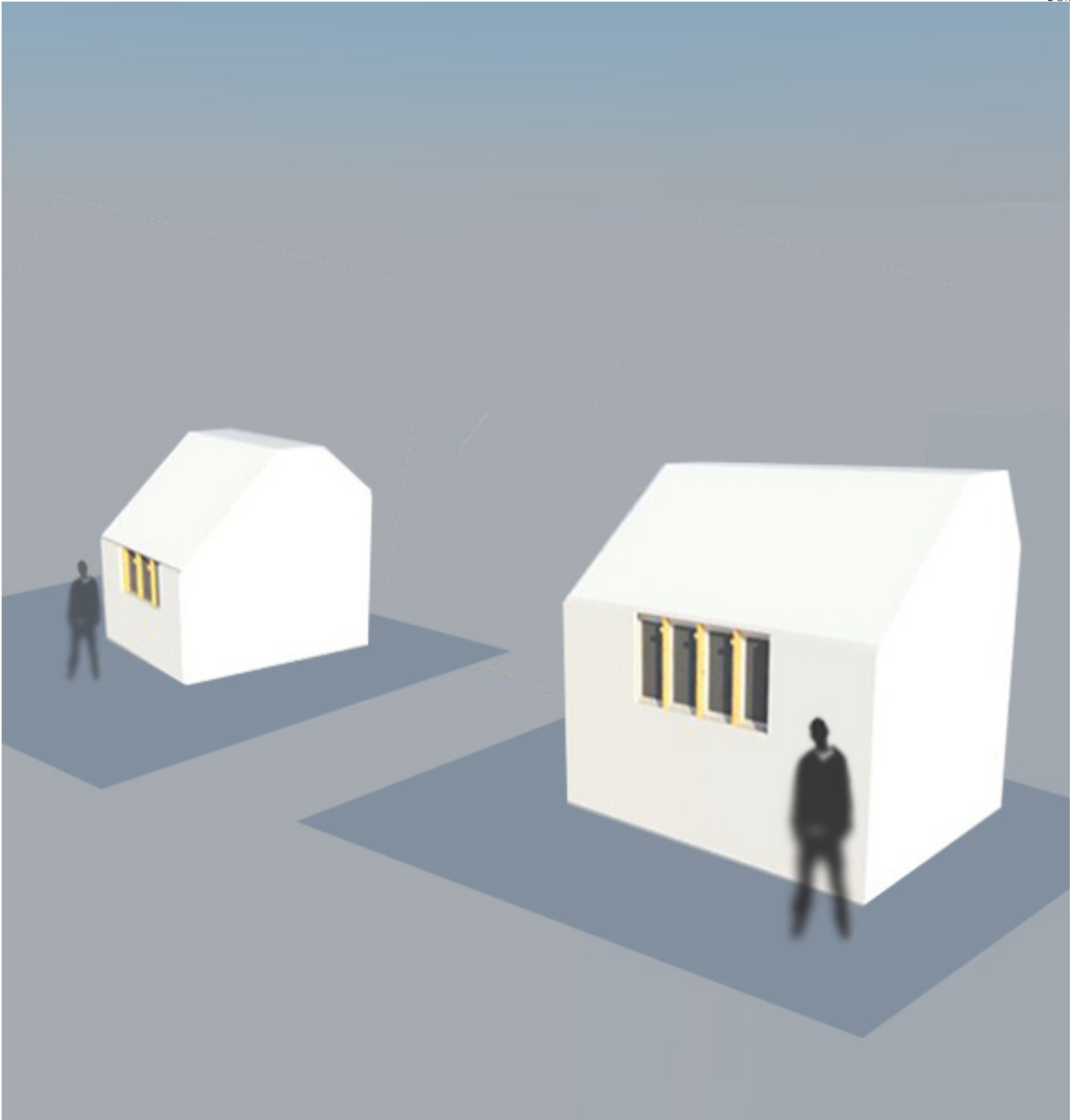


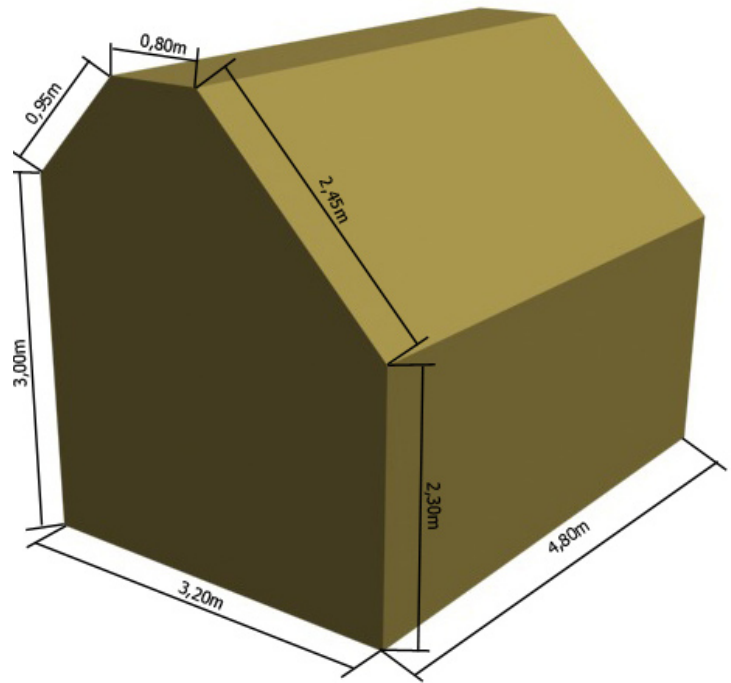
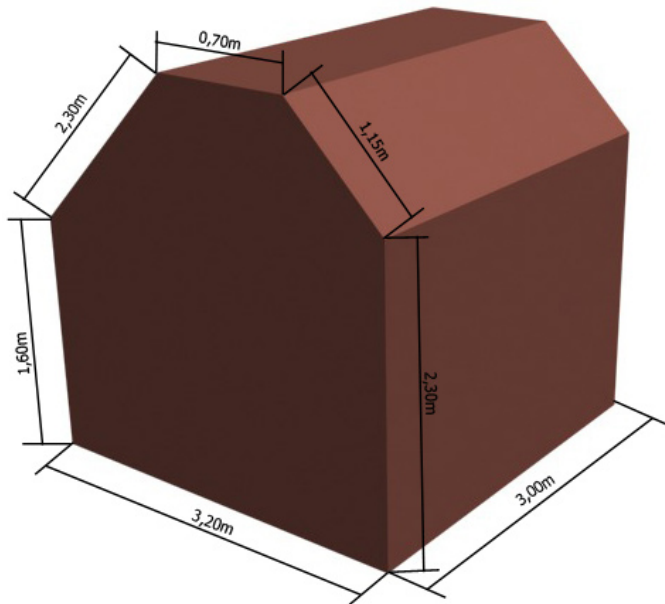
σχέδια για τη μεγάλη κατασκευή



τριδιάστατο μοντέλο για τη μεγάλη κατασκευή



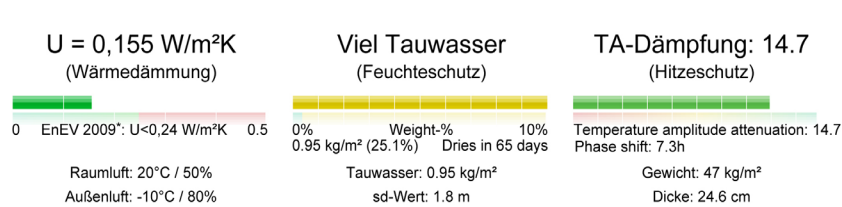




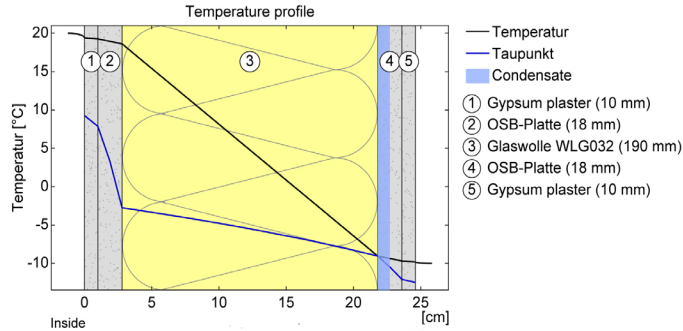
δ. υλικά και ανάγκες

Τελικά, για τα δύο μεγέθη κατοικιών προκύπτουν οι εσωτερικοί χώροι με τις παραπάνω διαστάσεις, οι οποίοι θα αποτελέσουν και τις δύο θερμικές ζώνες. Σε κάθε ζώνη θα πρέπει να προστεθεί και ένα άνοιγμα, η επιφάνεια του οποίου βάση ενεργειακού κανονισμού θα πρέπει να αποτελεί τουλάχιστον το 10% επί της επιφάνειας του πατώματος. Συνεπώς για τη μικρή κατοικία προκύπτει ότι εφόσον η επιφάνεια του πατώματος είναι $3,00 \times 3,20 = 9,60 \text{τ.μ.}$ το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον $0,96 \text{τ.μ.}$ Αντίστοιχα, για τη μεγάλη κατοικία της οποίας η επιφάνεια πατώματος είναι $4,80 \times 3,20 = 15,36 \text{τ.μ.}$ το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον $1,54 \text{τ.μ.}$

Η πλευρά στην οποία θα τοποθετηθεί το άνοιγμα προτιμάται να είναι στραμμένη κάθε φορά προς το νότο, κάτι που το μικρό μέγεθος της κατασκευής επιτρέπει σε οποιοδήποτε οικόπεδο. Η πλευρά που επιλέγεται ως νότια είναι αυτή με τη μεγαλύτερη κλίση ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης φωτοβολταϊκών πανέλων.



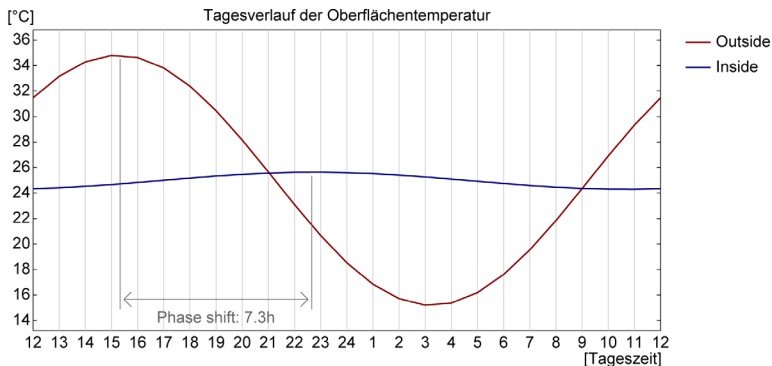
Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

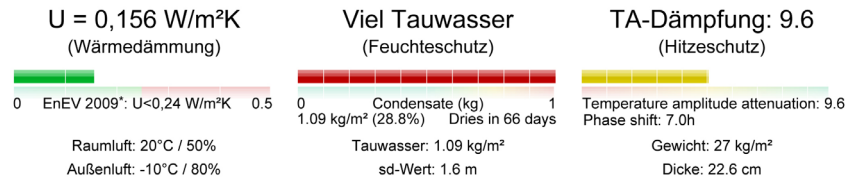
#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C] min max	Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
	Wärmeübergangswiderstand		0,130	19,4 20,0		
1	1 cm Gypsum plaster	0,350	0,029	19,3 19,4	10,0	0,0
2	1,8 cm OSB-Platte (DIN EN ISO 10456)	0,130	0,138	18,6 19,3	11,7	0,0
3	19 cm Glaswolle WLG032	0,032	5,938	-9,0 18,6	3,8	25
4	1,8 cm OSB-Platte (DIN EN ISO 10456)	0,130	0,138	-9,7 -9,0	11,7	8,2
5	1 cm Gypsum plaster	0,350	0,029	-9,8 -9,7	10,0	0,0
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0 -9,8		
	24,6 cm Gesamtes Bauteil		6,443		47,2	



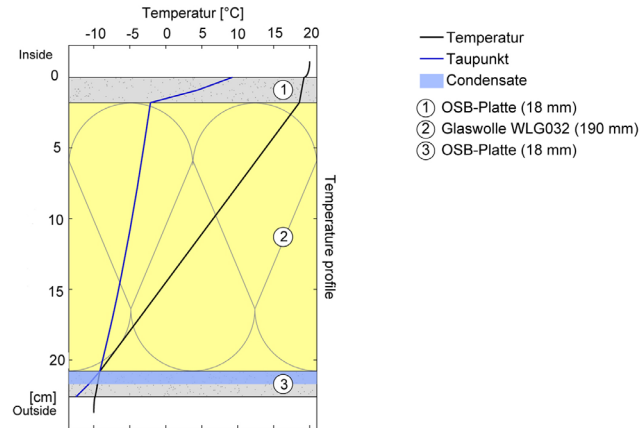
60#
Και οι δύο κατοικίες είναι αυτοφερόμενες κατασκευές αποτελούμενες εξ ολοκλήρου από φύλλα OSB 18 χιλιοστών. Οι τοίχοι διαμορφώνονται από 2 φύλλα με 20 εκατοστά κενό μεταξύ τους, το οποίο γεμισμένο με ένα μονωτικό υλικό θα πετύχει το επιθυμητό U-value βάσει της Τεχνικής Οδηγίας.

Με τη βοήθεια της γερμανικής ιστοσελίδας U-value.net για online υπολογισμό του u-value των δομικών στοιχείων της κατασκευής υπολογίστηκε το u-value για τους τοίχους (όμοιο και αυτό της στέγης) και το πάτωμα. Τα αποτελέσματα τόσο για τη θερμική αντοχή όσο και για την αντίσταση στην υγρασία του τοίχου φαίνονται στα σχήματα αριστερά, ενώ αυτά του πατώματος στα σχήματα δεξιά. Στην καμπύλη φαίνεται η σχετικά σταθερή θερμοκρασία που διατηρείται στο εσωτερικό παρά τη μεγάλη διακύμανση στην εξωτερική θερμοκρασία.

Για το παράθυρο θα χρησιμοποιηθεί ένα τυπικό κούφωμα αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα.



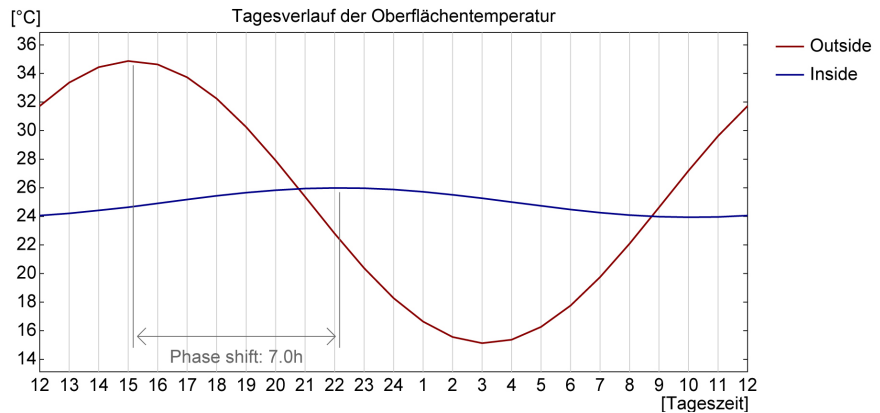
Temperaturverlauf / Tauwasserzone

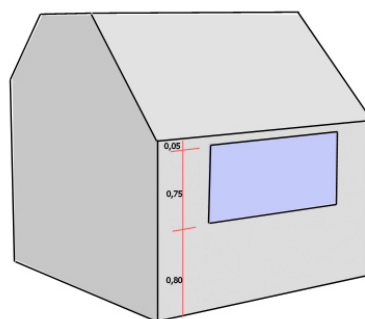
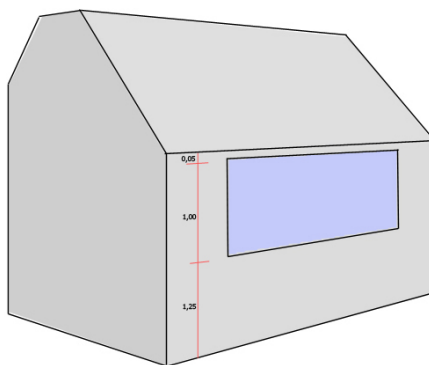


Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand		0,170	19,2	20,0		
1	1,8 cm OSB-Platte (DIN EN ISO 10456)	0,130	0,138	18,6	19,2	11,7	0,0
2	19 cm Glaswolle WLG032	0,032	5,938	-9,2	18,6	3,8	28
3	1,8 cm OSB-Platte (DIN EN ISO 10456)	0,130	0,138	-9,8	-9,2	11,7	9,3
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,8		
	22,6 cm Gesamtes Bauteil		6,423			27,2	





Σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία το άνοιγμα πρέπει να αποτελεί κατ' ελάχιστον το 10% της επιφάνειας του πατώματος που στην προκειμένη περίπτωση είναι 9,6τ.μ. για τη μικρή κατασκευή και 15,36τ.μ. για τη μεγάλη. Κατά συνέπεια, για τη μικρή κατοικία επιλέχθηκε ένα παράθυρο διαστάσεων ύψος 0,80μ. και μήκος 1,80μ. (15% ποσοστό επί της επιφάνειας του πατώματος) και αντίστοιχα για τη μεγάλη κατοικία επιλέχθηκε ένα παράθυρο διαστάσεων ύψος 1μ. και μήκος 3μ. (19,5% ποσοστό επί της επιφάνειας του πατώματος).

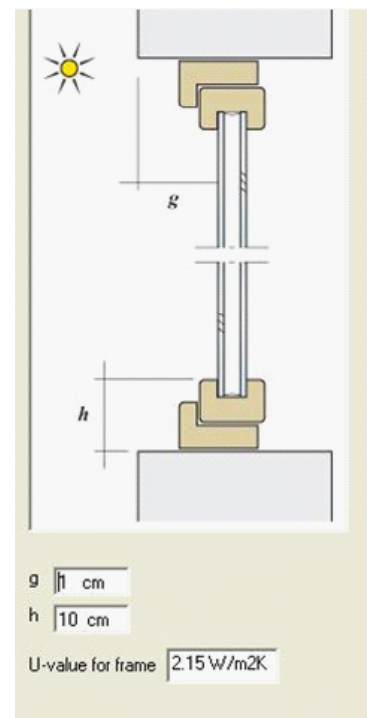
Επιλέγεται τυπικό κούφωμα με U value 2,15 W/m²K. Το τζάμι είναι διπλός υαλοπίνακας με επιστροφή soft low e και αργόν στο διάκενο. Το φάρδος του κουφώματος ορίζεται 0.1m. Ορίζουμε Ψg ίσο με 0,08 από τον πίνακα 3.11, σελ.54 της TOTEE.

Συνεπώς,

$$U_w = (U_f \cdot A_f + U_g \cdot A_g + I_g \cdot \Psi_g) / A_w =$$

$$= (2,15 \cdot 0,76 + 1,27 \cdot 2,99 + 7,2 \cdot 0,08) / 3,75 =$$

$$= 1,72 \text{ W/m}^2\text{K} < 3$$



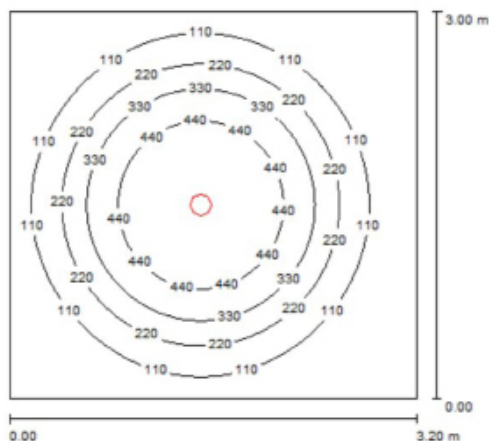
Existing window types		Description of window package			
Nr	Glass type	Gas	Gap	Reverse	Outside
02	Single_pane				
03	Double_1+1				No
04	Triple_1+2				
05	Triple_pane				
06	Double_1+1_hard_low-e				
07	Double_soft_low-e				
08	Double_soft_low-e_w_argon	Argon	12		No
09	Triple_1+2_w_low-e_and_argon				
10	Triple_superinsulated_w_Ar				
11	Triple_1+2_superinsul_w_Ar				
12	Triple_superinsulated_w_Kr				

Window properties		
U-value	g-value	I sol
W/m ² K	-	-
1.27	0.560	0.459

Ventilated window / double facade

63#

Για το σύστημα φωτισμού της μικρής κατοικίας προτείνεται ένα φωτιστικό LED λόγω της έντονης φωτεινότητας, ενώ ταυτόχρονα η ισχύς του είναι αρκετά μικρή. Τα επίπεδα φωτισμού που προκύπτουν είναι επαρκή για χώρο κατοικίας, ενώ η ομοιογένεια σε έναν τέτοιο χώρο δεν μας ενδιαφέρει. Το συγκεκριμένο φωτιστικό ανήκει στη εταιρία της Philips και εγκατεστημένη ισχύς που προκύπτει είναι 2,15w/m²/100lx.



Ύψος χώρου: 3.000 m, Ύψος συναρμολόγησης: 3.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:39

Επιφάνεια	u [%]	E _m [lx]	E _{min} [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Επίπεδο εργασίας	/	204	17	523	0.085
Δάπεδο	20	179	38	270	0.214
Οροφή	70	16	13	19	0.809
Τοίχοι (4)	50	29	12	96	/
Συνολική φωτεινή ροή:	2457 lm				
Συνολική ισχύς:	42.0 W				
Συντελεστής συντήρησης:	0.80				
Περιφερική ζώνη:	0.000 m				

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m ²]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	192	12	204	/	/
Δάπεδο	162	17	179	20	11
Οροφή	0.00	16	16	70	3.65
Τοίχος 1	12	18	30	50	4.70
Τοίχος 2	7.93	17	25	50	4.03
Τοίχος 3	12	18	30	50	4.75
Τοίχος 4	12	18	30	50	4.81

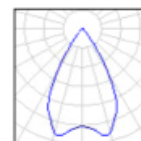
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

E_{min} / E_m: 0.085 (1:12)

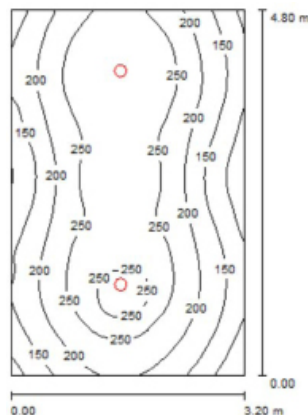
E_{min} / E_{max}: 0.033 (1:30)

Ειδικό φορτίο σύνδεσης: 4.38 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Βασική επιφάνεια: 9.60 m²)

1 Τεμάχια PHILIPS Leuchten 910500452894
LuxSpace_Accent ST526B 1xSLED2000-/830
PSU-E 60 GC II WH
Αρ. είδους: 910500452894
Φωτεινή ροή φωτιστικού: 2457 lm
Ισχύς φωτιστικού: 42.0 W
Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100
Κωδικός ροής CIE: 96 99 100 100 100
Εξοπλισμός: 1 x SLED2000/830 (Συντελεστής διόρθωσης 1.000).



Αντίστοιχα, για το σύστημα φωτισμού της μεγάλης κατοικίας προτείνονται δύο τεμάχια από τα ίδια φωτιστικά LED. Τα επίπεδα φωτισμού που προκύπτουν είναι εξίσου επαρκή για χώρο κατοικίας. Η εγκατεστημένη ισχύς που προκύπτει σε αυτή την περίπτωση είναι $2,62\text{W}/\text{m}^2/100\text{lx}$.



Ύψος χώρου: 4.000 m, Ύψος αναρμολόγησης: 4.000 m, Συντελεστής συντήρησης: 0.80

Τιμές σε Lux, Κλίμακα 1:62

Επιφάνεια	μ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Επίπεδο εργασίας	/	209	62	289	0.296
Δάπεδο	20	176	97	241	0.548
Οροφή	70	23	17	27	0.728
Τοίχοι (4)	50	51	16	230	/

Συνολική φωτεινή ροή: 4914 lm
 Συνολική ισχύς: 84.0 W
 Συντελεστής συντήρησης: 0.80
 Περιφερειακή ζώνη: 0.000 m

Επιφάνεια	Μέση ένταση φωτισμού [lx]			Συντελεστής ανάκλασης [%]	Μέσος Πυκνότητα φωτεινότητας [cd/m^2]
	Άμεσα	έμμεσα	συνολικά		
Επίπεδο εργασίας	185	24	209	/	/
Δάπεδο	148	28	176	20	11
Οροφή	0.00	23	23	70	5.09
Τοίχος 1	27	25	52	50	8.25
Τοίχος 2	17	26	43	50	6.88
Τοίχος 3	41	25	66	50	11
Τοίχος 4	23	26	49	50	7.75

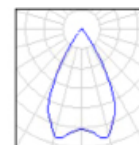
Ομοιομορφίες στο επίπεδο εργασίας

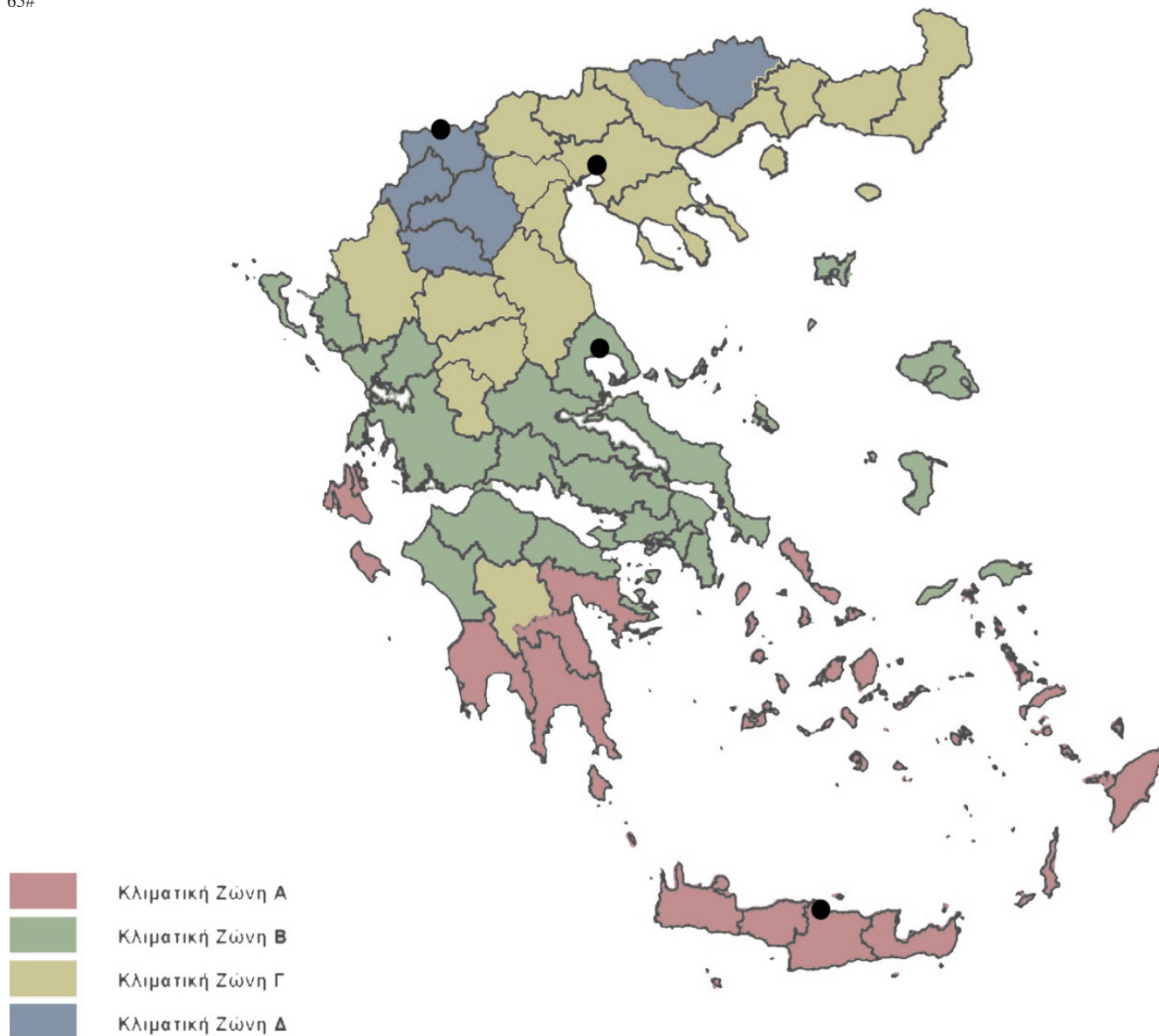
E_{min} / E_m : 0.296 (1:3)

E_{min} / E_{max} : 0.214 (1:5)

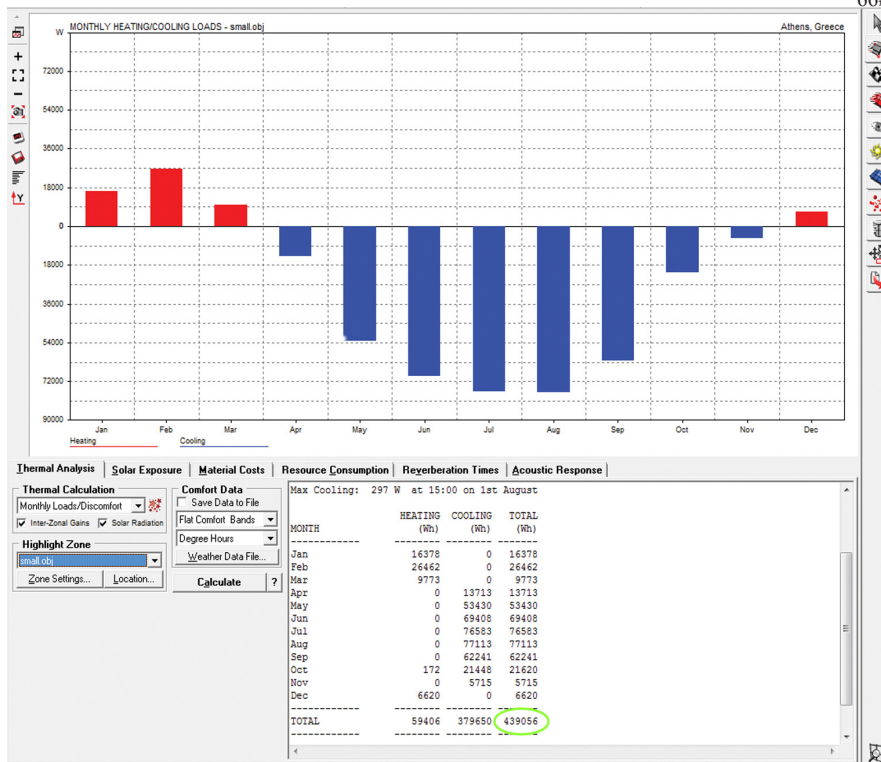
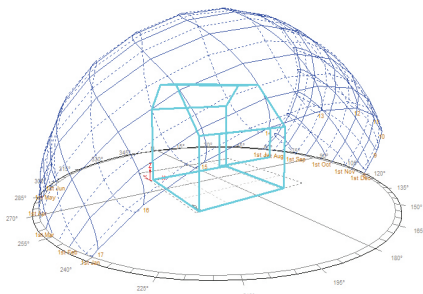
Ειδικό φορτίο σύνδεσης: $5.47\text{ W}/\text{m}^2 = 2.62\text{ W}/\text{m}^2/100\text{ lx}$ (Βασική επιφάνεια: 15.36 m^2)

2 Τεμάχια PHILIPS Leuchten 910500452894 LuxSpace_Accent ST526B 1xSLED2000-/830 PSU-E 60 GC II WH
 Αρ. είδους: 910500452894
 Φωτεινή ροή φωτιστικού: 2457 lm
 Ισχύς φωτιστικού: 42.0 W
 Ταξινόμηση φωτιστικών σύμφωνα προς CIE: 100
 Κωδικός ροής CIE: 96 99 100 100 100
 Εξοπλισμός: 1 x SLED2000/830 (Συντελεστής διόρθωσης 1.000).



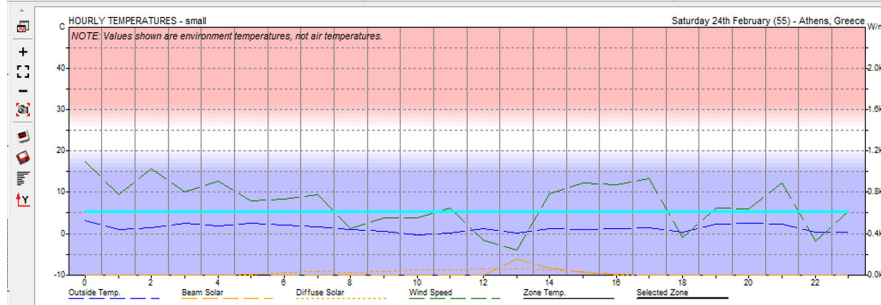
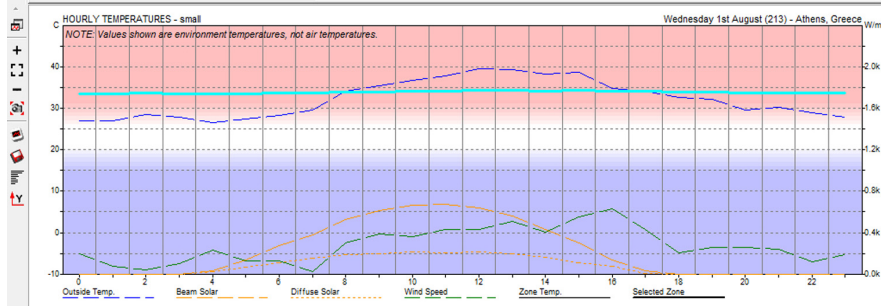


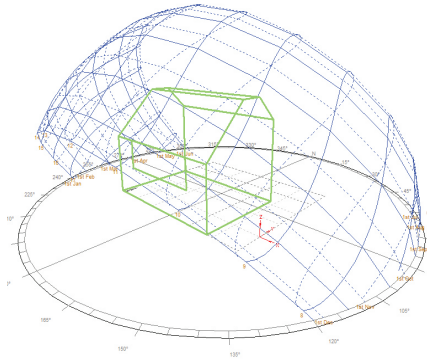
Οι δύο παραπάνω θερμικές ζώνες θα μελετηθούν και στις τέσσερις κλιματικές ζώνες της χώρας μας με σκοπό να λειτουργεί εξίσου καλά σε όλες. Για το λόγο αυτό, θα μελετηθούν σε τέσσερις πόλεις παραδείγματα, ένα από κάθε κλιματική ζώνη, σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. Συνεπώς, επιλέγεται το Ηράκλειο Κρήτης για την κλιματική ζώνη Α με γεωγραφικές συντεταγμένες μήκος 25° και πλάτος 35°, ο Βόλος για την κλιματική ζώνη Β με γεωγραφικό μήκος 22° και γεωγραφικό πλάτος 39°, η Θεσσαλονίκη για την κλιματική ζώνη Γ με μήκος 22° και πλάτος 40°, ενώ για τη ζώνη Δ επιλέγεται το παράδειγμα της Φλώρινας με γεωγραφικό μήκος 21° και γεωγραφικό πλάτος 40°.



Με τη βοήθεια του λογισμικού Ecotect Analysis της Autodesk γίνεται μια προσπάθεια υπολογισμού των ενεργειακών αναγκών για θέρμανση και ψύξη των δύο μεγεθών κατοικιών. Στις εικόνες δεξιά φαίνονται κάποια δεδομένα για τη μικρή κατοικία. Στα κάτω διαγράμματα φαίνεται η εσωτερική θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της πιο θερμής και της πιο ψυχρής ημέρας. Με λευκό χρώμα εντοπίζονται οι θερμοκρασίες άνεσης, με ροζ οι υψηλότερες της άνεσης θερμοκρασίας και με γαλάζιο οι χαμηλότερες. Οι θερμοκρασίες που έχει το εσωτερικό χωρίς καμία χρήση συστήματος θέρμανσης ή ψύξης παίρνουν τις ενδιάμεσες τιμές αυτών των δύο ακραίων.

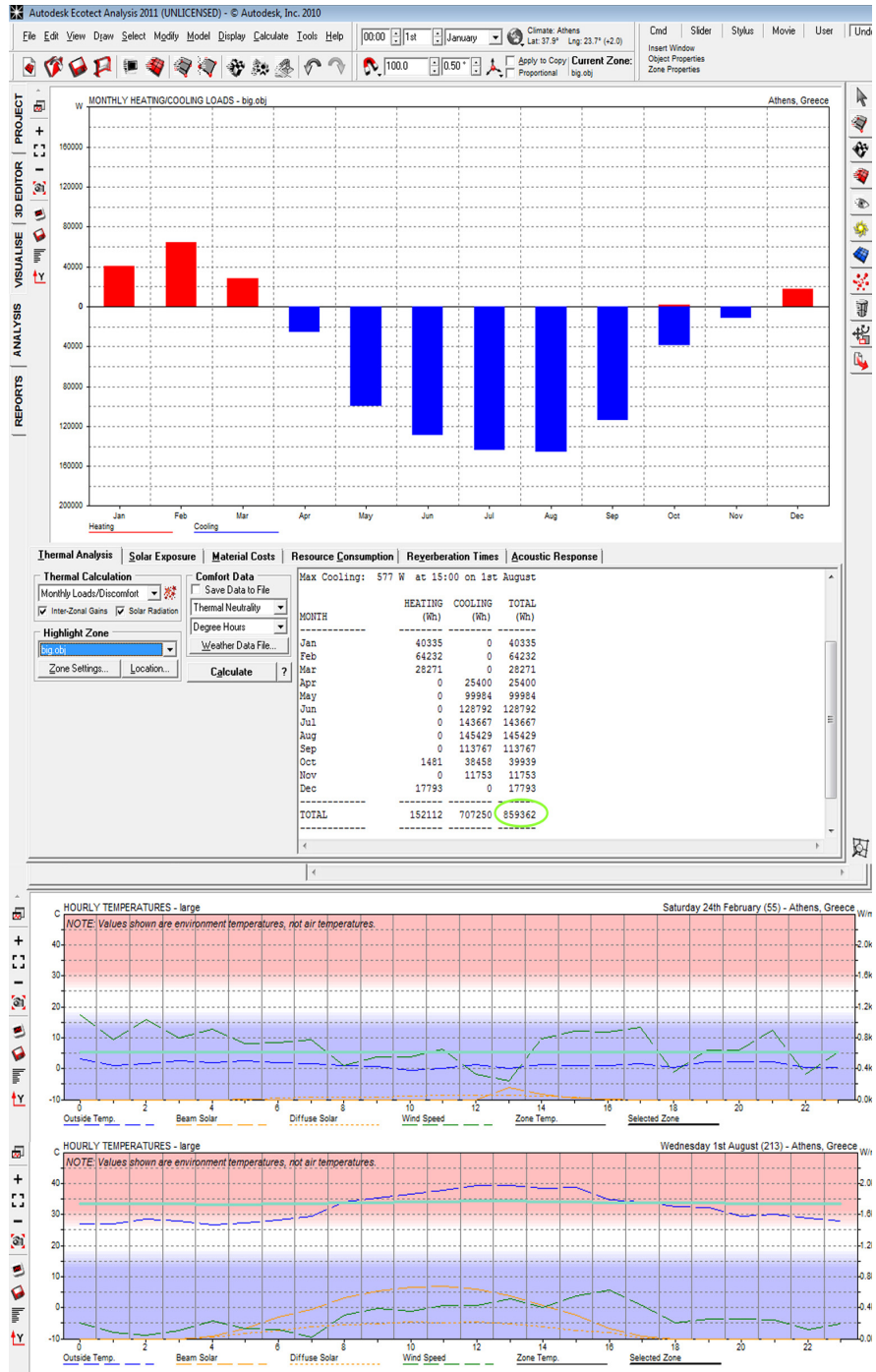
Στο πάνω γράφημα εμφανίζεται η μινιαία ανάγκη σε θέρμανση και ψύξη για να επιτυγχάνεται η εσωτερική θερμική άνεση. Παρατηρείται ότι οι ανάγκες για θέρμανση καλύπτονται παθητικά από τα ηλιακά κέρδη και τα εσωτερικά κέρδη από τις συσκευές και το ανθρώπινο σώμα.





Αντίστοιχα, στις εικόνες δεξιά φαίνονται κάποια δεδομένα για τη μεγάλη κατοικία. Στα κάτω διαγράμματα φαίνεται ξανά η εσωτερική θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της πιο θερμής και της πιο ψυχρής ημέρας. Με λευκό χρώμα εντοπίζονται οι θερμοκρασίες άνεσης, με ροζ οι υψηλότερες της άνεσης θερμοκρασίας και με γαλάζιο οι χαμηλότερες. Οι θερμοκρασίες που έχει το εσωτερικό χωρίς καμία χρήση συστήματος θέρμανσης ή ψύξης παίρνουν τις ενδιάμεσες τιμές αυτών των δύο ακραίων.

Στο πάνω γράφημα εμφανίζεται η μινιαία ανάγκη σε θέρμανση και ψύξη για να επιτυγχάνεται η εσωτερική θερμική άνεση. Παρατηρείται ότι οι ανάγκες για θέρμανση καλύπτονται εν μέρη παθητικά από τα ηλιακά κέρδη και τα εσωτερικά κέρδη από τις συσκευές και το ανθρώπινο σώμα. Επιπλέον, σε σχέση με τη μικρή κατοικία οι απαιτήσεις εδώ είναι αρκετά μεγαλύτερες τόσο για τη θέρμανση (που στην προηγούμενη περίπτωση ήταν μηδενική) όσο και την ψύξη.



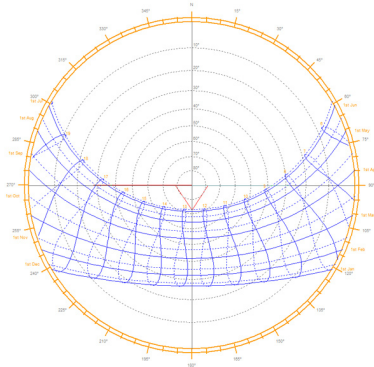
2.τρόποι αντιμετώπισης των αναγκών

Σε μια προσπάθεια να μειωθούν οι απαιτήσεις κυρίως στο θέμα της ψύξης που φαίνεται ότι αποτελεί μεγαλύτερο πρόβλημα αναζητούνται λύσεις παθητικού σχεδιασμού. Προτείνεται σκίαστρο με τη μορφή πέργκολας για να επιτρέπει ένα μέρος των ηλιακών ακτίνων κατά τη χειμερινή περίοδο. Η σκίαση που παρέχει το συγκεκριμένο σκίαστρο στα δύο μεγέθη κατοικιών για τις θερμικές ζώνες φαίνεται στις επόμενες σελίδες.

Επιπλέον, προτείνεται ένα μικρό άνοιγμα στη βορινή πλευρά, το οποίο θα συντελέσει στο διαμπερή αερισμό με αποτέλεσμα το νυχτερινό δροσισμό αλλά και τη διεύρυνση των ορίων της θερμικής άνεσης. Ταυτόχρονα το σχετικά ομοιόμορφο βορινό φυσικό φως ενισχύει τα επίπεδα φωτισμού κατά τη διάρκεια της μέρας.

Ο πιο ελαφρύς ρουχισμός κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών θα βοηθούσε ως ένα βαθμό στη θερμική άνεση, καθώς και η μείωση της σωματικής δραστηριότητας τη συγκεκριμένη περίοδο.

Όταν οι ανάγκες δεν μπορούν να μειωθούν άλλο φωτοβολταϊκά πάνελα μπορούν να ενσωματωθούν στη νότια κεκλιμένη πλευρά και των δύο κατοικιών και να καλύψουν τις ανάγκες.



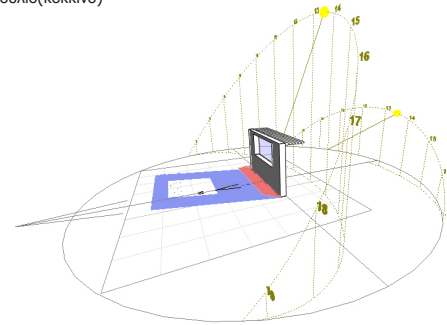
Στερεογραφική απεικόνιση του ηλιακού διαγράμματος μιας ενδιάμεσης περιοχής

σκίαση στις 13.30 κατά τους μήνες Δεκέμβριο (γαλάζιο) και Ιούλιο(κόκκινο)

Effective Shading Coefficients

Latitude: 35.2°
Longitude: 24.7°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: 180.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	8.2%	19.0%	0.0%
February	21.5%	36.0%	1.0%
March	56.8%	74.0%	15.0%
April	88.9%	95.0%	81.0%
May	97.2%	100.0%	93.0%
June	98.5%	100.0%	96.0%
July	95.9%	100.0%	88.0%
August	83.2%	92.0%	54.0%
September	44.6%	61.0%	0.0%
October	19.3%	36.0%	0.0%
November	5.4%	13.0%	0.0%
December	4.3%	8.0%	0.0%
Winter	11.4%	21.0%	0.3%
Summer	97.2%	100.0%	92.3%
Annual	52.0%	61.2%	35.7%



Κλιματική ζώνη Α

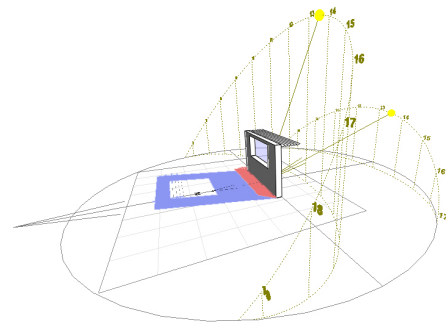
Για το σύστημα σκίασης επιλέγεται η οριζόντια πέργκολα, με βάση το μέσο ηλιακό ύψος (27°), που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα και οι τιμές σκίασης για την κάθε ζώνη εμφανίζονται στους πίνακες δεξιά. Το σκίαστρο αποτελείται από 6 περιόδους πλάτους 10cm με 10cm απόσταση μεταξύ τους και κλίση 25°, ενώ εξέχουν από το μήκος του παράθυρου 70cm δεξιά και αριστερά.

Ο στόχος είναι κατά τους θερινούς μήνες (Μάιος, Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος και Σεπτέμβριος) ο σκιασμός να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερος, ενώ κατά τη χειμερινή περίοδο (από τον Οκτώβριο μέχρι και τον Απρίλιο) η σκίαση να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη για να εκμεταλλεύεται τα ηλιακά κέρδη.

Effective Shading Coefficients

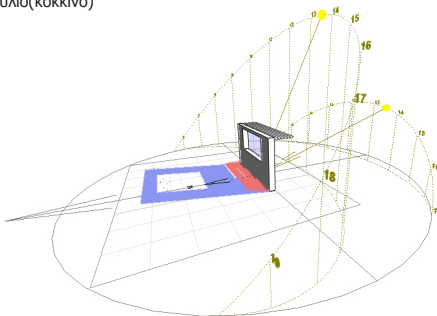
Latitude: 35.0°
Longitude: 25.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: 180.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	8.5%	19.0%	0.0%
February	21.3%	36.0%	0.0%
March	57.4%	74.0%	15.0%
April	88.9%	95.0%	81.0%
May	97.2%	100.0%	93.0%
June	98.4%	100.0%	95.0%
July	96.0%	100.0%	90.0%
August	83.7%	92.0%	70.0%
September	44.0%	61.0%	0.0%
October	19.3%	36.0%	0.0%
November	5.4%	13.0%	0.0%
December	4.6%	8.0%	0.0%
Winter	11.5%	21.0%	0.0%
Summer	97.2%	100.0%	92.7%
Annual	52.1%	61.2%	37.0%



Κλιματική ζώνη Β

σκίαση στις 13.30 κατά τους μήνες Δεκέμβριο (γαλάζιο) και Ιούλιο(κόκκινο)

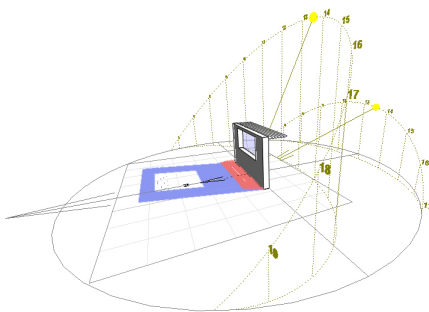


Effective Shading Coefficients

Latitude: 40.0°
Longitude: 22.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: 180.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	4.3%	9.0%	0.0%
February	14.6%	27.0%	0.0%
March	43.0%	62.0%	15.0%
April	74.2%	83.0%	66.0%
May	83.1%	97.0%	74.0%
June	83.8%	99.0%	77.0%
July	80.6%	96.0%	74.0%
August	66.8%	81.0%	51.0%
September	30.3%	46.0%	0.0%
October	11.1%	27.0%	0.0%
November	3.3%	9.0%	0.0%
December	2.9%	7.0%	0.0%
Winter	7.3%	14.3%	0.0%
Summer	82.5%	97.3%	75.0%
Annual	41.5%	53.6%	29.8%

Κλιματική ζώνη Γ



Effective Shading Coefficients

Latitude: 40.0°
Longitude: 22.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: 180.0°

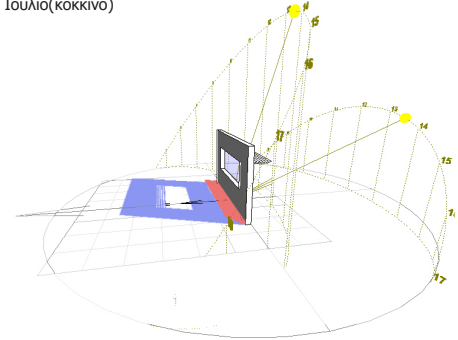
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	4.3%	9.0%	0.0%
February	14.6%	27.0%	0.0%
March	43.0%	62.0%	15.0%
April	74.2%	83.0%	66.0%
May	83.1%	97.0%	74.0%
June	83.8%	99.0%	77.0%
July	80.6%	96.0%	74.0%
August	66.8%	81.0%	51.0%
September	30.3%	46.0%	0.0%
October	11.1%	27.0%	0.0%
November	3.3%	9.0%	0.0%
December	2.9%	7.0%	0.0%
Winter	7.3%	14.3%	0.0%
Summer	82.5%	97.3%	75.0%
Annual	41.5%	53.6%	29.8%

Κλιματική ζώνη Δ

Με τη βοήθεια του λογισμικού Solar Tool της Autodesk και τοποθετώντας τα δεδομένα του τοίχου της κατασκευής, του προτεινόμενου παράθυρου και του αντίστοιχου προτεινόμενου σκιάστρου έδωσε πληροφορίες για τη σκίαση στις 4 κλιματικές ζώνες.

Με μικρές διαφοροποιήσεις το χειμώνα η σκίαση είναι μικρή (μέσος όρος 10%), ενώ για το καλοκαίρι η σκίαση είναι αρκετά μεγάλη (μέσος όρος 88%) με λίγο μεγαλύτερη για τις ζώνες Α και Β κάτι που ήταν επιθυμητό καθώς σε αυτές τις ζώνες το καλοκαίρι είναι πιο θερμό.

σκίαση στις 13.30 κατά τους μήνες Δεκέμβριο (γαλάζιο) και Ιούλιο(κόκκινο)

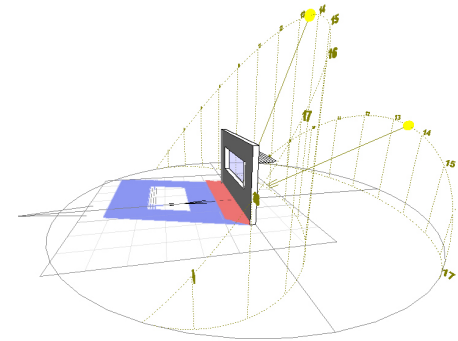


Effective Shading Coefficients

Latitude: 35.0°
Longitude: 25.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: -180.0°

Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	7.0%	17.0%	0.0%
February	21.7%	45.0%	0.0%
March	69.7%	90.0%	15.0%
April	97.4%	100.0%	84.0%
May	99.5%	100.0%	96.0%
June	99.9%	100.0%	99.0%
July	99.6%	100.0%	97.0%
August	94.8%	100.0%	74.0%
September	50.0%	75.0%	0.0%
October	19.1%	32.0%	0.0%
November	5.2%	17.0%	0.0%
December	4.6%	11.0%	0.0%
Winter	11.1%	24.3%	0.0%
Summer	99.7%	100.0%	97.3%
Annual	55.7%	65.6%	38.8%

Κλιματική ζώνη Α



Effective Shading Coefficients

Latitude: 39.0°
Longitude: 22.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: -180.0°

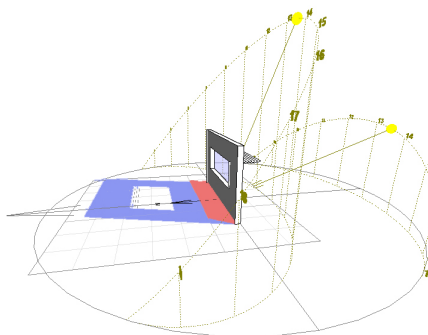
Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	3.8%	11.0%	0.0%
February	16.0%	30.0%	0.0%
March	53.2%	72.0%	15.0%
April	96.8%	100.0%	84.0%
May	99.4%	100.0%	96.0%
June	99.8%	100.0%	98.0%
July	99.1%	100.0%	93.0%
August	91.3%	100.0%	60.0%
September	41.0%	61.0%	0.0%
October	10.7%	23.0%	0.0%
November	3.3%	10.0%	0.0%
December	2.2%	6.0%	0.0%
Winter	7.3%	15.7%	0.0%
Summer	99.4%	100.0%	95.7%
Annual	51.4%	59.4%	37.2%

Κλιματική ζώνη Β

Για το σύστημα σκίασης επιλέγεται και στη μεγάλη κατοικία η οριζόντια πέργκολα, με βάση το μέσο ηλικικό ύψος (27°) και οι τιμές σκίασης για την κάθε ζώνη εμφανίζονται στους πίνακες δεξιά. Το σκίαστρο αποτελείται από 6 περσίδες πλάτους 15cm με 10cm απόσταση μεταξύ τους και κλίση 25°, ενώ εξέχουν από το μήκος του παράθυρου 80cm δεξιά και αριστερά.

Effective Shading Coefficients

Latitude: 40.0°
Longitude: 22.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: -180.0°

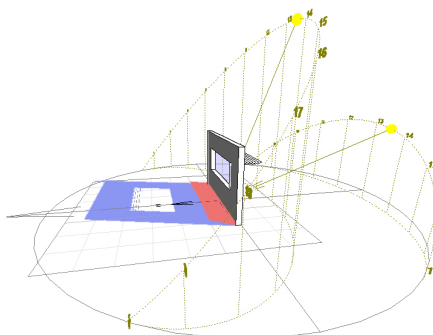


Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	3.1%	10.0%	0.0%
February	15.0%	30.0%	0.0%
March	51.9%	72.0%	15.0%
April	96.9%	100.0%	84.0%
May	99.4%	100.0%	96.0%
June	99.8%	100.0%	98.0%
July	99.1%	100.0%	93.0%
August	90.4%	100.0%	60.0%
September	38.7%	58.0%	0.0%
October	10.0%	23.0%	0.0%
November	2.4%	6.0%	0.0%
December	1.5%	5.0%	0.0%
Winter	6.5%	15.0%	0.0%
Summer	99.4%	100.0%	95.7%
Annual	50.7%	58.7%	37.2%

Κλιματική ζώνη Γ

Effective Shading Coefficients

Latitude: 40.0°
Longitude: 22.0°
Timezone: 30.0° [+2.0hrs]
Orientation: 180.0°

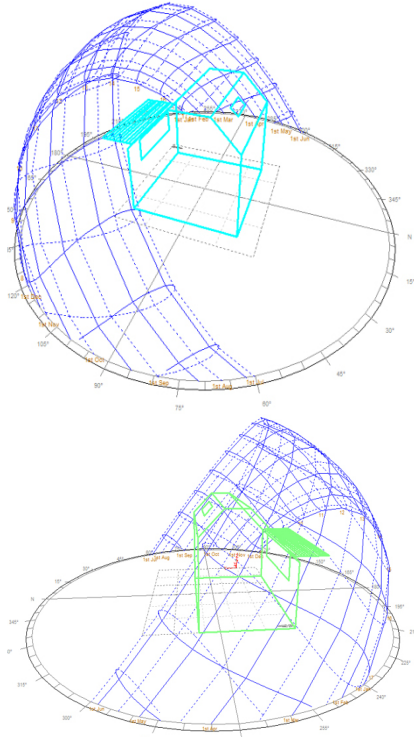


Month	Avg.SC	Max.SC	Min.SC
January	4.3%	9.0%	0.0%
February	14.6%	27.0%	0.0%
March	43.0%	62.0%	15.0%
April	74.2%	83.0%	66.0%
May	83.1%	97.0%	74.0%
June	83.8%	99.0%	77.0%
July	80.6%	96.0%	74.0%
August	66.8%	81.0%	51.0%
September	30.3%	46.0%	0.0%
October	11.1%	27.0%	0.0%
November	3.3%	9.0%	0.0%
December	2.9%	7.0%	0.0%
Winter	7.3%	14.3%	0.0%
Summer	82.5%	97.3%	75.0%
Annual	41.5%	53.6%	29.8%

Κλιματική ζώνη Δ

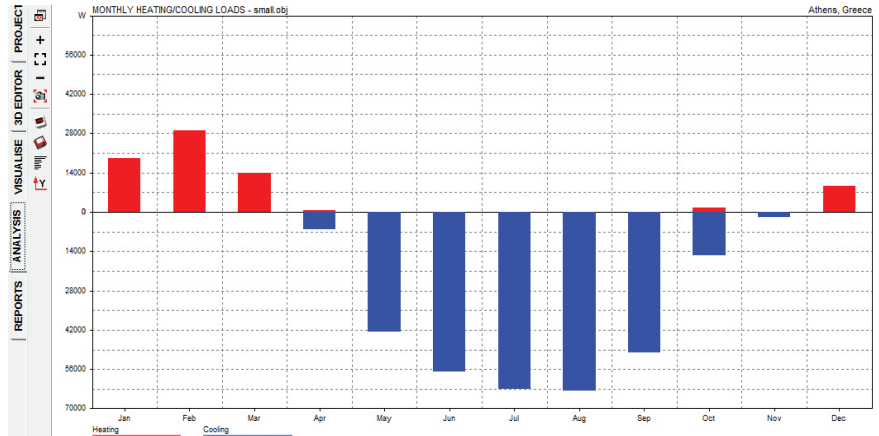
Ξανά με τη βοήθεια του λογισμικού Solar Tool της Autodesk και τοποθετώντας τα δεδομένα του τοίχου της κατασκευής, του προτεινόμενου παράθυρου και του αντίστοιχου προτεινόμενου σκιάστρου έδωσε πληροφορίες για τη σκίαση στις 4 κλιματικές ζώνες.

Με μικρές διαφοροποιήσεις τα αποτελέσματα είναι αντίστοιχα της μικρής, δηλαδή το χειμώνα η σκίαση είναι μικρή (μέσος όρος 7%), ενώ για το καλοκαίρι η σκίαση είναι αρκετά μεγάλη (μέσος όρος 98%) με λίγο μεγαλύτερη για τις ζώνες Α και Β.



Με τη χρήση του σκίαστρου και του μικρού βορινού φεγγίτη προκύπτει βέβαια αύξηση στην ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση, αλλά ταυτόχρονα μειώνεται η ζήτηση για ψύξη σε αρκετά μεγάλο βαθμό με αποτέλεσμα τη γενική μείωση της ενεργειακής ζήτησης.

Πιο αναλυτικά, για τη μικρή κατοικία η ενεργειακή ζήτηση μειώνεται από 48,7kWh/m² μειώνεται σε 41,5kWh/m², δηλαδή περίπου 15% μείωση. Αντίστοιχα, για τη μεγάλη κατοικία που η ενεργειακή ζήτηση είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τη μικρή και η μείωση της ζήτησης είναι μικρότερη. Αναλυτικότερα, η ζήτηση από 55,96kWh/m² πέφτει σε 52,11kWh/m² που σημαίνει μια μείωση περίπου 7%.



Thermal Analysis | Solar Exposure | Material Costs | Resource Consumption | Reyerberation Times | Acoustic Response

Thermal Calculation

Monthly Loads/Discomfort

Inter-Zonal Gains Solar Radiation

Highlight Zone

small obj

Zone Settings... Location...

Comfort Data

Save Data to File

Thermal Neutrality

Degree Hours

Weather Data File...

Calculate ?

Resource Consumption | Reyerberation Times | Acoustic Response

Max Cooling: 259 W at 15:00 on 1st August

MONTH

HEATING (Wh)

COOLING (Wh)

TOTAL (Wh)

Jan

Feb

Mar

Apr

May

Jun

Jul

Aug

Sep

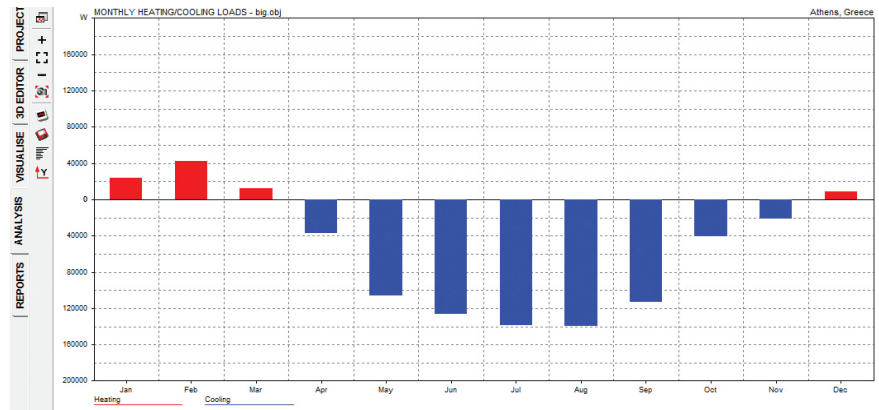
Oct

Nov

Dec

TOTAL

73698 299903 373601



Thermal Analysis | Solar Exposure | Material Costs | Resource Consumption | Reyerberation Times | Acoustic Response

Thermal Calculation

Monthly Loads/Discomfort

Inter-Zonal Gains Solar Radiation

Highlight Zone

big obj

Zone Settings... Location...

Comfort Data

Save Data to File

Flat Comfort Bands

Degree Hours

Weather Data File...

Calculate ?

Resource Consumption | Reyerberation Times | Acoustic Response

Max Cooling: 532 W at 15:00 on 1st August

MONTH

HEATING (Wh)

COOLING (Wh)

TOTAL (Wh)

Jan

Feb

Mar

Apr

May

Jun

Jul

Aug

Sep

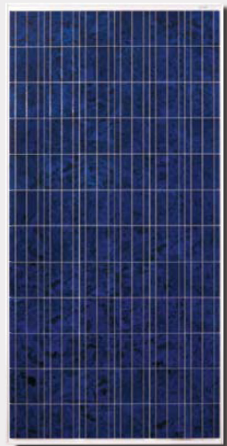
Oct

Nov

Dec

TOTAL

87881 721544 809426



MaxPower CS6X CanadianSolar

280/285/290/295/300P

Key Features

- High module efficiency up to 15.63%
- Positive power tolerance: 0 ~ +5W
- Robust frame to up to 5400 Pa load
- Anti-reflective and self-cleaning surface
- Outstanding performance at low irradiance
- High energy yield at Low NOCT

Electrical Data

STC	CS6X-280P	CS6X-285P	CS6X-290P	CS6X-295P	CS6X-300P
Nominal Maximum Power (Pmax)	280W	285W	290W	295W	300W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	35.6V	35.8V	35.9V	36.0V	36.1V
Optimum Operating Current (Imp)	7.86A	7.96A	8.08A	8.19A	8.30A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.2V	44.3V	44.4V	44.5V	44.6V
Short Circuit Current (Isc)	8.42A	8.53A	8.64A	8.76A	8.87A
Module Efficiency	14.59%	14.85%	15.11%	15.37%	15.63%
Operating Temperature	-40°C~+85°C				
Maximum System Voltage	1000V (IEC)/600V (UL)				
Maximum Series Fuse Rating	15A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ +5W				

Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C

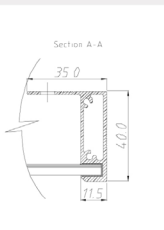
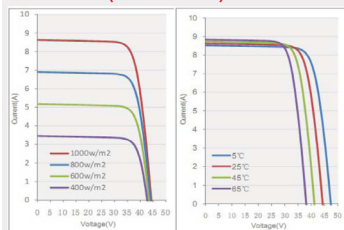
NOCT	CS6X-280P	CS6X-285P	CS6X-290P	CS6X-295P	CS6X-300P
Nominal Maximum Power (Pmax)	203W	207W	210W	214W	218W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	32.5V	32.7V	32.7V	32.8V	32.9V
Optimum Operating Current (Imp)	6.25A	6.33A	6.42A	6.51A	6.61A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.6V	40.7V	40.8V	40.9V	41.0V
Short Circuit Current (Isc)	6.82A	6.91A	7.00A	7.10A	7.19A

Under Normal Operating Cell Temperature, Irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s

Mechanical Data

Cell Type	Poly-crystalline 156 x 156mm, 2 or 3 Busbars
Cell Arrangement	72 (6 x 12)
Dimensions	1954 x 982 x 40mm (76.93 x 38.7 x 1.57in)
Weight	23kg (50.7 lbs)
Front Cover	3.2mm Tempered glass
Frame Material	Anodized aluminium alloy
J-BOX	IP65, 3 diodes
Cable	4mm ² (IEC)/12AWG(UL), 1150mm
Connectors	MC4 or MC4 Comparable
Standard Packaging (Modules per Pallet)	24pcs
Module Pieces per container (40 ft. Container)	528pcs (40'HQ)

I-V Curves (CS6X-290P)



MaxPower

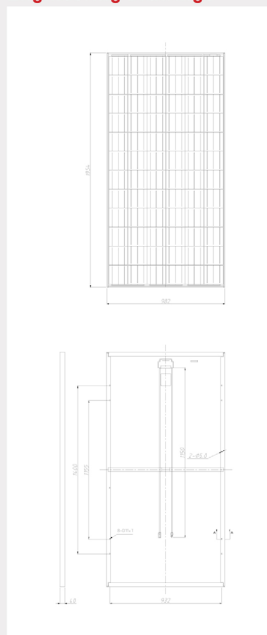
Temperature Characteristics

Temperature Coefficient	Pmax	-0.43%/°C
	Voc	-0.34%/°C
	Isc	0.065%/°C
Normal Operating Cell Temperature	45±2°C	

Performance at Low Irradiance

Industry leading performance at low irradiation environment, +95.5% module efficiency from an irradiance of 1000w/m² to 200w/m² (AM 1.5, 25 °C)

Engineering Drawings



Οι παραπάνω απαιτήσεις σε ενέργεια που προκύπτουν μπορούν να καλυφθούν από ένα μικρό αριθμό φωτοβολταϊκών πινελών. Παίρνοντας για παράδειγμα ένα φωτοβολταϊκό πινέλο μιας καναδικής εταιρίας (CanadianSolar) διερευνάται η ανάγκη για κάθε κλιματική ζώνη. Το συγκεκριμένο πινέλο είναι πολυκρυσταλλικής συλικόνης με απόδοση 15,63% και φτάνει μέχρι και 300watt peak. Οι διαστάσεις του πινέλου είναι 1,954μ. επί 0,982μ. και πάχος 40χιλ., ενώ το βάρος του είναι 23 κιλά.

*Specifications included in this datasheet are subject to change without prior notice.

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: Classic PVGIS [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power: 0.2 kWp

Estimated system losses [0;100]: 15.63 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Building integrated

Slope [0;90]: 40 ° Optimize slope

Azimuth [-180;180]: 0 ° Also optimize azimuth
(Azimuth angle from -180 to 180, East=-90, South=0)

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90]: 0 ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90]: 0 ° Optimize

2-axis tracking

Horizon file: Επιλογή αρχείου Δεν έχει επιλεγεί κανένα αρχείο

Output options

Show graphs Show horizon

Web page Text file

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 35°19'50" North, 25°6'53" East, Elevation: 16 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 0.2 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 15.1% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.7%

Other losses (cables, inverter etc.): 15.6%

Combined PV system losses: 30.3%

Fixed system: inclination=40 deg., orientation=0 deg.					
Month	Ed	Em	Hd	Hm	
Jan	0.45	13.9	3.07	95.2	
Feb	0.57	16.1	3.99	112	
Mar	0.66	20.3	4.61	143	
Apr	0.77	23.2	5.51	165	
May	0.79	24.4	5.71	177	
Jun	0.81	24.4	6.00	180	
Jul	0.80	24.8	5.97	185	
Aug	0.81	25.1	6.03	187	
Sep	0.79	23.8	5.84	175	
Oct	0.65	20.2	4.70	146	
Nov	0.47	14.0	3.30	98.9	
Dec	0.38	11.9	2.63	81.6	
Year	0.66	20.2	4.78	145	
Total for year		242		1750	

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Με τη βοήθεια του διαδικτυακού υπολογιστικού εργαλείου PVGIS τοποθετώντας τα δεδομένα της περιοχής και τα δεδομένα του φωτοβολταϊκού πάνελου, καθώς και τον τρόπο και την κλίση που θα τοποθετηθούν στην κατασκευή δίνει τις βατώρες (Wh) που παράγονται. Παρατηρείται ότι και στις 4 κλιματικές ζώνες η χρήση ενός μόνο φωτοβολταϊκού πάνελου υπερκαλύπτει την ενεργειακή ανάγκη που προκύπτει.

Δεξιά φαίνεται η ενέργεια που παράγεται από το πάνελο για την κλιματική ζώνη A, το παράδειγμα του Ηρακλείου που έχει χρησιμοποιηθεί και παραπάνω. Και για τις δύο κατοικίες -μικρή και μεγάλη- η κλίση στη νότια πλευρά, στην οποία θα ενσωματωθεί το πάνελο είναι η ίδια, 40°. Με αυτά τα στοιχεία βλέπουμε ότι παράγονται 1750 kWh ετησίως σε σχέση με τις 377,6 kWh και 800,4 kWh που είναι η ζήτηση για θέρμανση και ψύξη στη μικρή και μεγάλη κατοικία αντίστοιχα. Αυτή η υπερκάλυψη της ηλεκτρικής ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί για τις ηλεκτρικές συσκευές που διαθέτει απαραίτητα μια κατοικία.

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: Classic PVGIS [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power: 0.2 kWp

Estimated system losses [0;100]: 15.63 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Building integrated

Slope [0;90]: 40 ° Optimize slope

Azimuth [-180;180]: 0 ° Also optimize azimuth

(Azimuth angle from -180 to 180, East=90, South=0)

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90]: 0 ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90]: 0 ° Optimize

2-axis tracking

Horizon file: [Επιλογή αρχείου] Δεν έχει επιλεγεί κανένα αρχείο

Output options

Show graphs Show horizon

Web page Text file PDF

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 39°21'50" North, 22°56'41" East, Elevation: 8 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 0.2 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 14.5% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.8%

Other losses (cables, inverter etc.): 15.6%

Combined PV system losses: 29.9%

Fixed system: inclination=40 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.39	12.0	2.54	78.7
Feb	0.46	13.0	3.13	87.8
Mar	0.58	18.0	4.01	124
Apr	0.73	22.0	5.19	156
May	0.77	23.8	5.60	174
Jun	0.80	24.0	5.97	179
Jul	0.81	25.0	6.05	188
Aug	0.77	23.8	5.78	179
Sep	0.70	21.1	5.14	154
Oct	0.61	18.8	4.30	133
Nov	0.43	12.9	2.93	87.8
Dec	0.31	9.54	2.04	63.1
Year	0.61	18.7	4.40	134
Total for year		224		1600

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Αντίστοιχα, για τη δεύτερη κλιματική ζώνη και το παράδειγμα του Βόλου με τα ίδια ακριβώς στοιχεία για τις κατοικίες και το φωτοβολταϊκό πάνελ η ενέργεια που παράγεται υπερκαλύπτει και εδώ τη ζήτηση. Ωστόσο, λόγω δεύτερης κλιματικής ζώνης η ηλιοφάνεια είναι κάπως μικρότερη με ετήσια παραγωγή ρεύματος 1600 kWh, αρκετά μεγαλύτερη και πάλι από την ενεργειακή απαίτηση και των δύο κατοικιών.

77# JRC CM SAF Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps

EUROPA > EC > JRC > IE > RE > SOLAREC > PVGIS > Interactive maps > europe

e.g., "Ispra, Italy" or "45.256N, 16.9599E" cursor position: 40.191, 23.623 selected position: 40.849, 22.939

Search

PV Estimation Monthly radiation Daily radiation ST

Performance of Grid-connected PV

Radiation database: Classic PVGIS [What is this?]

PV technology: Crystalline silicon

Installed peak PV power 0.2 kWp

Estimated system losses [0;100] 15.63 %

Fixed mounting options:

Mounting position: Building integrated

Slope [0;90] 40 ° Optimize slope

Azimuth [-180;180] 0 ° Also optimize azimuth
(Azimuth angle from -180 to 180, East=-90, South=0)

Tracking options:

Vertical axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

Inclined axis Slope [0;90] 0 ° Optimize

2-axis tracking

Horizon file [Επιλογή αρχείου] Δεν έχει επιλεγεί κανένα αρχείο

Output options

Show graphs Show horizon

Web page Text file PDF

Solar radiation Temperature Other maps 200 650 1100 1550 2000 [kWh/m²]

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 40°38'57" North, 22°56'22" East, Elevation: 58 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 0.2 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 14.4% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.8%
Other losses (cables, inverter etc.): 15.6%
Combined PV system losses: 29.8%

Fixed system: inclination=40 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.37	11.6	2.48	76.8
Feb	0.46	12.8	3.05	85.5
Mar	0.56	17.4	3.86	120
Apr	0.71	21.3	4.99	150
May	0.74	22.8	5.32	165
Jun	0.80	23.9	5.96	179
Jul	0.80	24.8	5.99	186
Aug	0.76	23.6	5.76	179
Sep	0.70	21.0	5.15	154
Oct	0.61	19.0	4.32	134
Nov	0.43	13.1	2.94	88.3
Dec	0.26	8.15	1.71	53.1
Year	0.60	18.3	4.30	131
Total for year		219		1570

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Για την τρίτη και τέταρτη κλιματική ζώνη στη Θεσσαλονίκη και τη Φλώρινα, αριστερά και δεξιά αντίστοιχα οι ετήσιες παραγωγές είναι 1570 kWh για την τρίτη και 1560 kWh για την τέταρτη ζώνη.

The screenshot shows the PVGIS web interface. The top navigation bar includes 'JRC', 'CM SAF', and 'Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps'. The main content area is divided into a map on the left and a settings panel on the right. The map shows a location in Greece with a red pin. The settings panel is titled 'Performance of Grid-connected PV' and includes the following options:

- Radiation database: Classic PVGIS
- PV technology: Crystalline silicon
- Installed peak PV power: 0.2 kWp
- Estimated system losses [0;100]: 15.63 %
- Fixed mounting options:
 - Mounting position: Building integrated
 - Slope [0;90]: 40 °
 - Azimuth [-180;180]: 0 °
- Tracking options:
 - Vertical axis: Slope [0;90]: 0 °
 - Inclined axis: Slope [0;90]: 0 °
 - 2-axis tracking
- Output options:
 - Show graphs
 - Web page

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 40°58'40" North, 22°2'48" East, Elevation: 129 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 0.2 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 14.1% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.7%
Other losses (cables, inverter etc.): 15.6%
Combined PV system losses: 29.6%

Fixed system: inclination=40 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.37	11.5	2.43	75.4
Feb	0.47	13.1	3.09	86.4
Mar	0.56	17.4	3.85	119
Apr	0.70	21.1	4.94	148
May	0.74	22.8	5.32	165
Jun	0.79	23.6	5.87	176
Jul	0.80	24.9	5.99	186
Aug	0.77	23.9	5.82	181
Sep	0.70	21.2	5.16	155
Oct	0.60	18.7	4.26	132
Nov	0.44	13.1	2.95	88.5
Dec	0.25	7.80	1.63	50.5
Year	0.60	18.3	4.28	130
Total for year		219		1560

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

συμπεράσματα

Η τάση για την κατασκευή μικρών χώρων σιγά σιγά εξαπλώνεται τόσο σε κατοικίες όσο και σε γραφεία και ιδιαίτερα των συναρμολογούμενων «φτιάξ'το μόνος σου» χώρων. Τα πλεονεκτήματα είναι αρκετά μεταξύ των οποίων εξοικονόμηση χώρου, ενέργειας, υλικών και χρημάτων. Η εύκολη συναρμολόγηση από τους ίδιους τους χρήστες είναι αυτό που θα φέρει την επανάσταση στον κατασκευαστικό τομέα τόσο στο χρόνο κατασκευής όσο και στο κόστος. Στην Ελλάδα η ιδέα δεν είναι ιδιαίτερα προσφιλής ειδικά για μόνιμη κατοικία αν και είναι αρκετά

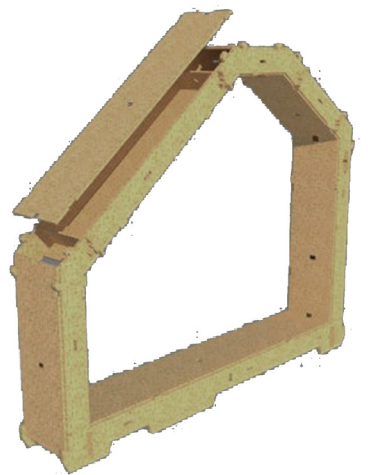
συνηθισμένη η χρήση τροχοβίλων και μικρών λυόμενων κατασκευών ως κατοικίες διακοπών ειδικά σε οικόπεδα που δεν επιτρέπεται η δόμηση. Υπάρχει ωστόσο και η δοκιμή της επανάληψης container, το αισθητικό αποτέλεσμα των οποίων αμφισβητείται.

Ωστόσο, σχεδιαστές από όλο τον κόσμο φαίνεται να ασχολούνται με την κατασκευή μικροχώρων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και για μόνιμες κατοικίες, χαρακτηριστικά παραδείγματα των οποίων παρουσιάζονται στο πρώτο μέρος της παρούσας ερευνητικής εργασίας που κατά κάποιο τρόπο αποδεικνύουν ότι η κατοίκηση σε έναν τέτοιο χώρο είναι ευφικτή. Η ελληνική νομοθεσία παρόλο που φαίνεται να μην το ευνοεί δεν το εμποδίζει σημαντικά αρκεί να προϋποθέτει τη στατικότητα του και την ασφάλεια στη διαμονή.

Ενέργειες όπως αυτή της κοινότητας Wiki-house είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την προώθηση της αλλαγής στον τρόπο δόμησης και όχι μόνο καθώς η ανταλλαγή ιδεών ανάμεσα σε σχεδιαστές από όλο τον κόσμο είναι αρκετά εποικοδομητική και όχι τόσο συνηθισμένη, λόγω του φόβου αντιγραφής και υποκλοπής σχεδίων. Η συνεργασία όμως πάντα φέρνει καλύτερα αποτελέσματα και κάποιος από ένα σημείο του πλανήτη μπορεί να λύσει ένα πρόβλημα που κάποιος αντιμετώπιζει κάπου πολύ μακριά.

Τέλος, όπως φάνηκε με τη βοήθεια κάποιων υπολογισμών οι μικροί χώροι διαχειρίζονται καλύτερα την ενέργεια και μπορούν πολύ εύκολα να αποτελέσουν χώρους μηδενικών εκπομπών CO₂ με την προσθήκη φωτοβολταϊκών πανέλων. Παρατηρούμε επίσης ότι όσο μεγαλώνει το μέγεθος της κατοικίας αυξάνονται οι ενεργειακές απαιτήσεις, αλλά επειδή στην μεγάλη κατοικία της ερευνητικής εργασίας φιλοξενούνται δύο άτομα η κατά άτομο ενεργειακή κατανάλωση είναι μικρότερη από αυτή του ενός ατόμου που μένει μόνο του στη μικρή.

Κλείνοντας, η προώθηση αυτού του τύπου κατοικιών θα έβαζε τους ανθρώπους σε σκέψη για το πόσο μεγάλα σπίτια χρειάζονται τελικά και αν πέρα της ματαιοδοξίας τους υπάρχει κάποιος άλλος λόγος για την υπερκατανάλωση σε όλους τους τομείς. Είναι σημαντικό να αλλάξει η γενικότερη νοοτροπία του κόσμου και η αρχιτεκτονική ως ένα βαθμό μπορεί να βοηθήσει.



Βόλος, 2014