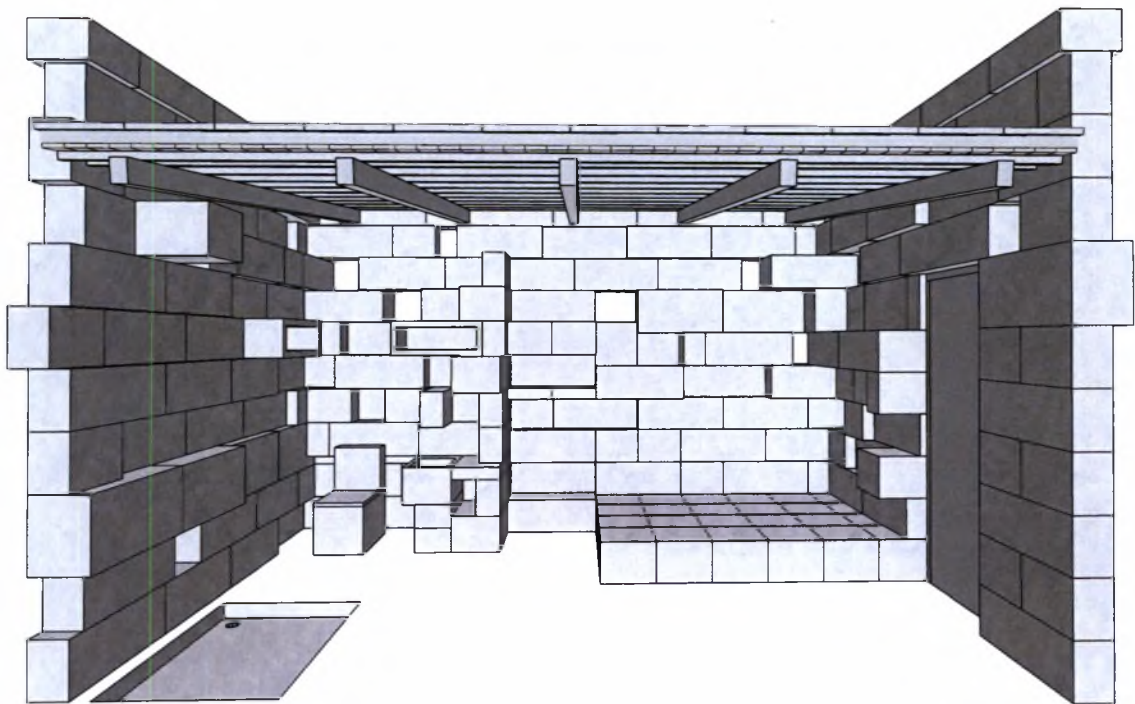


ΜΟΝΑΔΑ ΚΑΤΟΙΚΗΣΗΣ ΑΠΟ ΜΑΡΜΑΡΟ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΑΛΙΟ ΛΑΤΟΜΕΙΟ ΣΤΟ ΤΡΑΝΟΒΑΛΤΟ ΚΟΖΑΝΗΣ



Φοιγήτρια: Μαρίνα Φυλακτού
Επιβλέπων: Φοίβη Γιαννίση



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 6281/1
Ημερ. Εισ.: 17-04-2008
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΑΜ
2008
ΦΥΛ

**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών**

Επιβλέπων καθηγήτρια: Φοίβη Γιαννίση

Φοιτήτρια: Ματίνα Φυλακτού

Τίτλος διπλωματικής εργασίας:

Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο.

Εφαρμογή σε παλιό λατομείο στον Τρανόβαλτο Κοζάνης

Περίληψη της διπλωματικής εργασίας

Μελετώντας όλα τα στάδια των εργασιών από την εξόρυξη μέχρι την τελική χρήση του μαρμάρου αποφάσισα να πειραματιστώ με το πώς θα μπορούσε το μάρμαρο να χρησιμοποιηθεί για την δόμηση τοίχων κατοικίας με τη ταυτόχρονη δημιουργία σταθερής επίπλωσης. Χρησιμοποιώντας ορθογώνιους μαρμαρίνους όγκους σε συνδυασμό με πλάκες μαρμάρου έκανα δοκιμές σε τέτοιου είδους κατασκευές. Η πορεία του σχεδιασμού αυτών των κατασκευών με οδήγησε στον καθορισμό συγκεκριμένων διαστάσεων των μαρμαρίνων πλίνθων. Στην συνέχεια, σχεδίασα δοκιμαστικές μονάδες κατοίκησης από μάρμαρο. Η εφαρμογή συγκεκριμένης μονάδας κατοίκησης γίνεται σε ένα μη ενεργό λατομείου μαρμάρου στον Τρανόβαλτο Κοζάνης. Σκοπός της πρότασης είναι να δοθεί ζωή στο μη ενεργό λατομείο με μια νέα δραστηριότητα σχετική με το μάρμαρο. Σκέφτηκα ότι ο μεγάλος αριθμός των μαρμαρίνων όγκων που παρέμεναν εκεί ανεκμετάλλευτοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή μονάδων κατοίκησης. Εκεί θα μπορούν να μένουν για ένα μικρό χρονικό διάστημα κατά την θερινή περίοδο καλλιτέχνες για να δημιουργούν χρησιμοποιώντας το μάρμαρο της περιοχής. Για την υλοποίηση αυτού του σκοπού γίνεται διαμόρφωση της υπάρχουσας κατάστασης του λατομείου και δημιουργείται η υποδομή για την εγκατάσταση των μονάδων κατοίκησης και την αξιοποίηση του περιβάλλοντος χώρου.

University of Thessaly
Department of architecture

Supervisor: F. Giannisi
Student: M. Filaktou

Title of diplomatic work:
Unit of living from marble.
Application in old quarry in the Tranovalto Kozani's

Summary of diplomatic work

Studying all the stages of work by the excavation up to the final use of marble I decided to experiment with how could the marble be used for the layout of walls of residence with the simultaneous creation of constant furnishing. Using marble stones in combination with plates of marble I made trials in such type manufactures. The course of planning of these manufactures me led to the determination of specific dimensions of marble stones. Then, I drew test units of living from marble. The application of a specific unit of living becomes in one of not active quarry of marble in the Tranovaltos Kozani's. Aim of proposal is to give life in the not active quarry with a new activity relative with the marble. I thought that the big number of marble stones that remained there unexploited they could be used for the manufacture of units of living. There they might to remain for a small time interval at the aestival period artists in order to create using the marble of region. For the concretisation of this aim becomes configuration of existing situation of quarry and is created the infrastructure for the installation of units of living and the exploitation of environment area.

Περιεχόμενα

	Σελ.
Τα στάδια επεξεργασίας του μαρμάρου από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα	
Εξόρυξη του μαρμάρου	2
Ο τεμαχισμός του όγκου σε μικρότερα τμήματα και το σχίσιμο για την παραγωγή πλακών	8
Κοπή των πλακών σε ειδικές διαστάσεις για δάπεδα και ορθομαρμαρώσεις	9
Η καλλιτεχνική επεξεργασία του μαρμάρου	11
Η ιστορική πορεία του μαρμάρου	12
Η χρήση του μαρμάρου στην εποχή μας	13
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας	14
Εφαρμογή μονάδας κατοίκησης σε λατομείο	15
Διαμόρφωση του λατομείου για την εφαρμογή της μελέτης	17
Δημιουργία αμφιθεάτρου	17
Περιβάλλοντας χώρος της πλατείας	17
Μονάδες κατοίκησης από μάρμαρο	18

Τα στάδια επεξεργασίας του μαρμάρου από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα

Εξόρυξη του μαρμάρου

Το μάρμαρο είναι ένα φυσικό υλικό που το προμηθευόμαστε κυρίως από βραχώδεις περιοχές, τα λατομεία. Τα σημεία της γης που πιθανολογείται πως θα κρύβουν μέσα τους μαρμάρινους όγκους, επιλέγονταν από την αρχαιότητα μέχρι και πρόσφατα, από έμπειρους λατόμους. Σήμερα ο ρόλος αυτός έχει ανατεθεί σε επιστήμονες γεωλόγους, οι οποίοι με την σύγχρονη τεχνολογία κάνουν έρευνες για τον εντοπισμό ενιαίων πετρωμάτων πριν ακόμα γίνει η διάνοιξη του εδάφους. Όταν από την έρευνα διαπιστωθεί ότι σε κάποιο σημείο υπάρχει πλούσιο απόθεμα και ότι η ποιότητα του μαρμάρου έχει ενδιαφέρον, αρχίζει ο καθαρισμός των χωμάτων και η απομάκρυνση των σαθρών επιφανειακών πετρωμάτων(εκβραχισμός). Τότε εμφανίζεται η συνολική εικόνα του πετρώματος και αρχίζει η κύρια εργασία της εξορύξεως, που είναι η απόσπαση των όγκων από το μητρικό πέτρωμα. Η συνέχεια του πετρώματος διακόπτεται από φυσικούς αρμούς, οι οποίοι θέτουν αξεπέραστα όρια μεγέθους για τους λατομήσιμους ωφέλιμους όγκους μαρμάρου αλλά την ίδια στιγμή εξυπηρετούν την εξόρυξη. Οι ρηγματώσεις αυτές του πετρώματος καθώς έχουν διάφορες κατευθύνσεις και διάφορη πυκνότητα, άλλοτε καθιστούν τον όγκο άχρηστο και άλλοτε χρησιμεύουν για τον χωρισμό των πετρωμάτων στα ζητούμενα μεγέθη.



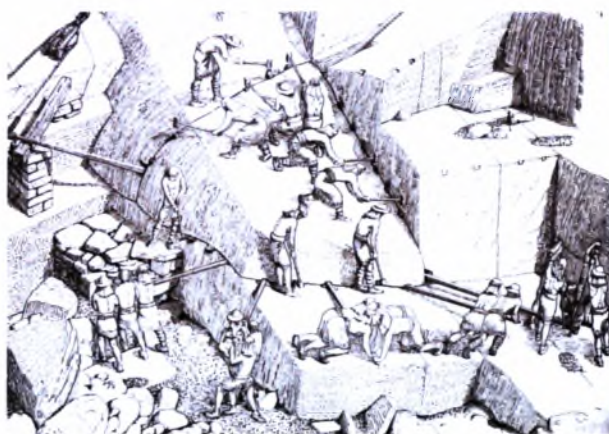
Εικ. 1. Λατομείο μαρμάρου



Εικ. 2. Εκβραχισμός και μαρμάρινοι όγκοι με εμφανείς φυσικούς αρμούς

Κατά την αρχαιότητα, η απόσπαση του μαρμάρινου όγκου από το μητρικό πέτρωμα γινόταν σχετικά εύκολα στα σημεία των φυσικών αρμών. Τοποθετούσαν ξύλινες σφήνες κατά μήκος των ρηγματώσεων, τις οποίες εμπότιζαν με νερό με αποτέλεσμα την διόγκωση του ξύλου και την δημιουργία ωθήσεων. Για πιο γρήγορη απόσπαση του όγκου χρησιμοποιούσαν μεγαλύτερες μεταλλικές σφήνες και μαζί με μοχλούς και λοστάρια, κατόρθωναν τον τελικό διαχωρισμό του ζητούμενου όγκου(εικ.3). Όταν όμως ο τεμαχισμός του ενιαίου πετρώματος έπρεπε να γίνει σε σημεία που δεν είχαν ρηγματώσεις, τότε

ακολουθούσαν μια πιο δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Με ένα ειδικό πριόνι και την χρήση άμμου δημιουργούσαν σχισμές στην επιφάνεια του μαρμάρου. Κατά μήκος των σχισμών λάξευαν με τα λιθουργικά τους εργαλεία υποδοχές, όπου τοποθετούσαν τις ειδικές μεταλλικές σφήνες που περιβάλλονταν από δύο ελάσματα. Στην συνέχεια, μετά από τον συντονισμό του υπεύθυνου αρχιτεχνίτη, μια ομάδα ικανών λατόμων έφεραν ταυτόχρονα πολλαπλά χτυπήματα με τις βαρείες επάνω στις μεταλλικές



Εικ. 3

σφήνες ενώ άλλοι εργατοτεχνίτες από άλλες θέσεις βοηθούσαν με μεγάλους μοχλούς και λοστάρια. Αυτή η εργασία συνεχιζόταν με ένα ιδιαίτερο συντονισμό μέχρι να ακουστεί το υπόκωφο τριξίμο που θα πρόδιδε την απόσχιση του όγκου.

Σε μεταγενέστερες εποχές και μέχρι τις προηγούμενες δεκαετίες, η λατόμοι χρησιμοποιούσαν εκρηκτικές ύλες για την εξόρυξη του μαρμάρου. Άνοιγαν οπές στο μητρικό πέτρωμα και διοχέτευαν μέσα σε αυτές μπαρούτι ή δυναμίτη. Γινόταν έτσι ανατίναξη και το μητρικό πέτρωμα έσπαγε σε όγκους. Αυτός ο τρόπος όμως απαγορεύτηκε πρόσφατα γιατί δεν επιτρέπεται πια η χρήση των εκρηκτικών υλικών και γιατί ο όγκος που προέκυπτε από την ανατίναξη δεν ήταν απόλυτα υγιής. Πληγωνόταν το υλικό εσωτερικά και δημιουργούνταν αθέατες ρηγματώσεις. Αυτές φαινόταν αργότερα και δυσκόλευαν την επεξεργασία του ή το μετέτρεπαν ακόμα και σε άχρηστο.

Στην σημερινή εποχή η εξόρυξη και ο τεμαχισμός των ενιαίων πετρωμάτων γίνεται με μεγάλα σκαπτικά μηχανήματα, με διατρητικά εργαλεία(κομπρεσέρ) και με την μέθοδο της συρματοκοπής(εικ. 4). Τα μεγάλα σκαπτικά μηχανήματα σκαλώνουν τον όγκο με τους μεγάλους βραχίονες τους και ύστερα τον αποκολλούν από το μητρικό πέτρωμα(εικ. 5). Η χρήση τους είναι αποδοτική μόνο όταν οι όγκοι περιβάλλονται από ρηγματώσεις. Επειδή οι όγκοι που προκύπτουν από την απόσπαση με σκαπτικό μηχάνημα έχουν ακανόνιστα σχήματα, στην περίπτωση που επιθυμείται μια πιο τετραγωνισμένη μορφή γίνεται μετέπειτα χρήση της συρματοκοπής. Η μέθοδος της συρματοκοπής (εικ. 6) χρησιμοποιείται όταν οι όγκοι δεν έχουν ρηγματώσεις που να διευκολύνουν την απόσπασή τους. Τότε δημιουργούν οπές στο μάρμαρο με τη χρήση



Εικ. 4

διατρητικών εργαλείων και ύστερα περνάνε μέσα σε αυτές σύρμα επενδυμένο με διαμάντια. Το σύρμα διευκολύνει την εξόρυξη γιατί τα διαμάντια έχουν την ικανότητα να κόβουν το μάρμαρο με τη παροχή νερού. Αυτή η μέθοδος είναι η πιο κατάλληλη και αποδοτική καθώς εντάσσεται στην σύγχρονη τεχνολογία, δεν διαταράσσει το ιστό του όγκου και δεν δημιουργεί πολλά απορρίμματα.

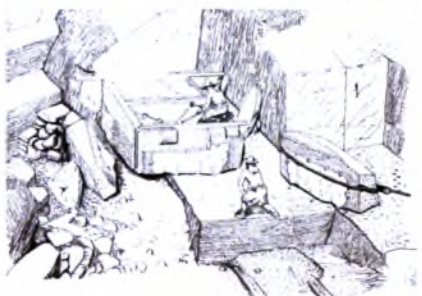
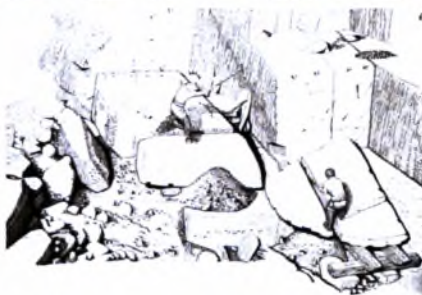
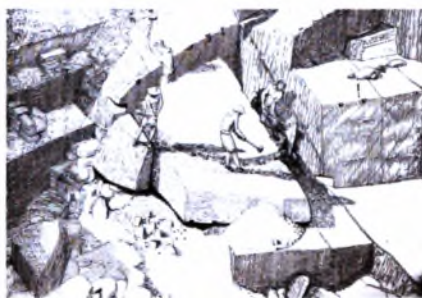


Εικ. 5



Εικ. 6

Οι όγκοι που εξορύσσονταν με μεθόδους της αρχαιότητας και αργότερα με τις ανατινάξεις, είχαν συνήθως ακανόνιστο σχήμα και ανεξέλεγκτες διαστάσεις. Πράγμα που υποχρέωνε τους λατόμους να κάνουν απολάξευση στις πλευρές του κύριου όγκου. Δηλαδή ένα ξεχόνδρισμα ώστε να δοθεί μια γεωμετρική μορφή που θα εξυπηρετούσε την μεταφορά και την δημιουργία ενός συγκεκριμένου αρχιτεκτονικού έργου(εικ. 7, 8, 9). Η απολάξευση γίνονταν πάντα με χειρονακτικά εργαλεία. Πριν την μεταφορά των μαρμάρων από το λατομείο γίνονταν μια διαλογή από τον αρχιλατόμο και πολλές φορές σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα κάποιου έργου καθόριζαν τον προορισμό του κάθε όγκου.



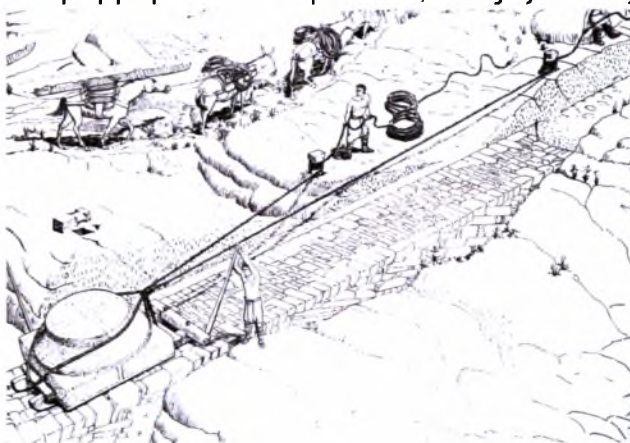
Εικ. 7, 8, 9

Σήμερα λόγω του ανταγωνισμού που υπάρχει αυτό γίνεται πολύ συστηματικά και όλοι οι όγκοι που βρίσκονται στα σύγχρονα λατομεία ή στα εργοστάσια έχουν προμετρηθεί και αξιολογηθεί(εικ. 10). Η αξία καθορίζεται από τις διαστάσεις του κάθε όγκου, την ποιότητα και το χρώμα του μαρμάρου, την κατεύθυνση των νερών, την απορροφητικότητα και πολλές άλλες ιδιότητες(όπως π.χ. την αντοχή σε θλίψη, κάμψη, τριβή, κρούση), που λαμβάνονται υπ' όψιν κατά την τελική χρησιμοποίηση του μαρμάρου.



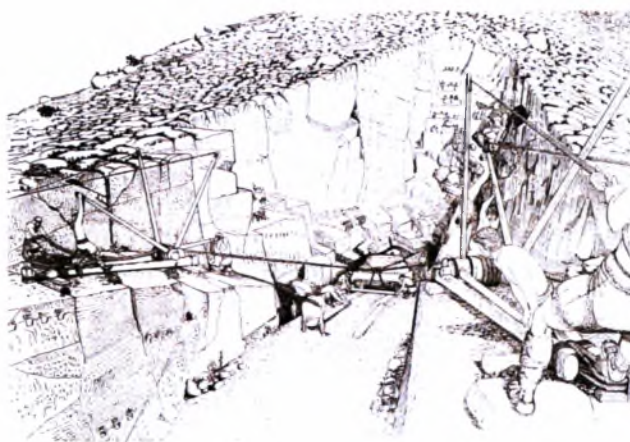
Εικ. 10

Η μεταφορά(κομιδή ή λιθαγωγία) των μαρμαρίνων όγκων στην αρχαιότητα από τα αρχαία λατομεία διαχωρίζονταν σε δύο φάσεις. Η πρώτη ήταν η μετακίνηση του όγκου από το σημείο εξόρυξης μέχρι το σημείο φόρτωσης, η οποία πολλές φορές ήταν και η δυσκολότερη. Όταν επρόκειτο να διανύσουν μια ελαφρώς κεκλιμένη ή επίπεδη διαδρομή, τότε ήταν αρκετά εύκολα με τη χρησιμοποίηση στρωτήρων. Αυτά ήταν δύο παράλληλα χοντρά ξύλα τα οποία πολλές φορές χρησιμοποιούσαν σαν έλκηθρα. Άλλοτε πάλι τοποθετούσαν μεταξύ των στρωτήρων και του μαρμάρου τα κατρακύλια, τους ξύλινους κυλίνδρους με διάμετρο περίπου 10 εκατοστά, και ήταν αρκετό με μία ελαφριά ώθηση να μετακινηθεί το φορτίο. Όταν το έδαφος ήταν έντονα κατηφορικό, η καταβίβαση ή καταγωγή όπως έλεγαν οι λατόμοι, επιτυγχάνονταν απλώς με ξύλινους μοχλούς για την οδήγηση του ελκήθρου και με σχοινιά εκτυλισσόμενα αργά-αργά από σταθερούς ξύλινους πασσάλους για την ανάσχεση της ορμής(εικ. 11).



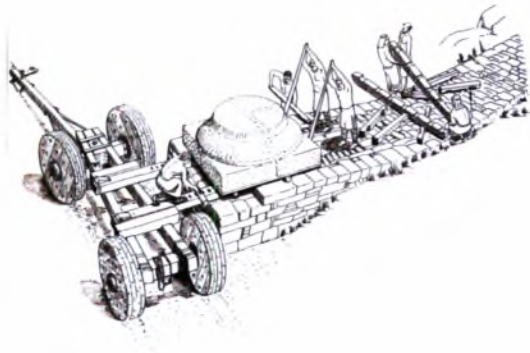
Εικ. 11

Μεγάλες δυσκολίες συναντούσαν σε διαδρομές που είχαν ανηφορική τάση και σε περιοχές που το έδαφος παρουσίαζε έντονες ανωμαλίες. Εκεί ήταν απαραίτητη η χρήση βαρούλκων, τροχαλιών, μοχλών και ότι άλλο θα μπορούσε να επινοήσει κατά περίπτωση ο υπεύθυνος της ομάδας των λατόμων. Σημαντική ήταν η προσθήκη της πέδης στο πίσω μέρος του ελκήθρου η οποία επέτρεπε μόνο την προς τα άνω κίνηση και εμπόδιζε κάθε οπισθοχώρηση του ελκήθρου(εικ. 12)

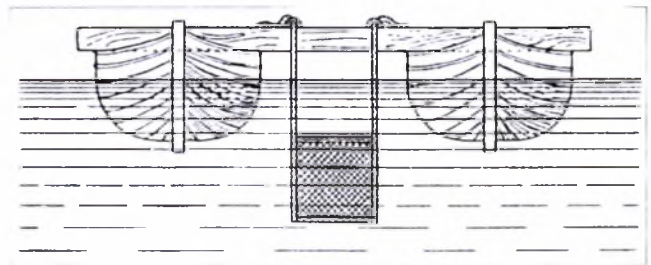


Εικ. 12

Η δεύτερη φάση ήταν από το σημείο φόρτωσης στο τελικό προορισμό των μαρμάρινων όγκων. Το σημείο φόρτωσης των μαρμάρινων όγκων ήταν συνήθως μια ράμπα στο ύψος της καρότσας της τετράτροχης άμαξας που μεταφέρονταν από ζεύγη ζώων(εικ. 13). Υπάρχουν περιπτώσεις που σε διάφορες περιοχές πραγματοποιούνταν υδάτινες διαδρομές στα ποτάμια, στις λίμνες και στη θάλασσα κυρίως για μικρούς όγκους. Τα μάρμαρα κρέμονταν από ξύλινα δοκάρια τα οποία εδράζονταν επάνω σε δύο ειδικές βάρκες, τις φορτηγίδες ή λιθαγωγούς(εικ. 14).



Εικ. 13



Εικ. 14

Σήμερα η μετακίνηση, η φόρτωση και η μεταφορά των μαρμάρινων όγκων γίνεται εύκολα με μηχανοκίνητα μέσα(εικ. 15, 16). Τώρα που έχουμε στην διάθεση μας όλη την σύγχρονη τεχνολογία, είναι δύσκολο να αντιληφθούμε την ευθύνη, το πείσμα, την πνευματική και σωματική ικανότητα των λατόμων της αρχαιότητας που έθεταν στους εαυτούς τους υπεράνθρωπους στόχους.



Εικ. 15



Εικ. 16

Για την ανύψωση αποπερατωμένων αρχιτεκτονικών μελών στα μνημεία της αρχαιότητας χρησιμοποιούνταν χειροκίνητοι γερανοί με όρθια χοντρά ξύλα, τροχαλίες και σχοινιά. Το μέγεθος, η δυναμική και η κατασκευή του κάθε γερανού εξαρτώνταν πάντα από το ύψος του μνημείου, το βάρος των αρχιτεκτονικών στοιχείων και γενικότερα από τις ανάγκες του έργου.

Για την ανύψωση μαρμάρινων όγκων και ημίεργων αρχιτεκτονικών μελών στο βράχο της Ακρόπολης έχουν χρησιμοποιηθεί τρεις μέθοδοι σε τρεις διαφορετικές εποχές. Κατά την αρχαιότητα, η ανύψωση ενός ημίεργου δωρικού κιονόκρανου του 2^{ου} Παρθενώνα το 480 π.Χ. σύμφωνα με τον Μανόλη Κορρέ γίνονταν ως εξής: μία φορτωμένη άμαξα ανερχόταν την κεκλιμένη ράμπα της δυτικής πρόσβασης της Ακρόπολης δεμένη με ένα πολύ χοντρό σκοινί διαμέσου ενός μεγάλου τροχαλίας, που ήταν στερεωμένος στα Προπύλαια, και σύρονταν από μια ομάδα ζώων που καθώς κατέρχονταν την ράμπα, την μετακινούσαν μόνο με το βάρος του σώματος τους(εικ. 17). Ύστερα το κιονόκρανο δένονταν με σχοινιά σε έναν χειροκίνητο γερανό και με την βοήθεια των τροχαλιών που αυξάνουν την ανθρώπινη δύναμη επιτυγχάνονταν η ανύψωση του(εικ. 18).

Σύμφωνα με τον Νίκο Μπολάνο, κατά την αναστήλωση του Παρθενώνα το 1929 μ. Χ. η ανύψωση έγινε από την ίδια θέση της Ακρόπολης, όπου με τη χρήση παλάγκου δεμένο με μια χοντρή αλυσίδα ανυψώθηκε ένα ημίεργο επιστήλιο, επάνω σε μεταλλικές ράγες(εικ. 19). Το 1998, κατά την αναστήλωση της κιονοστοιχίας του Πρόναου του Παρθενώνα, από την Ν.Α. γωνία της Ακρόπολης, ανυψώθηκε ημίεργος σπόνδυλος με τη χρήση σύγχρονου πτυσσόμενου γερανού(εικ. 20). Στην συνέχεια ο ίδιος σπόνδυλος με την βοήθεια μεγάλου περιστροφικού γερανού εισέρχεται στον χώρο του Παρθενώνα(εικ. 21).



Εικ. 17



Εικ. 18



Εικ. 19



Εικ. 20, 21

Ο τεμαχισμός του όγκου σε μικρότερα τμήματα και το σχίσιμο για την παραγωγή πλακών

Κατά τη αρχαιότητα ο τεμαχισμός του όγκου σε μικρότερα τμήματα στα εργαστήρια μαρμάρου γίνονταν σχεδόν με τους ίδιους τρόπους όπως και στα λατομεία. Οπωσδήποτε όμως πολύ πιο εύκολα, διότι εκεί επικρατούσαν άλλες συνθήκες και διέθεταν περισσότερα μέσα. Το σχίσιμο του όγκου για την δημιουργία πλακών γίνονταν με την ειδική μεταλλική λάμα και τη χρήση άμμου. Η μέθοδος για την δημιουργία πλακών με τη χρήση άμμου αργότερα, πιθανόν στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, μηχανοποιήθηκε. Πρόκειται για τα τελάρα παλαιάς κοπής, τα οποία σώζονται μέχρι σήμερα και διαθέτουν πολλές λάμες οι οποίες παλινδρομούνται ταυτόχρονα και με τη χρήση της άμμου επιτυγχάνουν το σχίσιμο του όγκου.

Στην εποχή μας ο τεμαχισμός των όγκων σε μικρότερα τμήματα γίνεται με τους κόφτες(κανόνι ή γέφυρα, εικ. 22), τις συρματοκοπές(μονόσυρμα, εικ. 23), τα μονόλαμα(εικ. 24) και τα σύγχρονα τελάρα από τα οποία αφαιρούν έναν αριθμό λάμων για να σχιστεί ο όγκος στην επιθυμητή διάσταση.



Εικ. 22



Εικ. 23



Εικ. 24

Η δημιουργία πλακών από τους όγκους μαρμάρου επιτυγχάνεται με τα σύγχρονα τελάρα τα οποία διαθέτουν μέχρι και 60 λάμες και έχουν πολύ μεγάλη απόδοση(εικ. 25, 26). Η χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος έδωσε την δυνατότητα σε πολλές βιομηχανίες κατασκευής μηχανημάτων μαρμάρου να ασχοληθούν πολύ με αυτόν τον τομέα όπου υπάρχει πολύ μεγάλη εξέλιξη. Κάθε χρόνο σε πολλές διεθνείς εκθέσεις μαρμάρου παρουσιάζονται νέοι μέθοδοι και νέα μηχανήματα κοπής και επεξεργασίας του μαρμάρου.



Εικ. 25



Εικ. 26



Εικ. 27. Πλάκες μαρμάρου

Κοπή των πλακών σε ειδικές διαστάσεις για δάπεδα και ορθομαρμαρώσεις

Το πάχος των πλακών που προορίζονται για δάπεδα, ορθομαρμαρώσεις αλλά και για πολλές άλλες χρήσεις είναι πάχους 3 και 2 εκατοστών. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει και το τυποποιημένο πλακάκι πάχους 1 εκατοστού, το οποίο προορίζεται κυρίως για εσωτερικά δάπεδα και επένδυση τοίχων λουτρού.

Ο τεμαχισμός των πλακών σε ειδικές διαστάσεις κατά την αρχαιότητα επιτυγχάνονταν με την ειδική μεταλλική λάμα και τη χρήση άμμου αλλά και με άλλα χειρωνακτικά εργαλεία. Αργότερα, τα πρώτα μηχανήματα που κατασκευάστηκαν για την κοπή των πλακών είναι τα παραδοσιακά κοφτάκια. Εφοδιασμένα με έναν περιστρεφόμενο δίσκο επενδεδυμένο με ειδικά διαμάντια κόβουν τις πλάκες, οι οποίες τοποθετούνται επάνω σε ένα μεταλλικό τετράτροχο βαγόνι που σύρεται σε ράγες(εικ. 27). Τα κοφτάκια αυτά, πολλά από τα οποία συμπλήρωσαν πάνω από μισό αιώνα ζωής, σώζονται και χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα σε πολλά μαρμαράδικα της χώρας. Οι σύγχρονες βιομηχανίες κατασκευής μηχανημάτων μαρμάρου έχουν επινοήσει πολλά νέα μηχανήματα, πολλά εκ των οποίων είναι κινητά και μπορούν να μεταφερθούν σε ένα εργοτάξιο.



Εικ. 27

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις μαρμάρου οι οποίες παράγουν πολύ μεγάλες ποσότητες, πολλές από τις οποίες είναι κυρίως εξαγωγικές, χρησιμοποιούν τις σύγχρονες γεφυρωτές φρέζες που με ηλεκτρονικά συστήματα και αυτοματισμούς επιτυγχάνουν ακρίβεια δεκάτων του χιλιοστού, πολύ μεγάλη παραγωγή και χαμηλό κόστος(εικ. 28).



Εικ. 28

Άλλο ένα μηχάνημα που χρησιμοποιείται από πολλές επιχειρήσεις είναι το οριζόντιο-κάθετο(εικ. 29). Φέρει δύο δίσκους κοπής, έναν οριζοντίως και έναν καθέτως και βγάζει φέτες φάρδους 30-40 εκατοστών περίπου πάχους 2 ή 3 εκατοστών και μήκος όσο μήκος έχει ο όγκος. Αυτές οι φέτες στην συνέχεια περνούν από τους κεφαλοκόπτες όπου κόβονται στο επιθυμητό μήκος(εικ. 30).



Εικ. 29

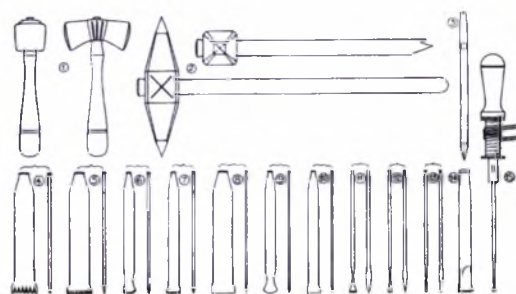


Εικ. 30

Η παραγωγή των μαρμάρινων πλακιδίων που συνήθως είναι 0,30*0,30*0,01 γίνεται με υπερσύγχρονα αυτόματα μηχανήματα στα οποία από την μια πλευρά μπαίνει το μάρμαρο και από την άλλη βγαίνει γυαλισμένο και μπιζουνταρισμένο πλακάκι. Στο σημείο της εξόδου του πλακιδίου από το μηχάνημα γίνεται η ποιοτική διαλογή και η συσκευασία μέσα σε ειδικά κουτιά από φελιζόλ. Η εργασία αυτή γίνεται σε πολλά εργοστάσια από γυναίκες και ίσως είναι η μοναδική απασχόληση γυναικών σε εργοστάσια μαρμάρου.

Η καλλιτεχνική επεξεργασία του μαρμάρου

Το μάρμαρο είναι ένα υλικό που μπορεί με την κατάλληλη επεξεργασία του να δώσει τυποποιημένες αλλά και περίτεχνες μορφές. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι τεχνίτες και οι γλύπτες για την καλλιτεχνική επεξεργασία του μαρμάρου ήταν αποκλειστικά χειρωνακτικά εργαλεία. Πολλά από αυτά χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα κυρίως από Τηνιακούς τεχνίτες(εικ. 31).



Εικ. 31

Σήμερα όμως οι περισσότεροι τεχνίτες του μαρμάρου, όπως μαρμαρογλύπτες και πτυχιούχοι γλύπτες, χρησιμοποιούν πολλά ηλεκτρικά εργαλεία χειρός ή εργαλεία που δουλεύουν με πεπιεσμένο αέρα, όπως κόφτες, κοφτάκια, σβουράκια, φρεζάκια, τρυπάνια, πιστόλια. Αυτά τα σύγχρονα εργαλεία χειρός(εικ. 32, 33) είναι πολύ πιο αποδοτικά αλλά προϋποθέτουν την ίδια γνώση και ικανότητα και ίσως πολύ περισσότερη προσοχή γιατί το λάθος γίνεται πιο εύκολα. Τα αντιγραφικά μηχανήματα που χρησιμοποιούν πολλές επιχειρήσεις μαρμάρου όπως παντογράφοι(εικ. 34), φρέζες, τórνοι, υδροκοπές, έχουν πολύ μεγάλη απόδοση αλλά δεν έχουν την δυνατότητα να αποπερατώσουν πλήρως ένα έργο. Για το τελικό φινιρίσμα πάντα χρειάζεται το χέρι ενός εξειδικευμένου μαρμαρογλύπτη.



Εικ. 32



Εικ. 33



Εικ. 34

Η ιστορική πορεία του μαρμάρου

Το μάρμαρο σαν υλικό είναι γνωστό από την αρχαιότητα από τα μνημεία και τα γλυπτά που σώζονται μέχρι σήμερα στους αρχαιολογικούς χώρους και στα μουσεία. Χρησιμοποιήθηκε στην Ιωνία, στις Κυκλάδες(εικ. 35), στην Αττική(εικ. 36), στους Δελφούς(εικ. 37), στην αρχαία Ολυμπία, στους Φιλίππους και σε πολλούς άλλους αρχαιολογικούς χώρους, σε όλες τις εποχές μέχρι το τέλος της Βυζαντινής περιόδου.



Εικ. 35



Εικ. 36



Εικ. 37

Στην περίοδο της Οθωμανικής κυριαρχίας στον ελληνικό χώρο η τέχνη του μαρμάρου συντηρήθηκε από λαϊκούς τεχνίτες του Αιγαίου πολλοί εκ των οποίων εργάστηκαν για την κατασκευή των Οθωμανικών μνημείων. Αμέσως μετά την απελευθέρωση από τους Τούρκους, το νεοσύστατο ελληνικό κράτος αρχίζει να συντηρεί και να αναστηλώνει τα μνημεία, κυρίως της Ακρόπολης, χρησιμοποιώντας μάρμαρα από την Πεντέλη. Παράλληλα, πρώτα στην Αθήνα και αργότερα σε άλλες περιοχές, αναπτύχθηκε ο νεοκλασικισμός με την δημιουργία νεοκλασικών κατοικιών(εικ. 38) και πολλών νεοκλασικών μνημείων(εικ. 39). Σε όλα αυτά τα έργα χρησιμοποιήθηκαν μαρμάρινα δομικά αρχιτεκτονικά στοιχεία με πλούσια γλυπτική διακόσμηση. Όλα αυτά είχαν σαν αποτέλεσμα την αναβίωση της αρχαίας ελληνικής τέχνης του μαρμάρου κυρίως από Τηνιακούς γλύπτες, πολλοί εκ των οποίων είχαν και Ακαδημαϊκή μόρφωση.



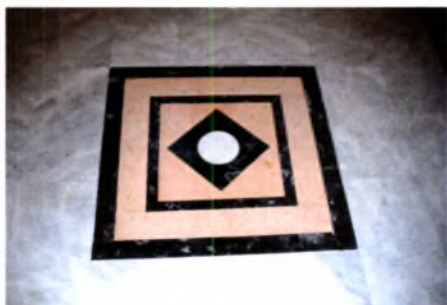
Εικ. 38



Εικ. 39

Η χρήση του μαρμάρου στην εποχή μας

Σήμερα παρόλο που η σύγχρονη τεχνολογία μας προσφέρει μια πολύ μεγάλη ποικιλία υλικών, το μάρμαρο δεν έπαψε να αποτελεί ένα από τα βασικά υλικά της οικοδομής. Η διαχρονικότητα του, η ομορφιά του ως φυσικό υλικό και η ιστορία του ανά τους αιώνες είναι τα στοιχεία για τα οποία προτιμάται παρόλο το υψηλό του κόστος σε σχέση με άλλα σύγχρονα υλικά. Στην δομική του μορφή συναντούμε συχνά το μάρμαρο στα δάπεδα(εικ. 40), στις ορθομαρμαρώσεις(εικ. 41) ενώ για τις σκάλες(εικ. 42), τις λαμπάδες των κουφωμάτων και τις ποδιές των μπαλκονιών θεωρείται σχεδόν απαραίτητο. Όσο για την καλλιτεχνική του μορφή όπως στο παρελθόν έτσι και σήμερα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός γλυπτών και μαρμαροτεχνίτων που δημιουργούν στο μάρμαρο φιλοτεχνώντας προτομές, ταφικά μνημεία, κίονες, φουρούσια, τζάκια, έπιπλα, εκκλησιαστικά μαρμαρόγλυπτα και άλλα έργα τέχνης. Το μάρμαρο είναι ένα υλικό που όσο το μελετάει κανείς ανακαλύπτει ότι έχει απεριόριστες εφαρμογές.



Εικ. 40



Εικ.41



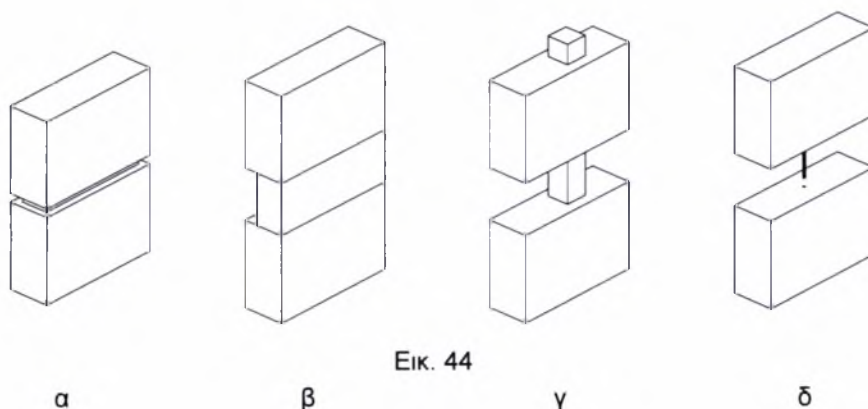
Εικ.42

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Μελετώντας όλα τα στάδια των εργασιών από την εξόρυξη μέχρι την τελική χρήση του μαρμάρου αποφάσισα να πειραματιστώ με το πώς θα μπορούσε το μάρμαρο να χρησιμοποιηθεί για την δόμηση τοίχων κατοικίας με τη ταυτόχρονη δημιουργία σταθερής επίπλωσης. Χρησιμοποιώντας ορθογώνιους μαρμαρίνους πλίνθους σε συνδυασμό με πλάκες μαρμάρου έκανα δοκιμές σε τέτοιου είδους κατασκευές. Κατά την αρχαιότητα η σύνδεση των μαρμαρίνων δομών των τοίχων του σηκού στους αρχαίους ναούς γινόταν χωρίς συνδετική ύλη (εν ξηρώ) και μόνο οι λίθοι της ίδιας σειράς συνδέονταν οριζόντια με μεταλλικούς συνδέσμους σε σχήμα Η επενδεδυμένες με μολύβι(εικ. 43). Εγώ δοκίμασα τους πιο κάτω τρόπους σύνδεσης: α) με συνδετική ύλη (λάσπη κτισίματος), β) με απόλυτη εφαρμογή των όγκων και χρήση κόλλας μαρμάρου, γ) με τη χρήση πύρων μεγάλου μήκους που να διαπερνούν τους όγκους και έτσι να τους συνδέουν μεταξύ τους και δ) με τη χρήση μικρών πύρων σε κάθετη διεύθυνση(εικ. 44).

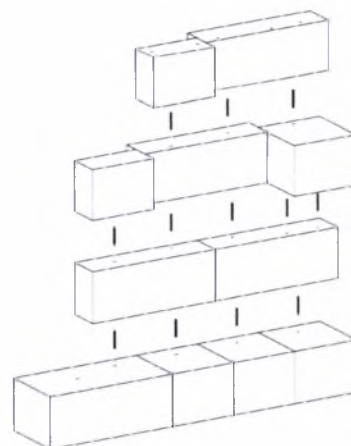


Εικ. 43



Εικ. 44

Σύμφωνα με αυτούς τους τρόπους σύνδεσης, σχεδίασα επιφάνειες τοίχων που δημιουργούν ενσωματωμένα έπιπλα και στην συνέχεια με αυτήν την λογική να συνθέτονται χώροι κατοικιών. Η πορεία του σχεδιασμού αυτών των κατασκευών με οδήγησε στον καθορισμό πέντε συγκεκριμένων διαστάσεων των μαρμαρίνων πλίνθων. Κατά αυτό τον τρόπο, απλοποιείται η διαδικασία κοπής αυτών, επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα χαμηλότερο κόστος και μεγαλύτερη ευκολία στην κατασκευή. Χρησιμοποιώντας αυτό το διαστασιολόγιο σχεδίασα δοκιμαστικές μονάδες κατοίκησης από μάρμαρο. Ως καταλληλότερο τρόπο σύνδεσης των μαρμαρίνων αρχιτεκτονικών μελών επέλεξα τη χρήση ανοξείδωτων

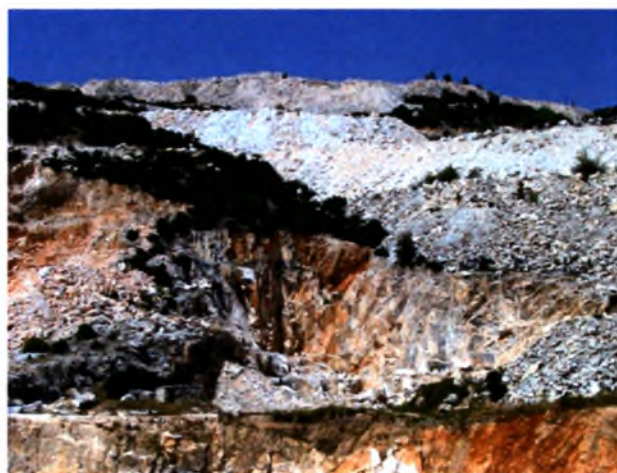


Εικ. 45

μεταλλικών πύρων μήκους 10 εκατοστών και διαμέτρου 8 χιλιοστών(εικ. 45). Με τη χρήση μεταλλικών πύρων του εμπορίου και την εύκολη διάνοιξη οπών στο μάρμαρο με τα σύγχρονα διατρητικά εργαλεία έχουμε σημαντική οικονομία στην κατασκευή των τοίχων. Παράλληλα όμως έχουμε και καλύτερο στατικό αποτέλεσμα διότι με την κάθετη διεύθυνση των πύρων στις κατάλληλες θέσεις επιτυγχάνεται η σύνδεση των μαρμάρινων πλίνθων της ίδιας οριζόντιας σειράς ως και η αλληλεξάρτηση σε όλες τις σειρές μεταξύ τους.

Εφαρμογή μονάδας κατοίκησης σε λατομείο

Ο χώρος όπου γίνεται εφαρμογή της μονάδας κατοίκησης είναι ένα λατομείο μαρμάρου μη ενεργό της εταιρείας ΕΜΑΤΚ ΑΕ στο Τρανόβαλτο, έδρα του δήμου Καμβουνίων του νομού Κοζάνης(εικ. 46). Στο λατομείο αυτό οι πρώτες εξορύξεις άρχισαν το 1978. Για εικοσιπέντε χρόνια περίπου εξορύχτηκαν σημαντικές ποσότητες μαρμάρου εκλεκτής ποιότητας, που μαζί με την παραγωγή και των άλλων λατομείων της περιοχής συνέβαλαν στην κάλυψη των αναγκών της εσωτερικής αγοράς και όχι μόνο. Τα τελευταία χρόνια, το συμπαγές τμήμα μαρμάρου από όπου εξορύσσονταν μεγάλοι όγκοι, άρχισε να εξαντλείται με αποτέλεσμα την σταδιακή μείωση της ποσότητας αλλά και της ποιότητας του. Μια δοκιμαστική διάνοιξη σε βάθος για την εξεύρεση νέων κοιτασμάτων μαρμάρου δεν επέφερε αποτελέσματα και έτσι τελικά εγκαταλείφθηκε το λατομείο το έτος 2004.



Εικ. 46

Όταν επισκέφθηκα αυτόν τον χώρο, αντίκρισα την εικόνα της εγκατάλειψης και μόνο κάποια παρατημένα εργαλεία, ένα παλιό φορητό(εικ. 47), συρματόσκοινα, κομμένα καλώδια, παλιά λάστιχα, ένα ντεπόζιτο νερού και μια μισογκρεμισμένη αποθήκη(εικ. 48) μαρτυρούν ότι εδώ υπήρξε κάποτε μία έντονη δραστηριότητα. Παρατήρησα ότι οι κατακόρυφες επιφάνειες του λατομείου από όπου αποκόπτονταν οι όγκοι κατά την εξόρυξη, σε κάποια σημεία είναι τελείως επίπεδες όπως επίπεδη και ομαλή είναι και όλη η επιφάνεια της πλατείας του λατομείου. Αυτά τα στοιχεία αποδεικνύουν ότι η εξόρυξη, εκτός από την απόσπαση των όγκων με σκαφτικά μηχανήματα, γινόταν και με την σύγχρονη μέθοδο της συρματοκοπής. Ένας μεγάλος αριθμός μαρμάρινων όγκων υπάρχουν διάσπαρτοι παντού και σε κάποια σημεία στοιβαγμένοι σε σωρούς, ενώ μεγάλες ποσότητες από πέτρες και χώματα καλύπτουν τις κάθετες επιφάνειες και τμήματα της πλατείας.



Εικ. 47



Εικ. 48

Στην είσοδο του λατομείου, δίπλα στον αγροτικό δρόμο όπου είναι και το χαμηλότερο σημείο έγινε η δοκιμαστική διάνοιξη σε μία επιφάνεια 400 τ.μ.(εικ. 49). Ένας δρομίσκος σε ελικοειδές σχήμα οδηγεί στον πυθμένα του τμήματος αυτού που βρίσκεται 4 μέτρα κάτω από τη στάθμη της πλατείας. Εδώ φαίνεται η προσπάθεια των λατόμων να απομακρύνουν τα χώματα και τους λιθωρούς με την ελπίδα καθώς κατεβαίνουν σε βάθος να συναντήσουν νέες ποσότητες μαρμάρου. Δυστυχώς όμως δεν υπήρξαν θετικά αποτελέσματα.



Εικ. 49

Όλη αυτή η κατάσταση μου δημιούργησε την ιδέα ότι σε αυτό το λατομείο θα μπορούσε να δοθεί και πάλι ζωή με μια νέα δραστηριότητα σχετική με το μάρμαρο. Σκέφτηκα ότι η επίπεδη επιφάνεια της πλατείας και ο μεγάλος αριθμός των μαρμάρινων όγκων που παρέμεναν εκεί ανεκμετάλλευτοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή μονάδων κατοίκησης(εικ. 50). Εκεί θα μπορούν να μένουν για ένα μικρό χρονικό διάστημα κατά την θερινή περίοδο καλλιτέχνες για να δημιουργούν χρησιμοποιώντας το μάρμαρο της περιοχής. Από την επαφή που είχα με τους ιδιοκτήτες του λατομείου διέκρινα ότι έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ο δήμαρχος της δήμου Καμβουνίων με πληροφόρησε για το προβληματισμό του σε σχέση με το πώς θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένας τέτοιος χώρος για συμπόσια γλυπτικής και άλλες παρόμοιες εκδηλώσεις.



Εικ. 50

Διαμόρφωση του λατομείου για την εφαρμογή της μελέτης

Για να υπάρξει δυνατότητα υλοποίησης των προθέσεων μου, πρέπει να προηγηθεί μια σειρά εργασιών ώστε να δημιουργηθεί η υποδομή για την εγκατάσταση των μονάδων κατοίκησης και για την αξιοποίηση του περιβάλλοντος χώρου. Αυτές είναι οι εξής:

- 1) Γενικός καθαρισμός και απομάκρυνση των χωμάτων και των σαθρών πετρωμάτων.
- 2) Συγκέντρωση των μαρμάρινων όγκων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε έναν χώρο πλησίον του λατομείου.
- 3) Διαμόρφωση των κατακόρυφων πλευρών του λατομείου και ειδικότερα της ΒΔ πλευράς όπου προβλέπεται να εγκατασταθούν επτά μονάδες κατοίκησης. Στο σημείο της πλευράς αυτής που το ύψος μειώνεται λόγω της κλίσης του εδάφους θα κτιστεί συμπληρωματικός τοίχος με μαρμάρινους πλίνθους ώστε να αποκτήσει το επιθυμητό ύψος και να αποτελέσει τον εσωτερικό τοίχο των μονάδων κατοίκησης.

Δημιουργία αμφιθεάτρου

Το τμήμα του λατομείου όπου είχε γίνει η δοκιμαστική διάνοιξη, λόγω της ιδιομορφίας του ημικυκλικού σχήματος και του ελικοειδές δρομίσκου, δημιουργεί την αίσθηση του αμφιθεάτρου. Μια ιδέα την οποία αποφάσισα να συμπεριλάβω στην συγκεκριμένη μελέτη με σκοπό τη πραγματοποίηση διαλέξεων και άλλων εκδηλώσεων. Η πλατεία αυτού του αμφιθεάτρου θα βρίσκεται 2.80 μέτρα χαμηλότερα από το επίπεδο της πλατείας του λατομείου. Θα κατασκευαστούν τρεις βαθμίδες με μαρμάρινους δόμους οι οποίες θα χρησιμεύσουν ως ενιαία καθίσματα τα οποία θα διακόπτονται σε δύο σημεία από σκαλοπάτια διέλευσης του κοινού. Ο δρομίσκος που οδηγεί σήμερα στο χαμηλότερο σημείο του χώρου αυτού, αφού επισκευαστεί κατάλληλα θα διατηρηθεί και θα οδηγεί πλέον στο επίπεδο της ανώτερης βαθμίδας. Μεταξύ αυτής της βαθμίδας και του τοίχου οριοθέτησης του αμφιθεάτρου θα υπάρχει ένας διάδρομος πλάτος 2 μέτρων που θα καταλήγει σε μία σκάλα που οδηγεί στο επίπεδο της πλατείας του λατομείου.

Περιβάλλοντας χώρος της πλατείας

Στο ΝΔ τμήμα του λατομείου παρέμειναν κάποια ανισόπεδα τμήματα από την εξόρυξη τα οποία με μια κατάλληλη διαμόρφωση μπορούν να διατηρηθούν και να χρησιμεύσουν ως βάσεις εκθεμάτων. Σε μικρή απόσταση μπροστά από αυτά θα κτιστεί ένα τοίχιο ύψους 80 εκατοστών με δύο σειρές μαρμάρινων δόμων που μπορεί να χρησιμεύσει ως πάγκος εργασίας. Το ενδιάμεσο κενό που μένει θα συμπληρωθεί με χώμα και πετρώματα για να δημιουργηθεί ένας διάδρομος ο οποίος με σκάλες θα επικοινωνεί με τη πλατεία και το αμφιθέατρο. Ένα προστατευτικό διάζωμα με μία σειρά μαρμάρινων δόμων

ακολουθεί τη γραμμή οριοθέτησης του αμφιθεάτρου και αξιοποιείται και ως ενιαίο κάθισμα. Όλη η υπόλοιπη πλατεία του λατομείου θα μείνει ελεύθερη για να χρησιμοποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν.

Μονάδες κατοίκησης από μάρμαρο

Θα κατασκευαστούν επτά όμοιες μονάδες κατοίκησης και ένα κτίσμα για δημόσιες τουαλέτες κατά μήκος της ΒΔ πλευράς του λατομείου. Ο ωφέλιμος εσωτερικός χώρος της κάθε κατοικίας είναι 15 τ.μ. και τροποποιείται ελαφρώς ανάλογα με την θέση της φυσικής κατακόρυφης πλευράς. Ένα δωμάτιο και ένα μπάνιο αποτελούν τον εσωτερικό χώρο. Ο τοίχος σχήματος Π που δημιουργεί την μονάδα κατοίκησης ενσωματώνει τη σταθερή επίπλωση εντός και εκτός της κατοικίας. Αυτή αποτελείται εσωτερικά από ένα κρεβάτι, νεροχύτη και ντουζιέρα για το μπάνιο και εξωτερικά από γραφείο και κάθισμα μεγάλου μήκους. Η σύνθεση των όγκων δημιουργεί ανοίγματα στους τοίχους και προεξοχές εσωτερικά και εξωτερικά αυτών για την τοποθέτηση διαφόρων αντικειμένων.

Οι όγκοι της πρώτης σειράς του κτίσματος στερεώνονται στην μαρμάρινη επιφάνεια της πλατείας του λατομείου με τη χρήση μικρών κάθετων πύρων και στην συνέχεια με αυτό τον τρόπο κτίζεται και όλη η μονάδα κατοίκησης. Οριζόντιοι πύροι χρησιμοποιούνται μόνο σε κάποιους όγκους κεντρικά του εσωτερικού χώρου και στους όγκους που συνδέουν το κτίσμα με την κάθετη επιφάνεια του λατομείου. Η ανώτερη σειρά του κτίσματος θα γίνει από ανεστραμμένους όγκους ύψους 20 εκατοστών και πλάτους 30 εκατοστών έτσι ώστε να προεξέχουν από τους όγκους της κατώτερης σειράς 5 εκατοστά και από τις δύο πλευρές. Με αυτό τον τρόπο αποτρέπεται ο κίνδυνος εισροής νερών μέσα στους αρμούς των συνδέσεων. Η στέγη γίνεται από μέταλλο με δοκούς 8x15 εκατοστών και διαδοκίδες 4x4 εκατοστών. Επάνω στις διαδοκίδες γίνεται επικάλυψη με σανίδια, μία στρώση ασφαλτόπανου, φελιζόλ βαρέως τύπου για κατάλληλη θερμομόνωση, ακολουθεί μία δεύτερη στρώση ασφαλτόπανου και η τελική επικάλυψη με μαρμάρινες πλάκες. Η μόνωση των αρμών στις πλάκες θα γίνει με ειδικό ελαστικό μονωτικό. Η στέγη ακολουθεί κλίση 10% προς τη πλευρά του βράχου όπου γίνεται μία ανάλογη διάνοιξη εντός αυτού για την διαμόρφωση της υδρορροής.

Βιβλιογραφία

Μανώλης Κορρές, Από τη Πεντέλη στον Παρθενώνα, εκδ. Μέλισσα

Τα υλικά δομής των αρχαίων Ελλήνων, 2^η έκδοση, εκδ. της Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1994

Αναστάσιος Ορλάνδος, Λεξικό αρχαίων αρχιτεκτονικών όρων, εκδ. της Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1986

Τραύλος – Δόντας – Μπρουσκάρης, Τα μεγάλα μνημεία του κόσμου «Παρθενώνας», εκδ. Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1980

Στέλιος Λυδάκης, Οι έλληνες γλύπτες, 5^{ος} τόμος, εκδ. Μέλισσα

Αλέκος Φλωράκης, Λαϊκή λιθογλυπτική της Τήνου, Β' έκδοση, Αθήνα 1980

Σχέδια Τηνιακής μαρμαρογλυπτικής 19^{ος} και 20^{ος} αιώνας, εκδ. Φιλιππούτη, Αθήνα 1993

Γεώργιος Μπακαλάκης, Από τον Φειδία στον Πραξιτέλη, εκδ. Κυριακίδη, Θεσ/νίκη 1990

Gizela Richtez – μετάφραση Κατερίνα Κορρέ, Αρχαία ελληνική τέχνη, Ινστιτούτο του βιβλίου Μ. Καρδαμίτσα, Αθήνα 1974

Φανή Μαλούχου-Tufano, Η αναστήλωση των αρχαίων μνημείων, εκδ. Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1994

Christopher Hitchens, Τα ελγίνεια μάρμαρα, εκδ. Λιβάνη (Νέα Σύνορα), Αθήνα 1998

Νεοκλασική αρχιτεκτονική στην Ελλάδα, εκδ. Μέλισσα

«Γλυπτική και μάρμαρο (συμπόσια γλυπτικής 2006)», Διακοσμητικά πετρώματα, τεύχος 28, εκδ. Ελληνικό μάρμαρο

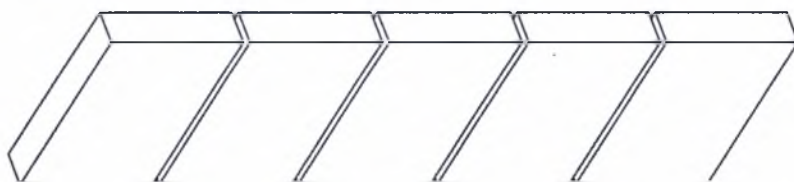
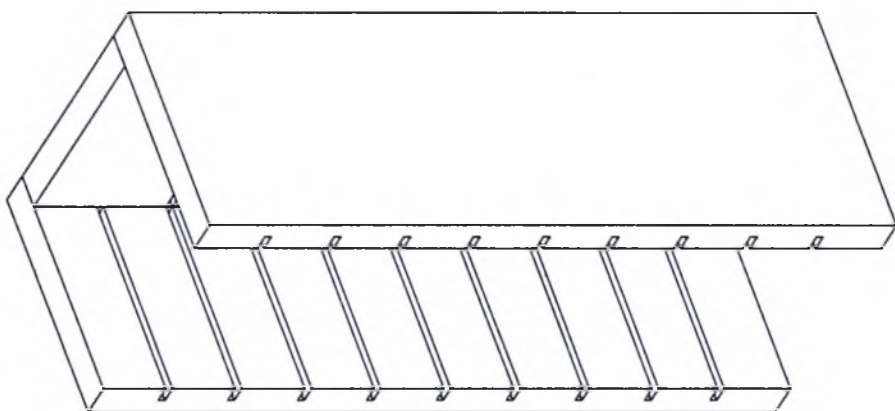
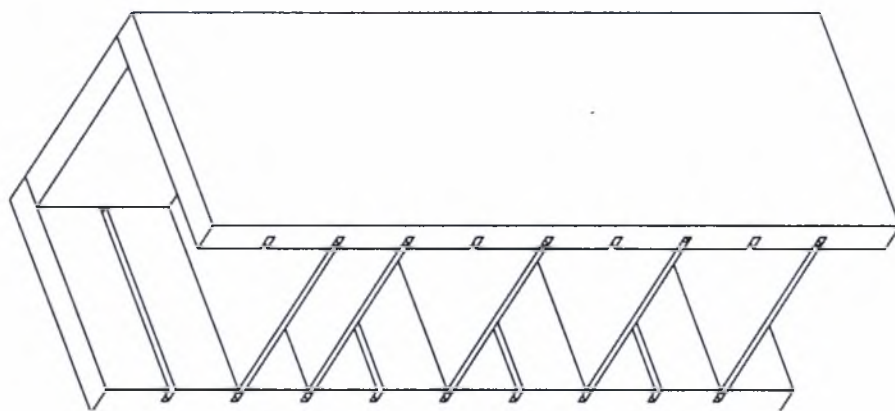
Αναστάσιος Ορλάνδος, Η αρχιτεκτονική του Παρθενώνας, Α' Πίνακες, εκδ. της Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1976

Αναστάσιος Ορλάνδος, Η αρχιτεκτονική του Παρθενώνας, Β' Πρώτο μέρος κειμένου, εκδ. της Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1977

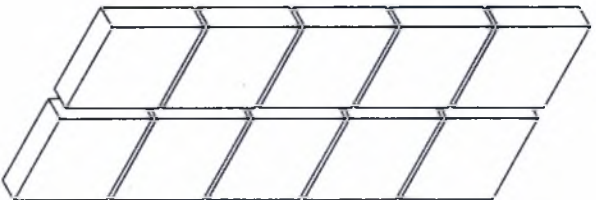
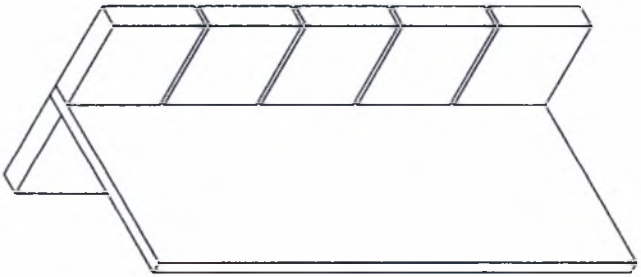
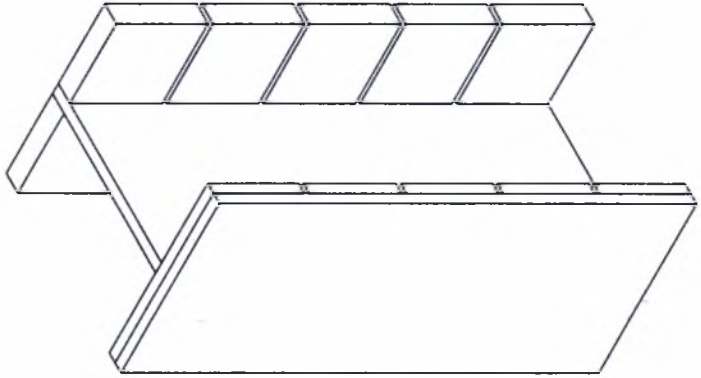
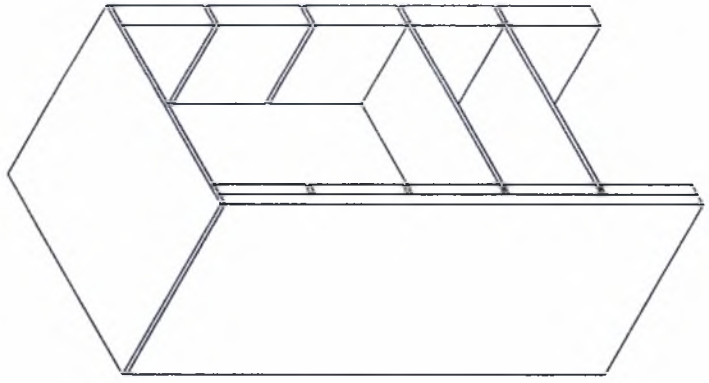
Αναστάσιος Ορλάνδος, Η αρχιτεκτονική του Παρθενώνος, Γ' Δεύτερο μέρος κειμένου, εκδ. της Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα 1978

ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

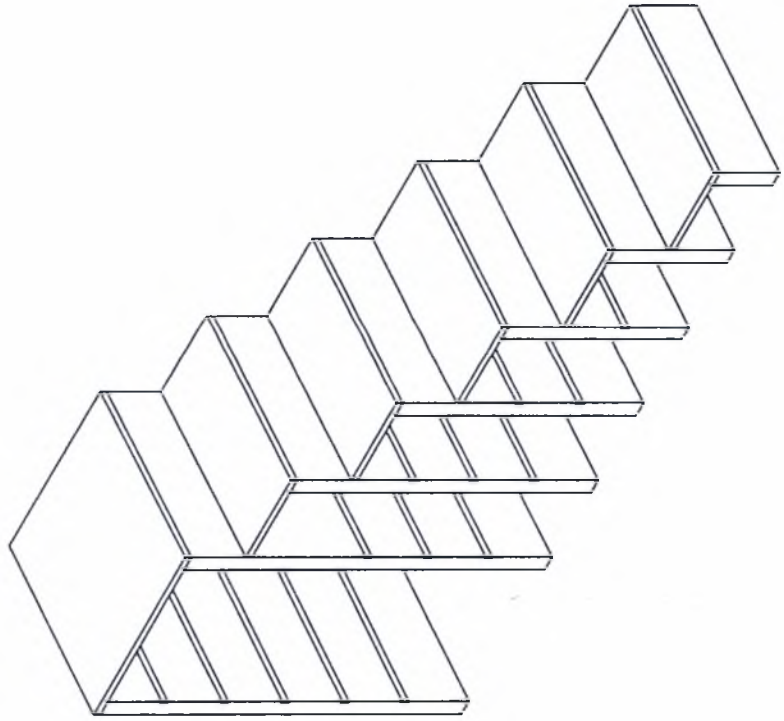
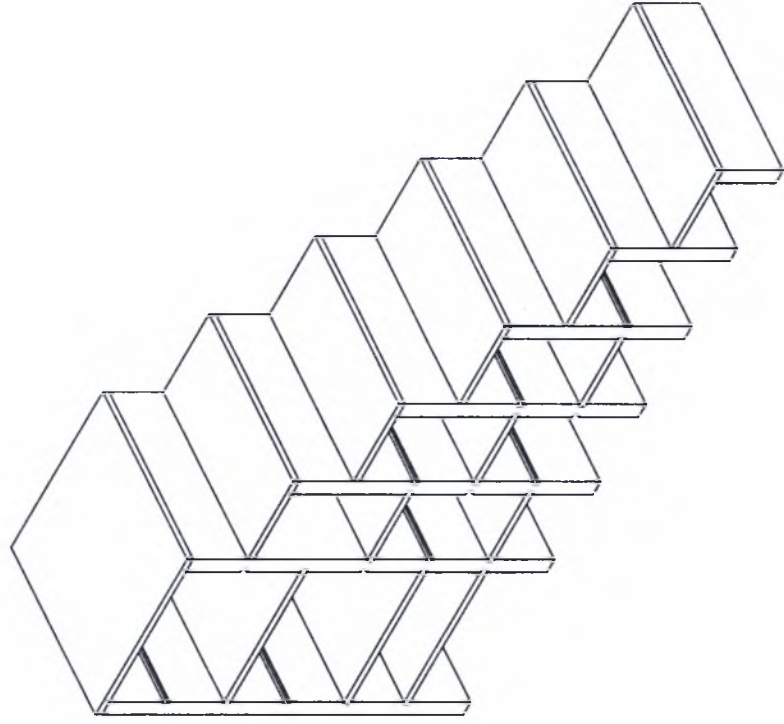
Τοίχος - έπιπλο



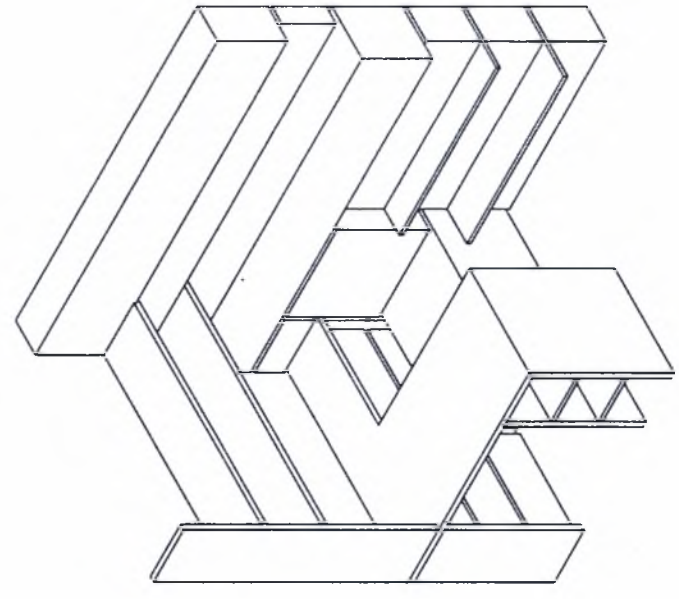
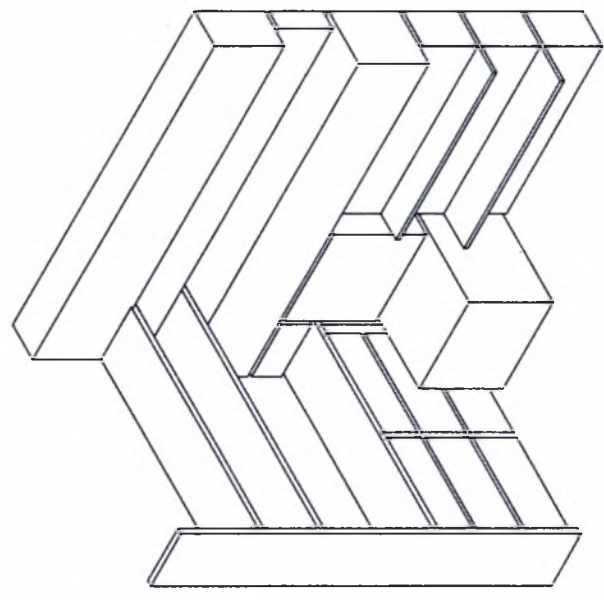
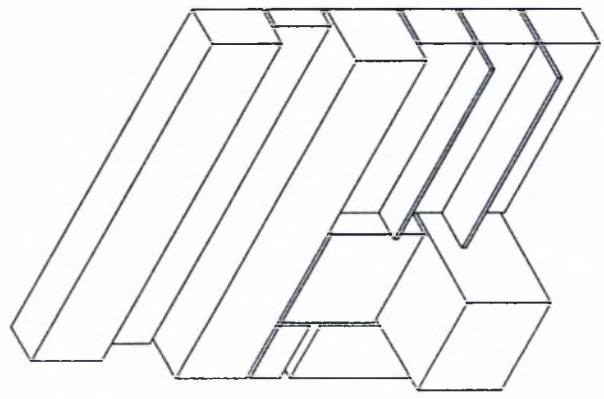
Τοίχος - έπιπλο



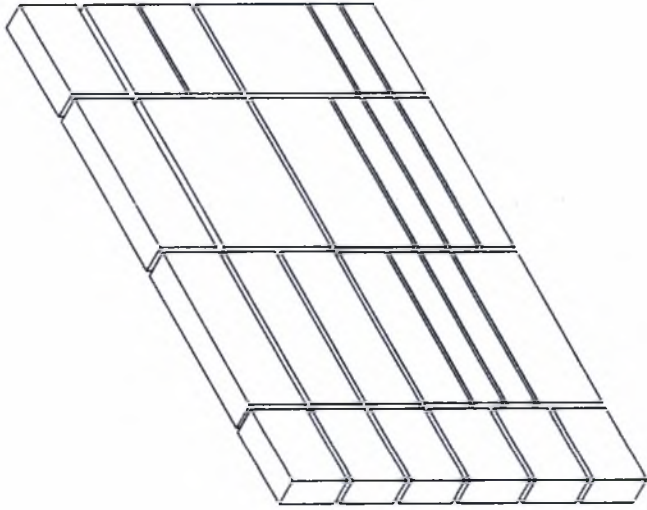
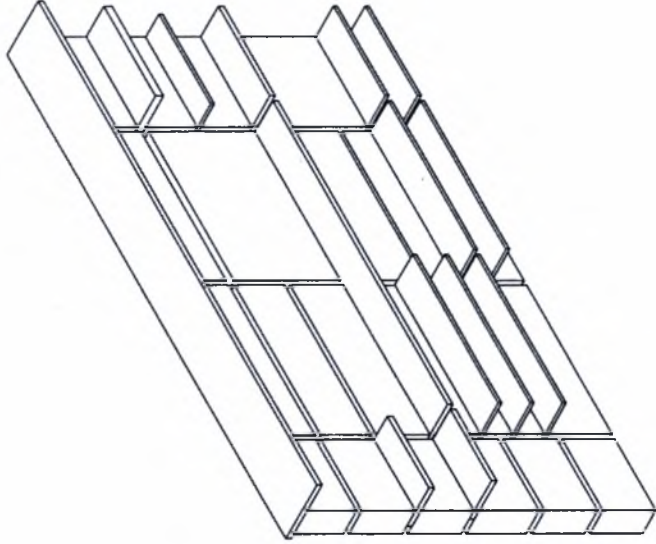
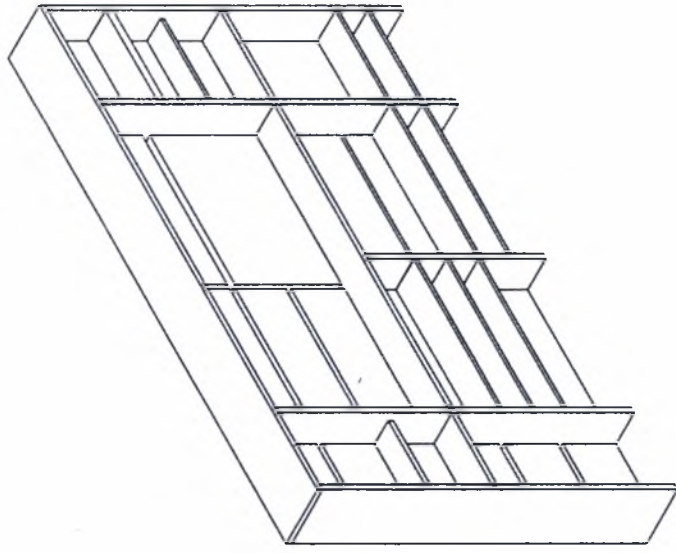
Σκάλα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως αποθηκευτικό έπιπλο



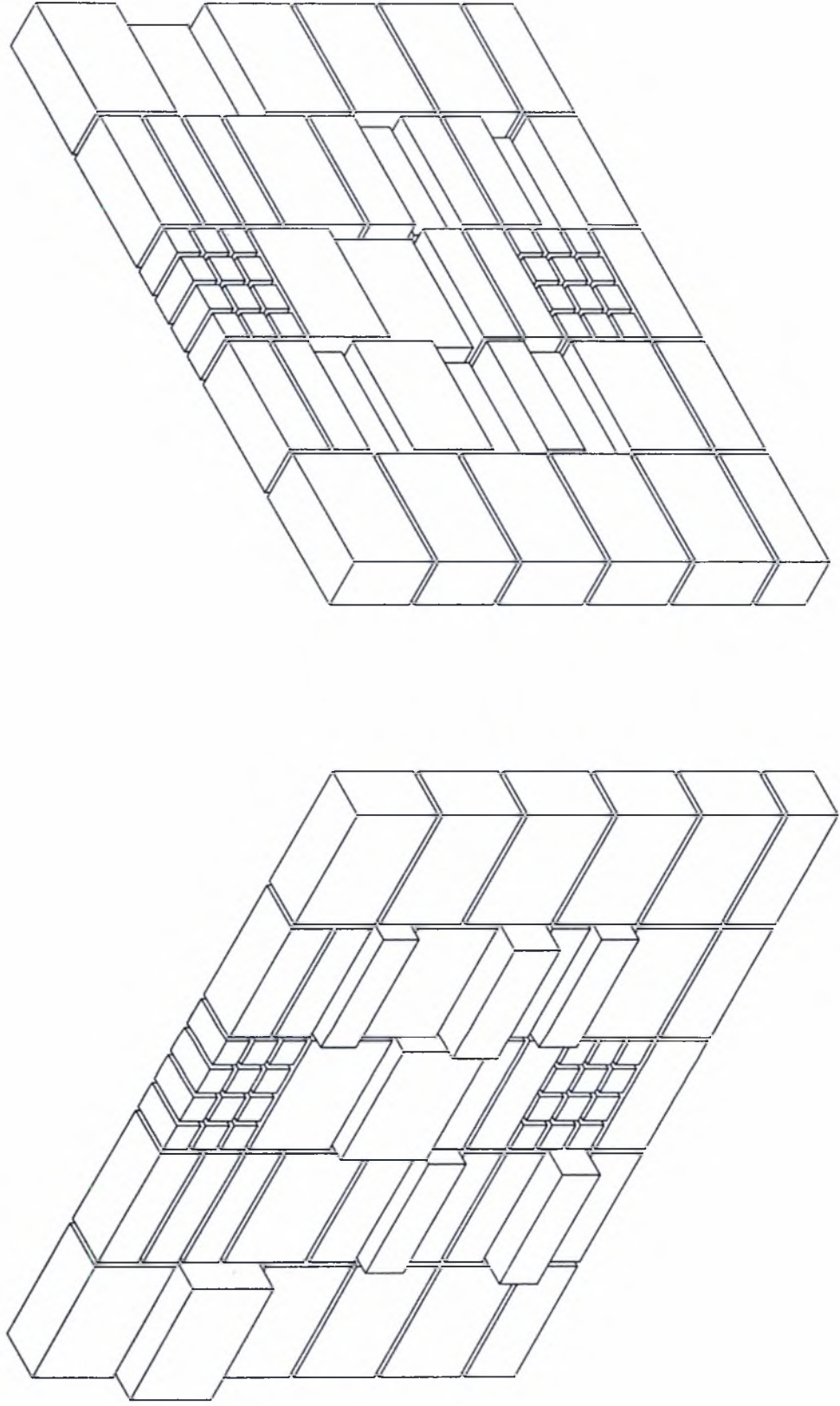
Τοίχος με κάθισμα που εξελίσσεται σε γραφείο



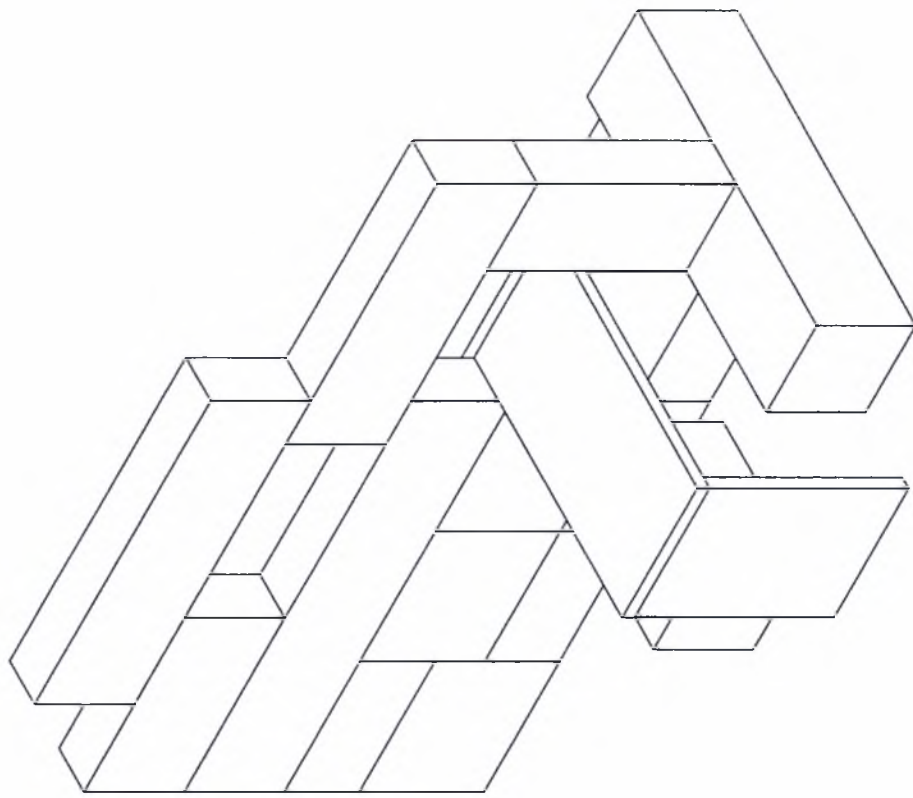
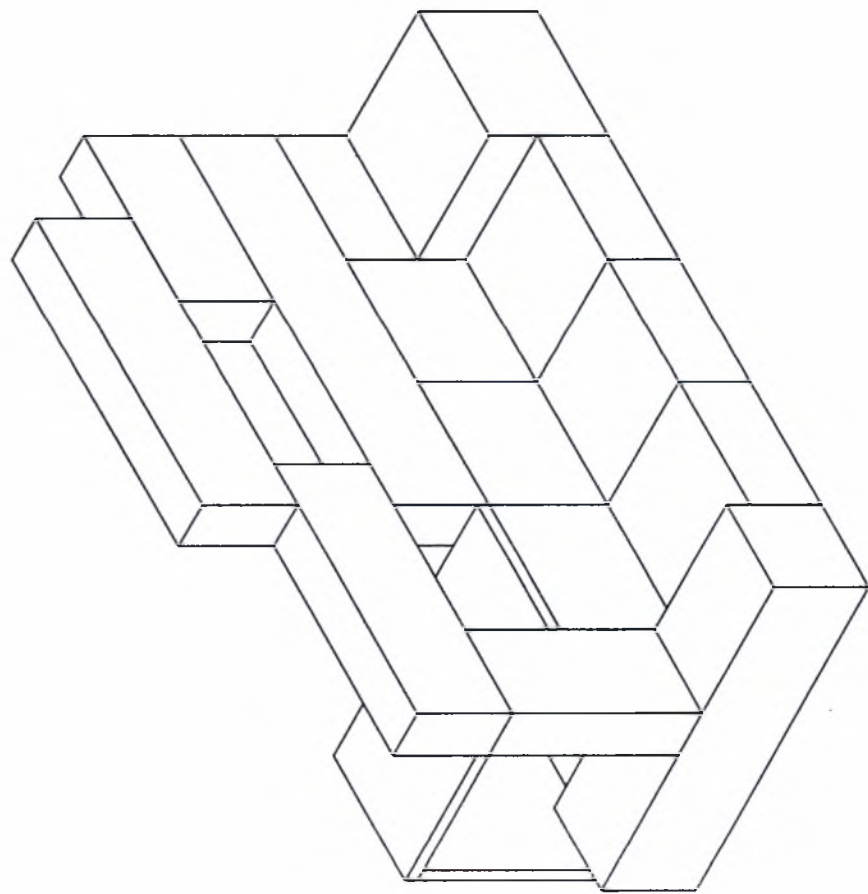
Τοίχος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ντουλάπα με την τοποθέτηση πλακών



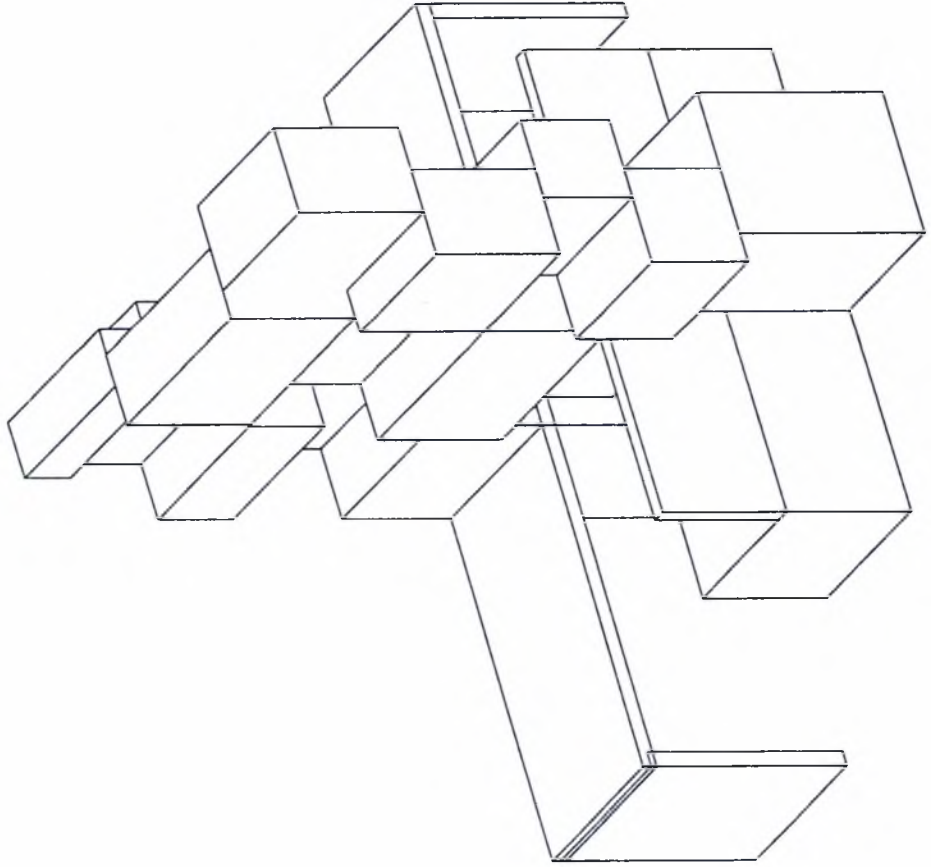
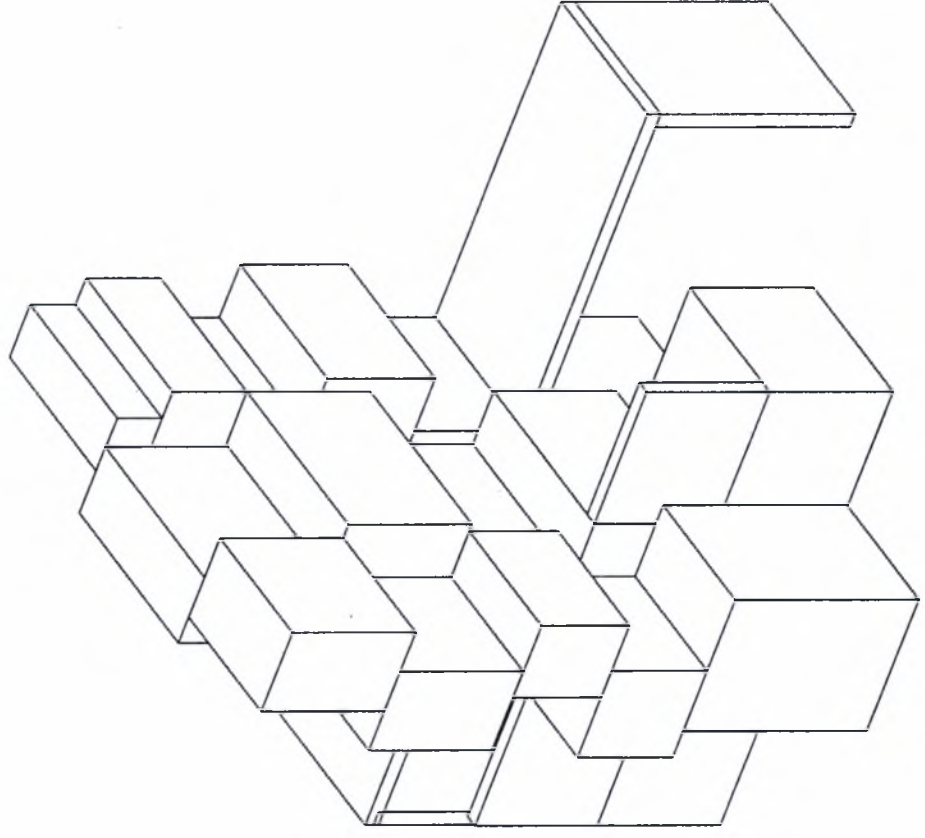
Τοίχος με εσοχές και εξοχές στις δύο όψεις του



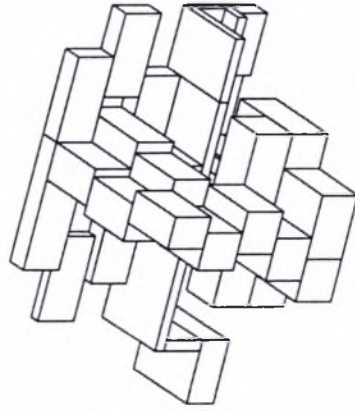
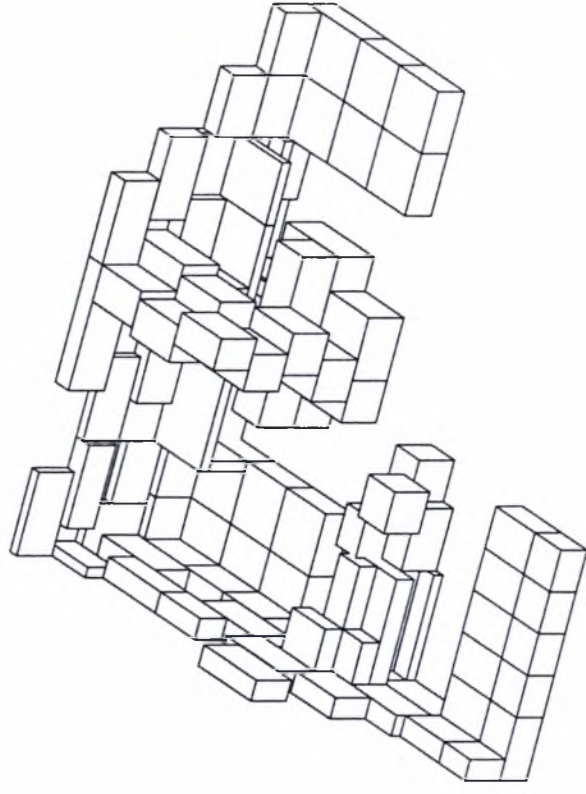
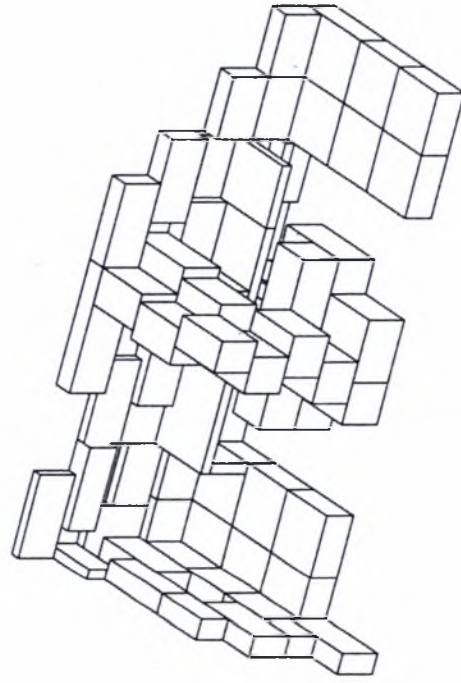
Τοίχος με καναπέ από την μία όψη του και κάθισμα με τραπέζι στην άλλη του όψη



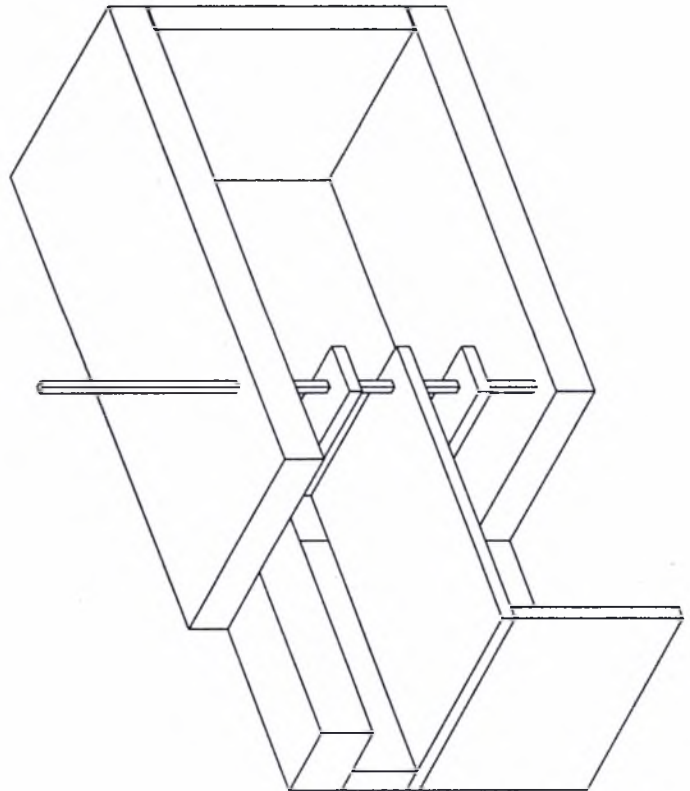
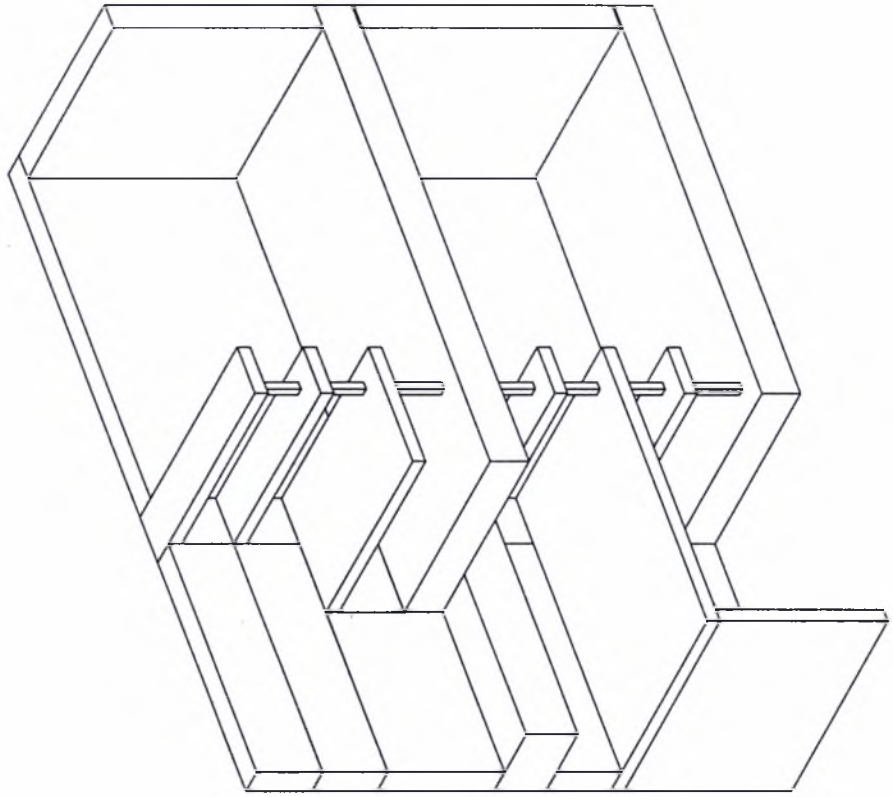
Βιβλιοθήκη δύο όψεων με γραφείο και κάθισμα



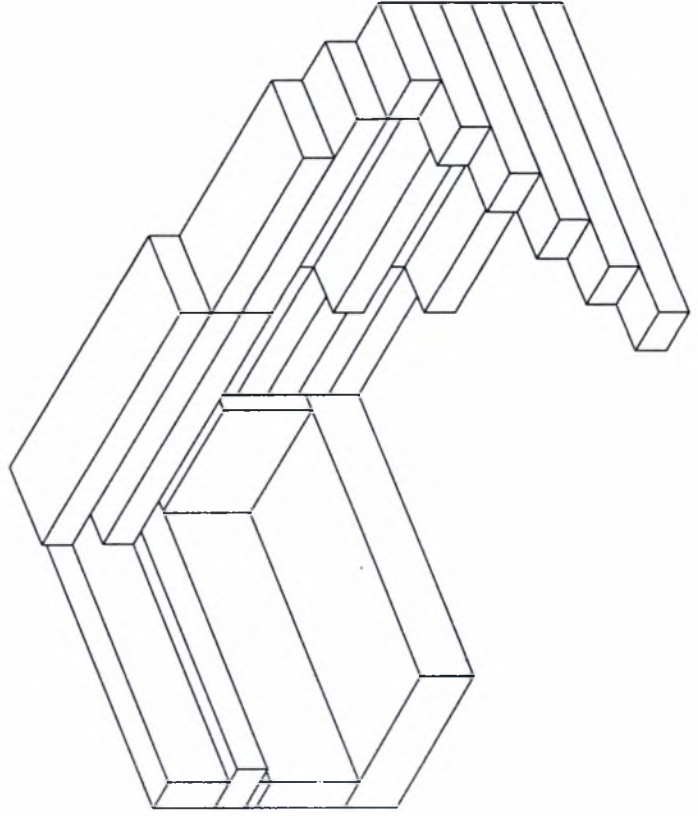
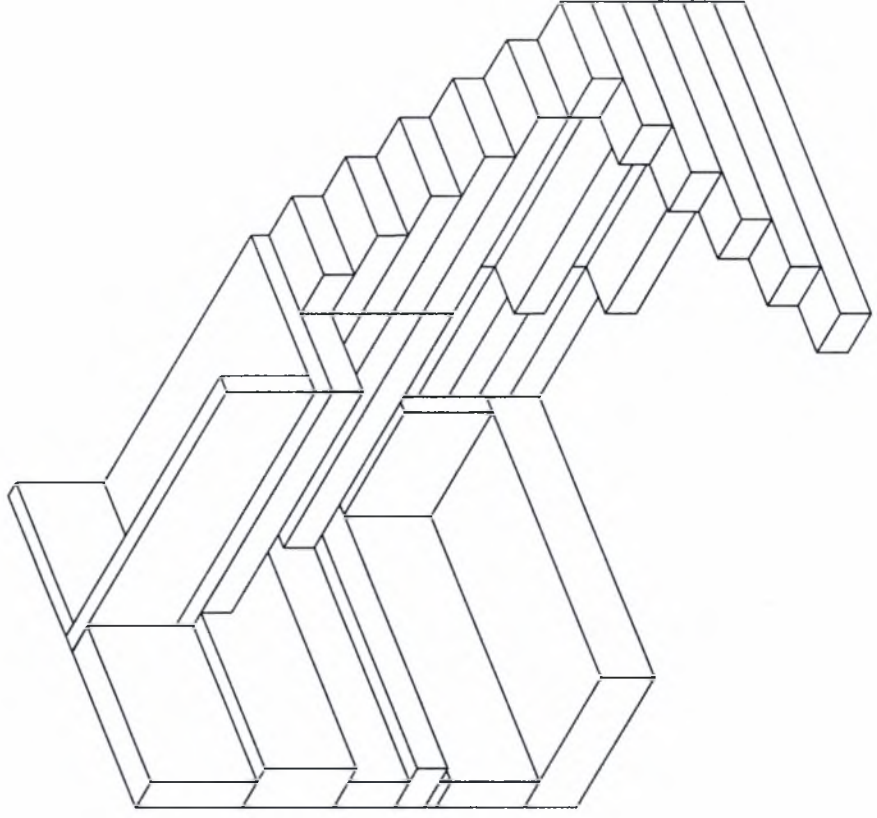
Βιβλιοθήκη δύο όψεων που εξελίσσεται σε τρεις χώρους υπνοδωματίων



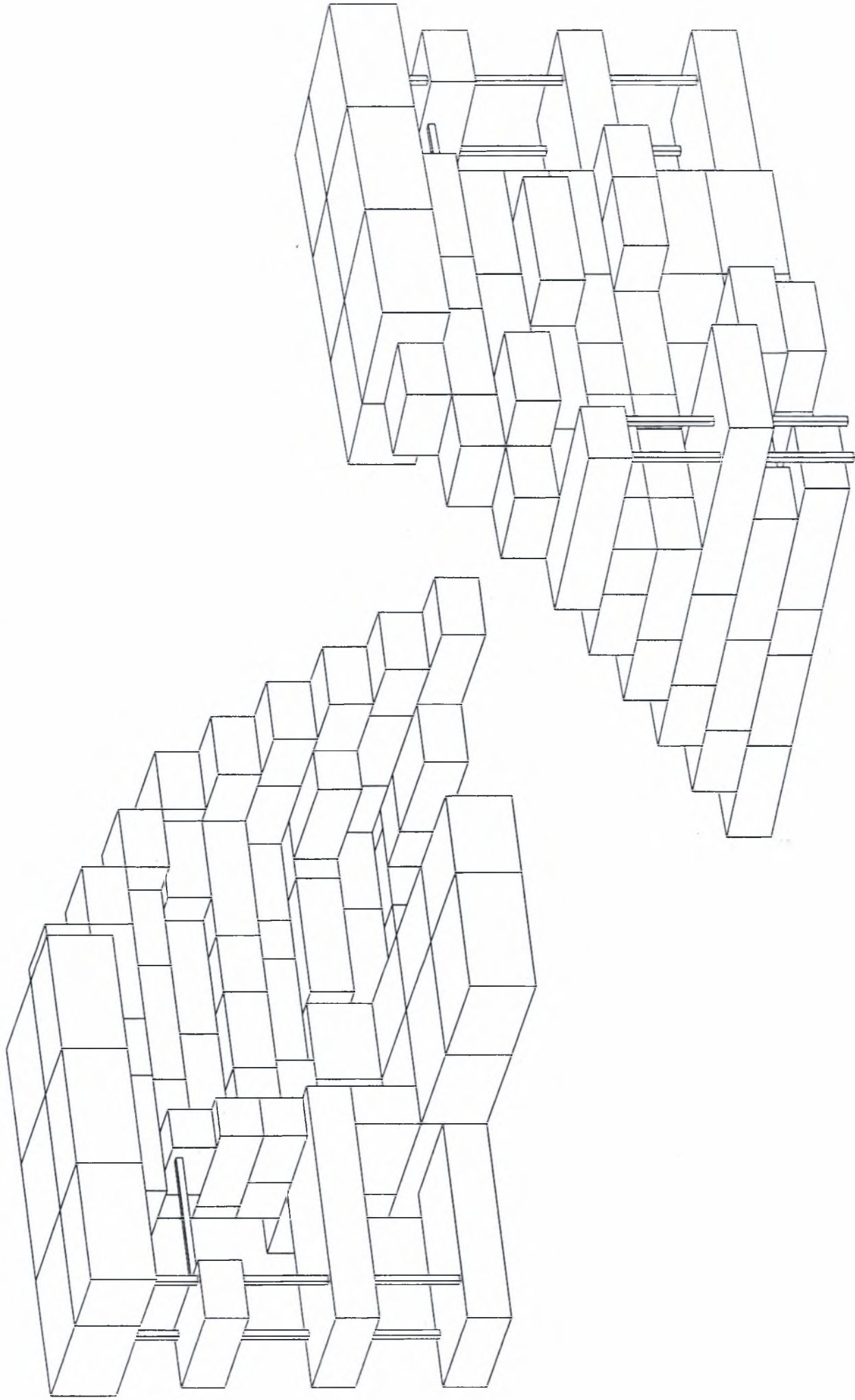
Κουκέτα



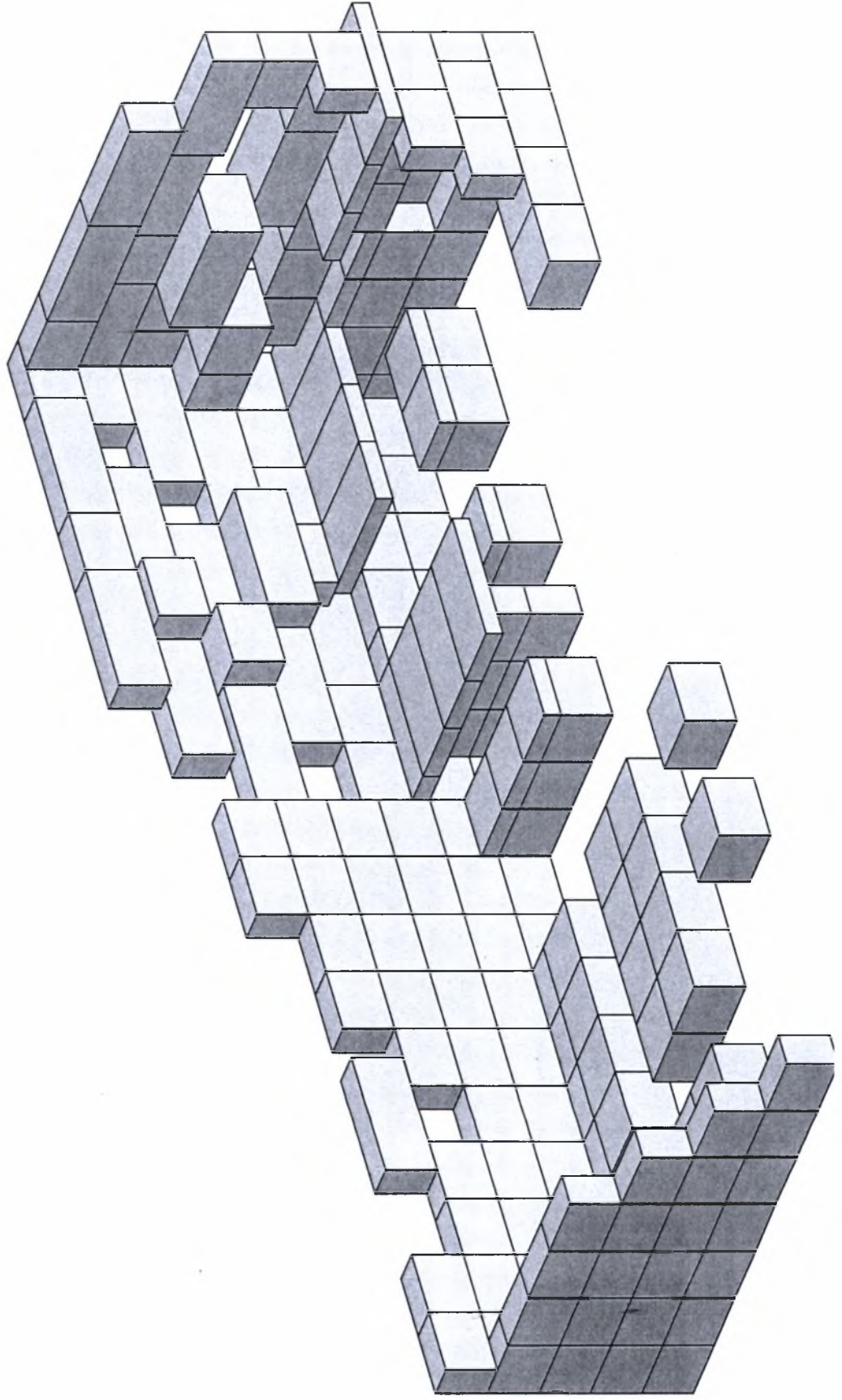
Υπνοδωμάτιο με σκάλα που οδηγεί σε κρεββάτι στο υψηλότερο επίπεδο



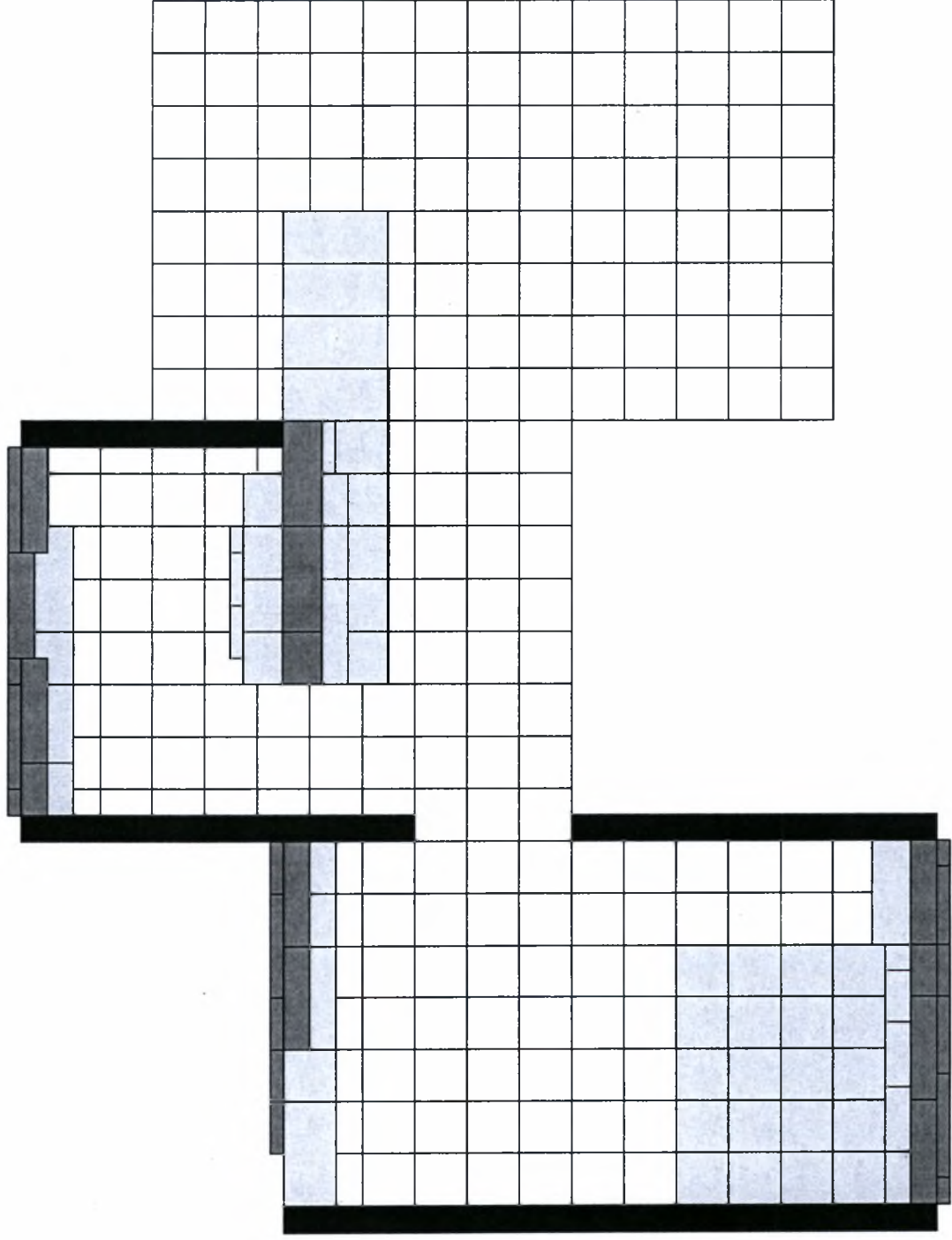
Υπνοδωμάτιο με σκάλα που οδηγεί σε κρεβάτι και που ο κεντρικός τοίχος δημιουργεί επιπλωση και στις δύο όψεις του



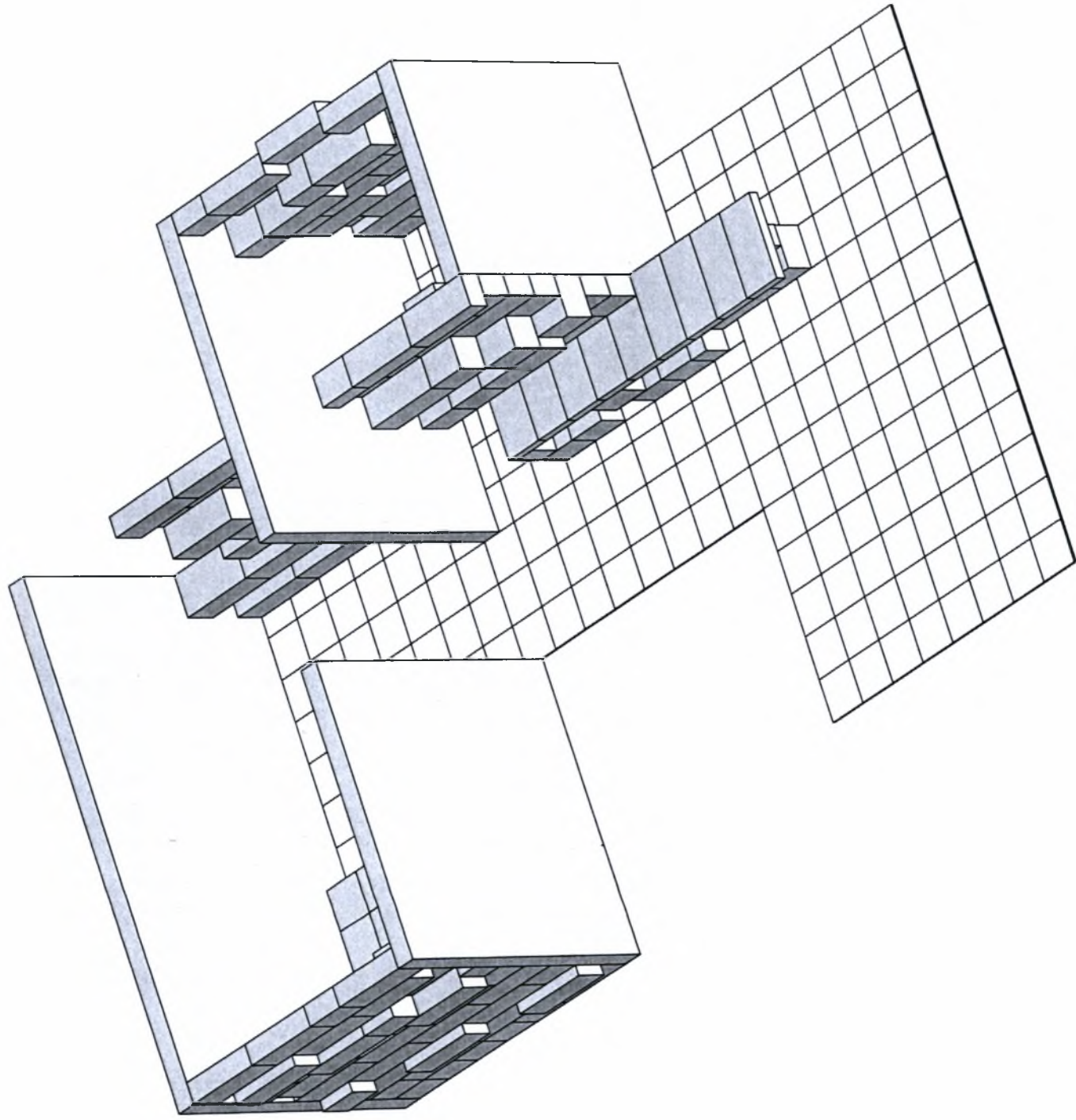
Ενιαίος τοίχος που δημιουργεί χώρο καθιστικού και γραφείου



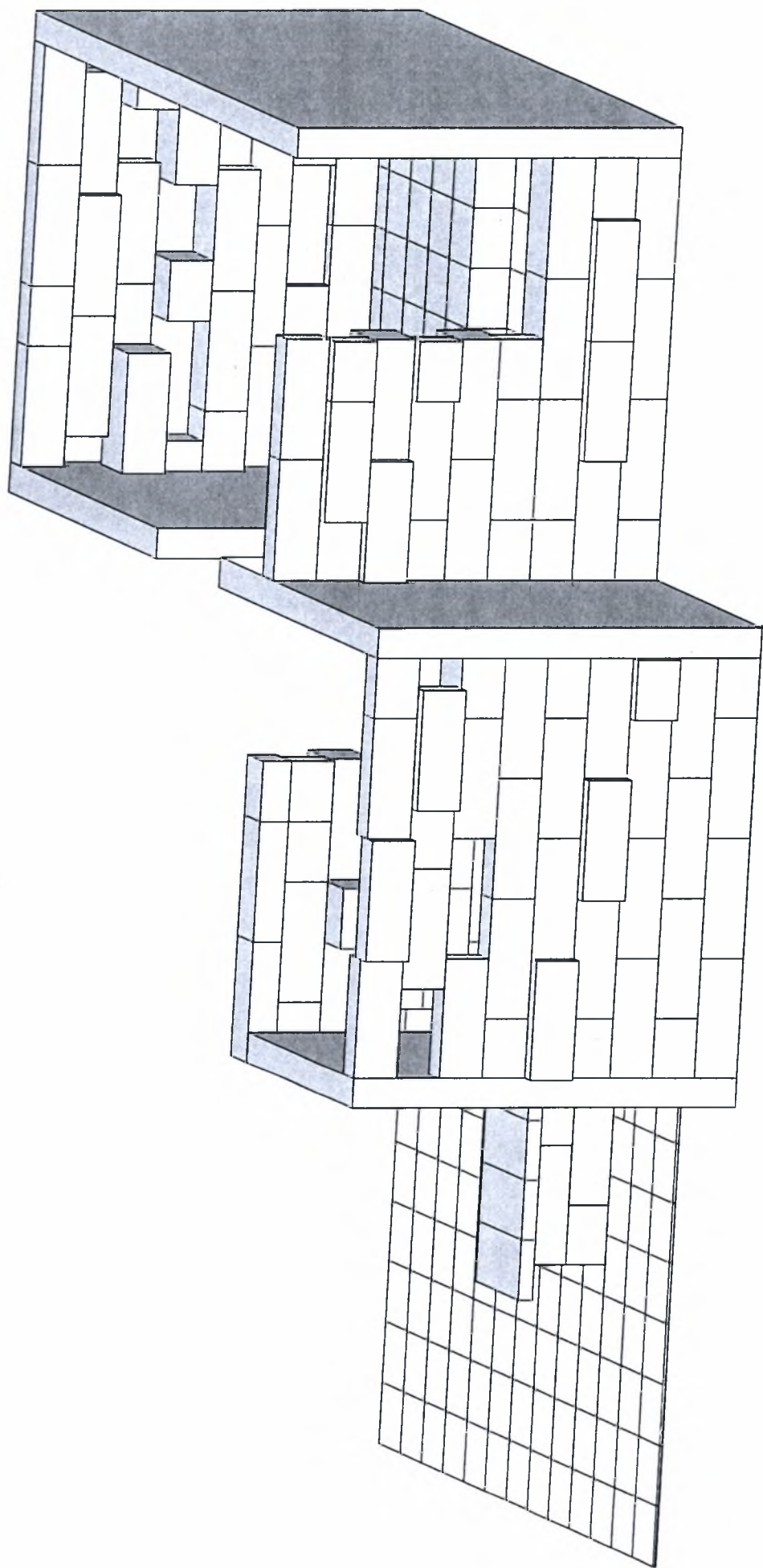
Μονάδα κατοίκησης όπου γίνεται συνδυασμός μαρμάρινων τοίχων με τοίχους από μπετόν



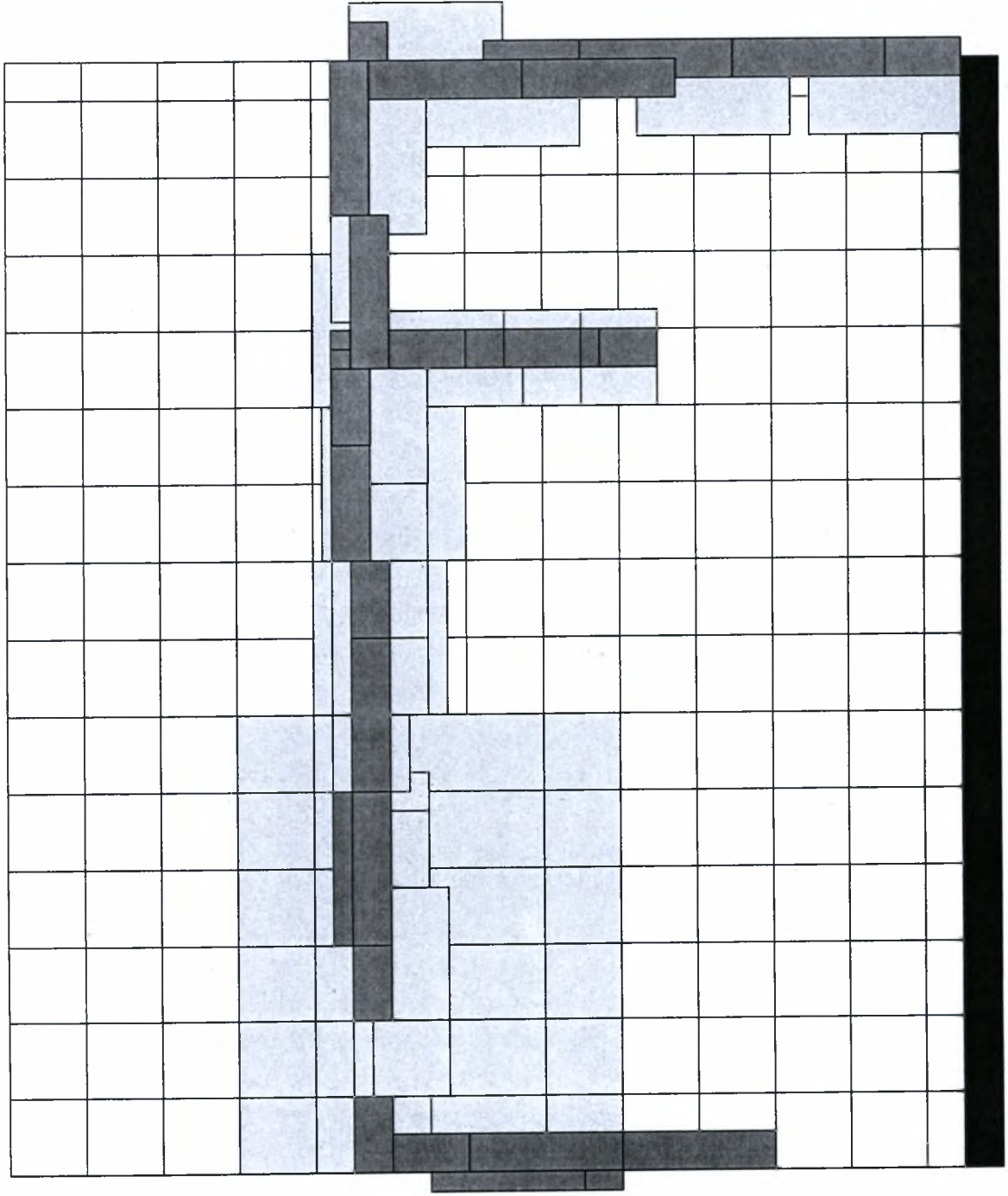
Μονάδα κατοίκησης όπου γίνεται συνδυασμός μαρμάρινων τοίχων με τοίχους από μπετόν



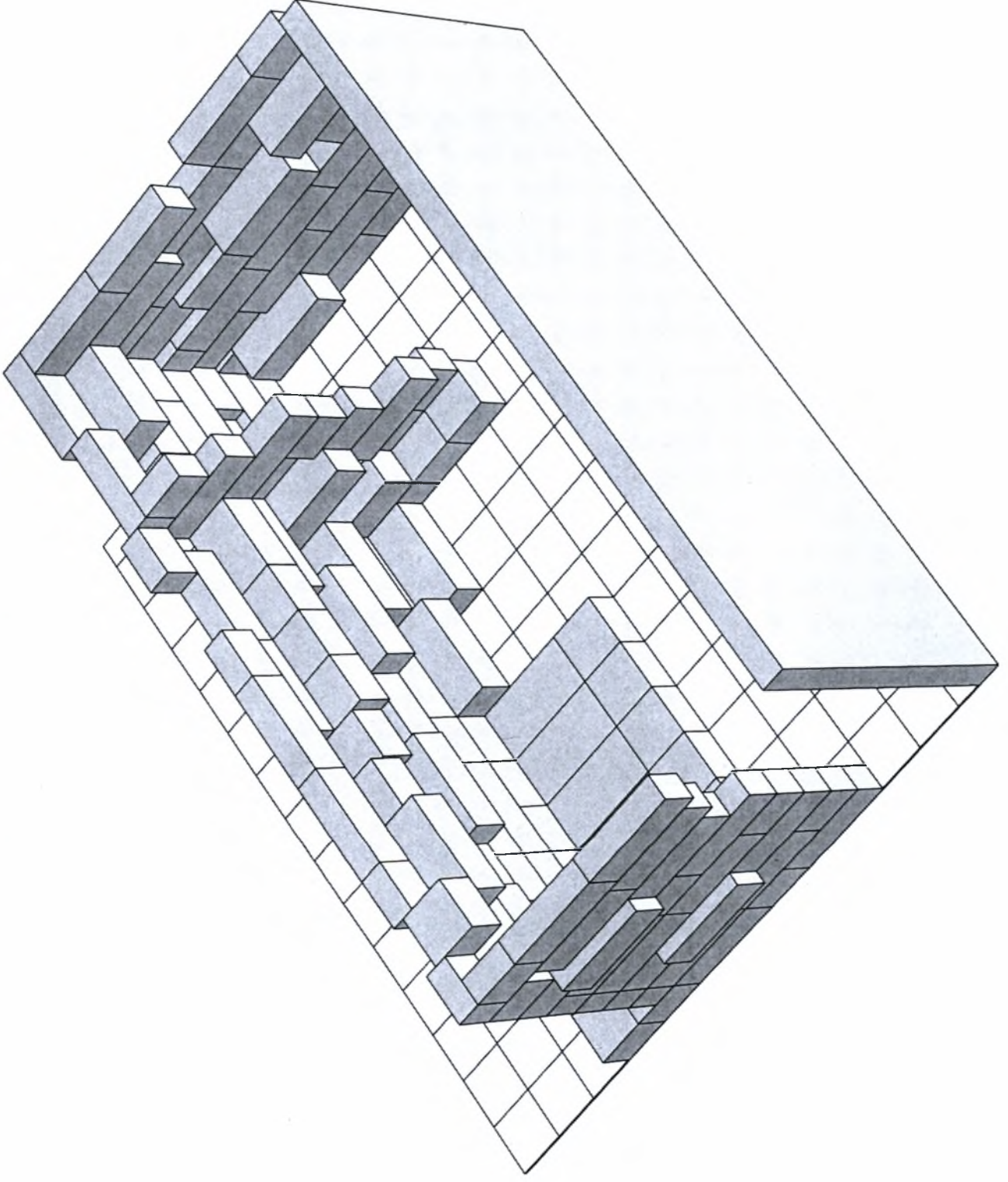
Μονάδα κατοίκησης όπου γίνεται συνδυασμός μαρμάρινων τοίχων με τοίχους από μπετόν



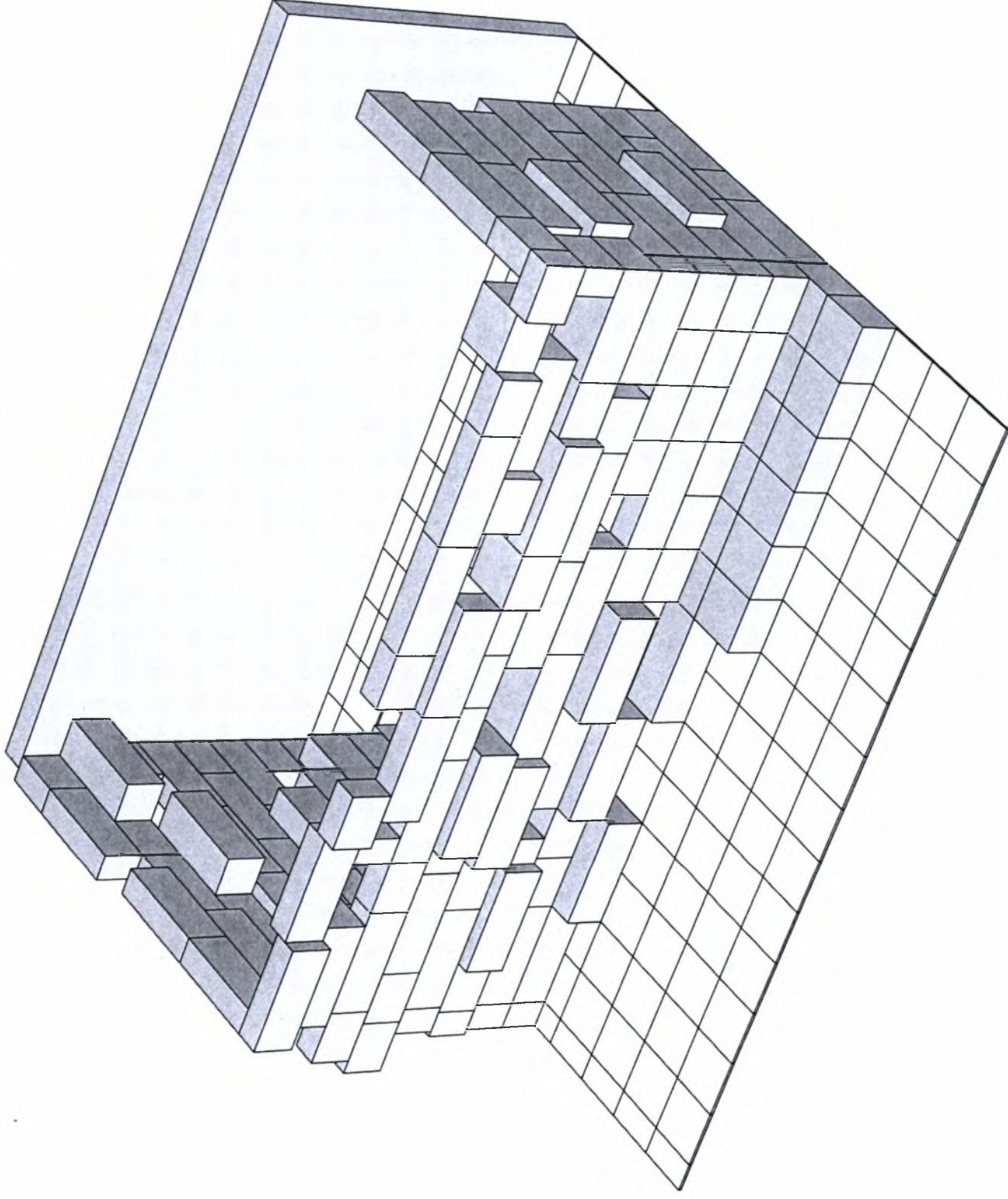
Μονάδα κατοίκησης με μαρμάρινο τοίχο που διαχωρίζει τον εσωτερικό με τον εξωτερικό χώρο και σε συνδυασμό με έναν τοίχο από μπετόν δημιουργεί ένα κλειστό χώρο κατοίκησης



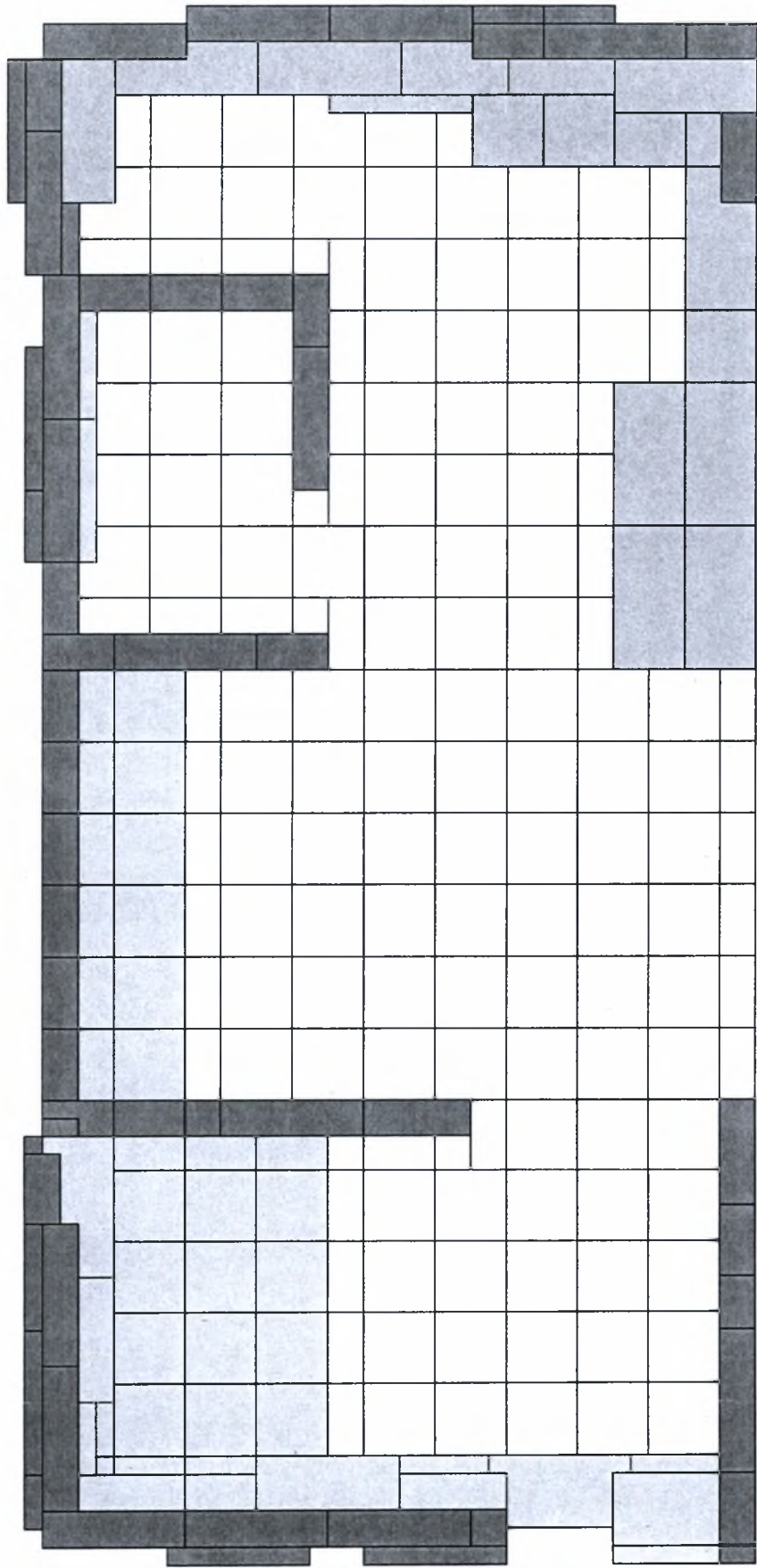
Μονάδα κατοίκησης με μαρμάρινο τοίχο που διαχωρίζει τον εσωτερικό με τον εξωτερικό χώρο και σε συνδυασμό με έναν τοίχο από μππετόν δημιουργεί ένα κλειστό χώρο κατοίκησης



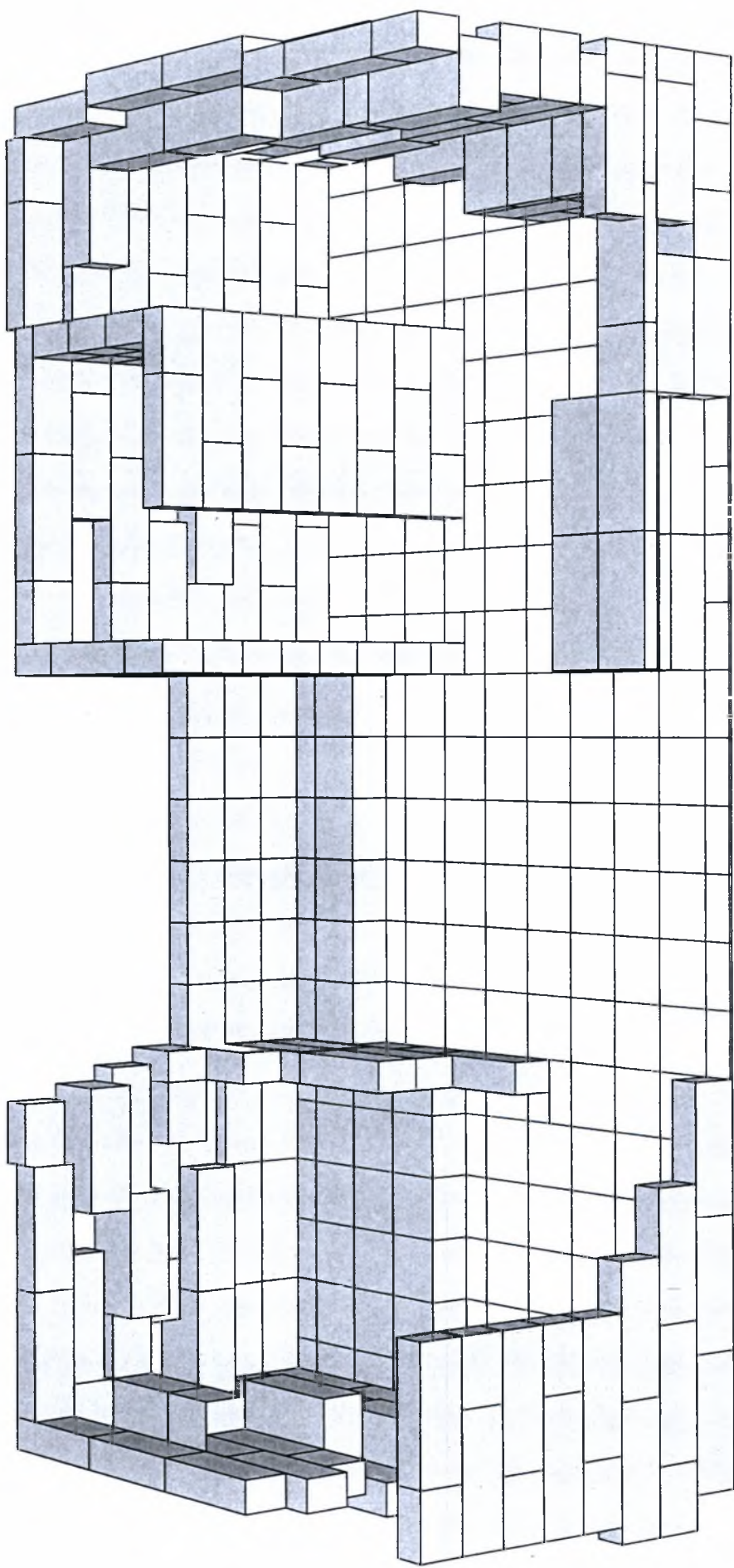
Μονάδα κατοίκησης με μαρμάρινο τοίχο που διαχωρίζει τον εσωτερικό με τον εξωτερικό χώρο και σε συνδυασμό με έναν τοίχο από μππετόν δημιουργεί ένα κλειστό χώρο κατοίκησης



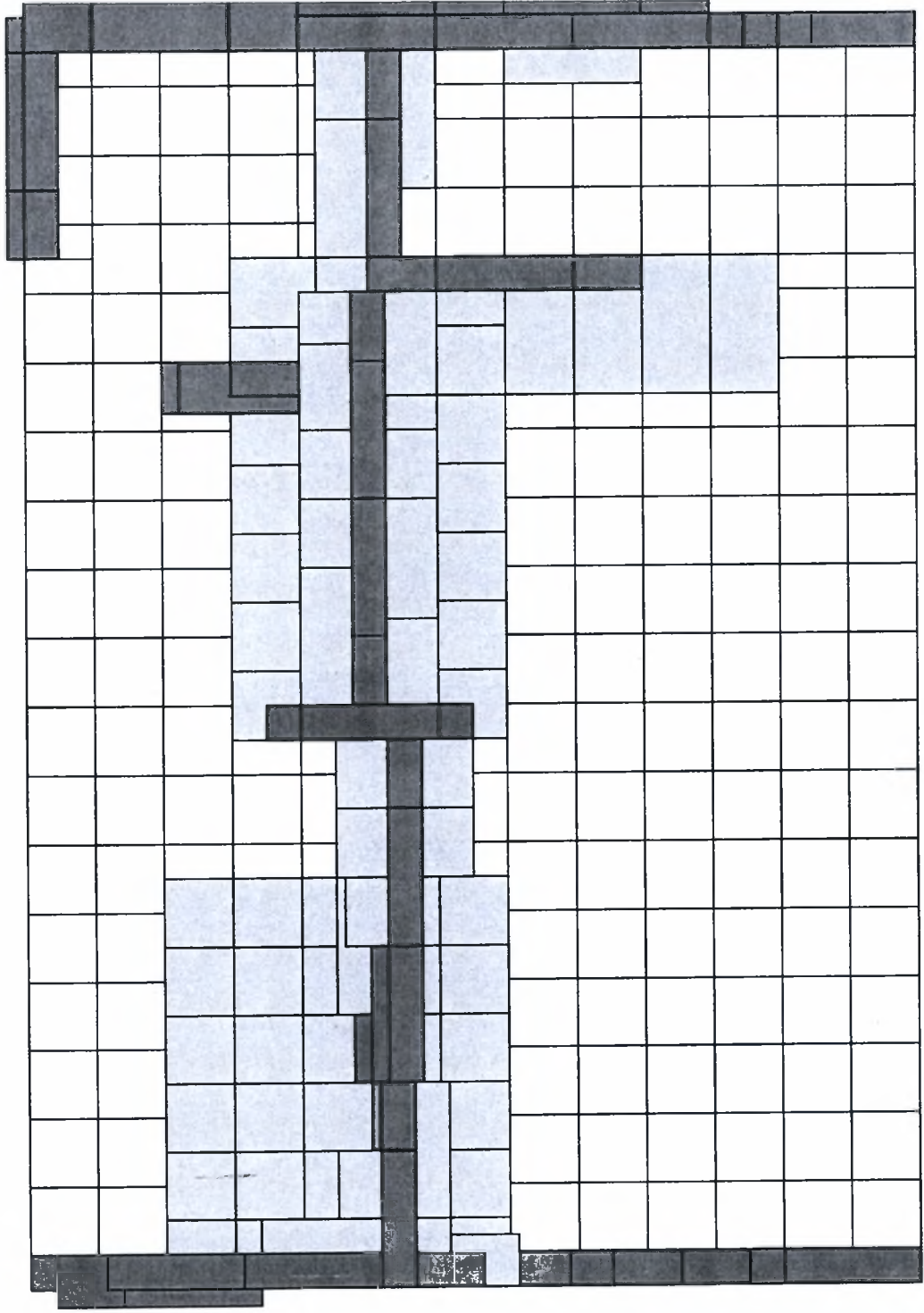
Μονάδα κατοίκησης που ορίζεται από τρεις χώρους: υπνοδωμάτιο, καθιστικό και έναν χώρο που εμπεριέχει κουζίνα και μπάνιο



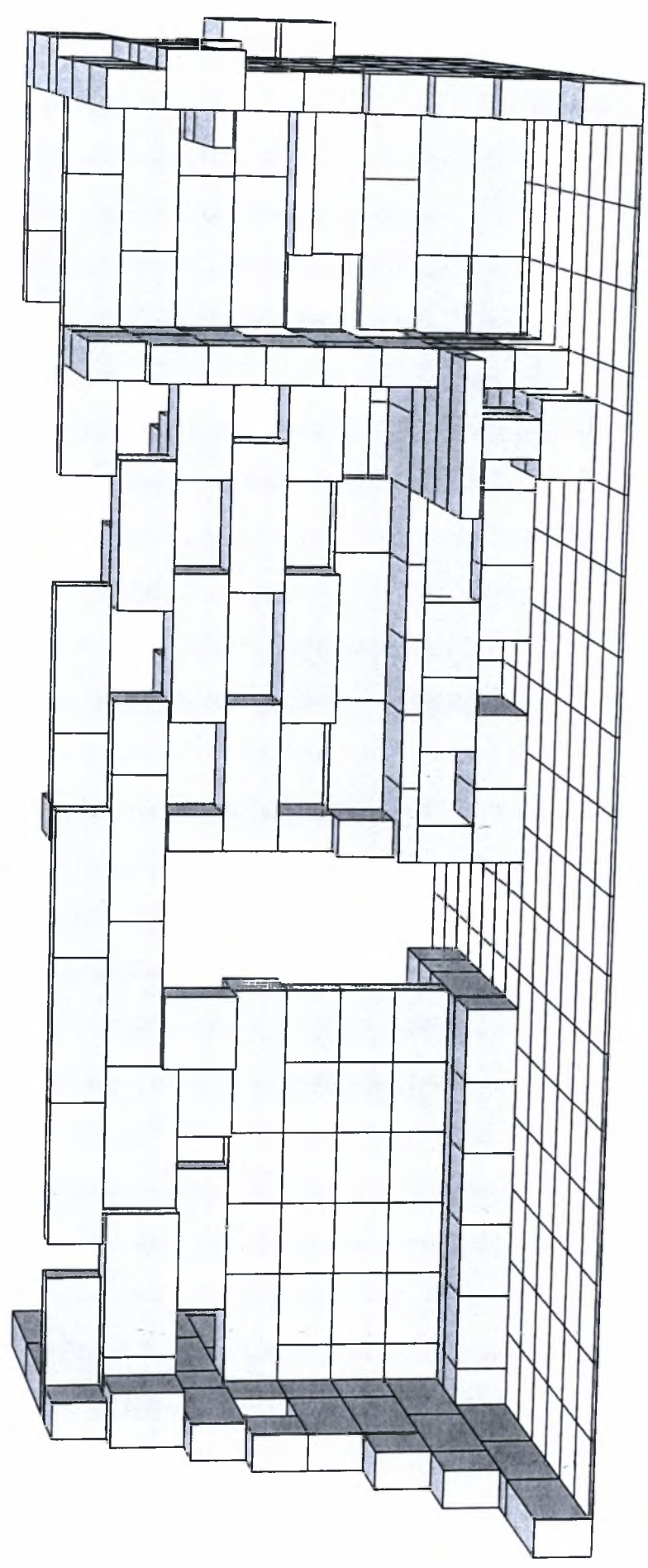
Μονάδα κατοίκησης που ορίζεται από τρεις χώρους: υπνοδωμάτιο, καθιστικό και έναν χώρο που εμπεριέχει κουζίνα και μπάνιο



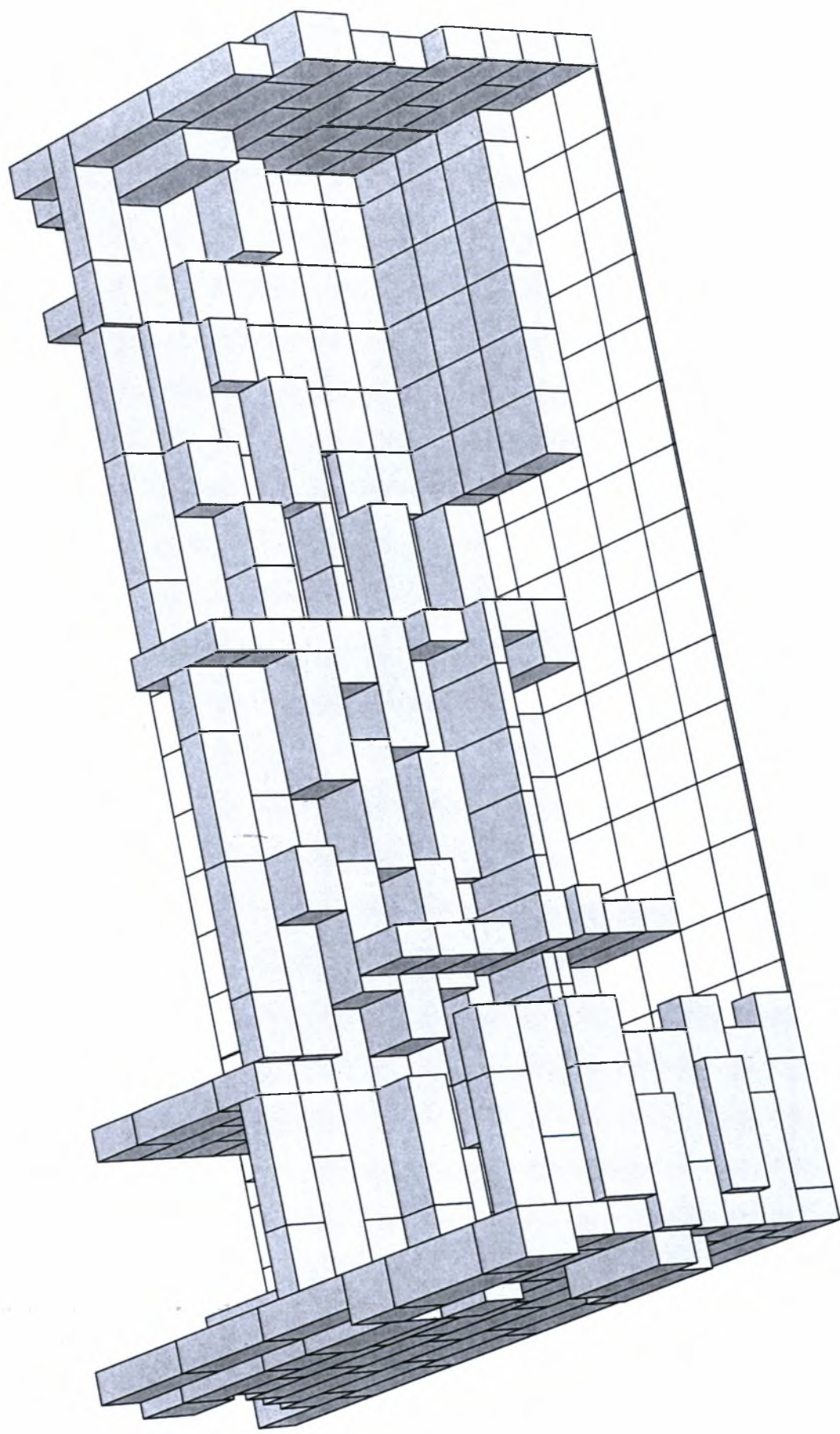
Μονάδα κατοίκησης με διαχωριστικό τοίχο που εμπεριέχει όλη την σταθερή επίπλωση για τους χώρους των δύο πλευρών του



Μονάδα κατοίκησης με διαχωριστικό τοίχο που εμπεριέχει όλη την σταθερή επίπλωση για τους χώρους των δύο πλευρών του



Μονάδα κατοίκησης με διαχωριστικό τοίχο που εμπεριέχει όλη την σταθερή επίπλωση για τους χώρους των δύο πλευρών του

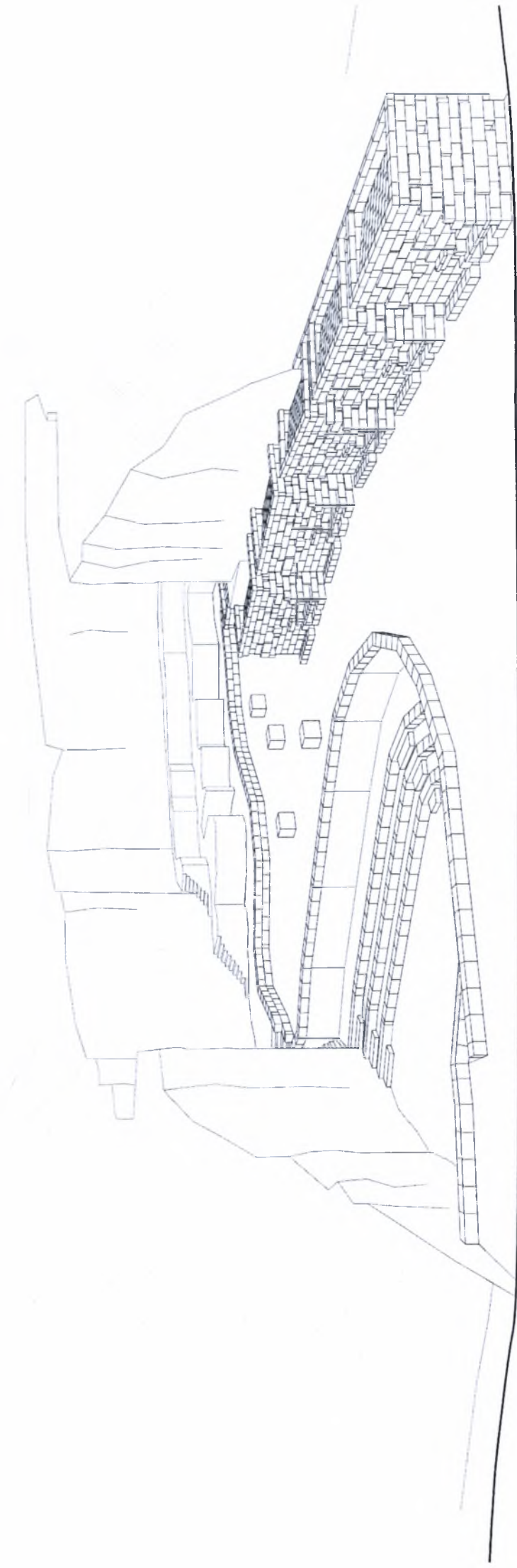


ΣΧΕΔΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

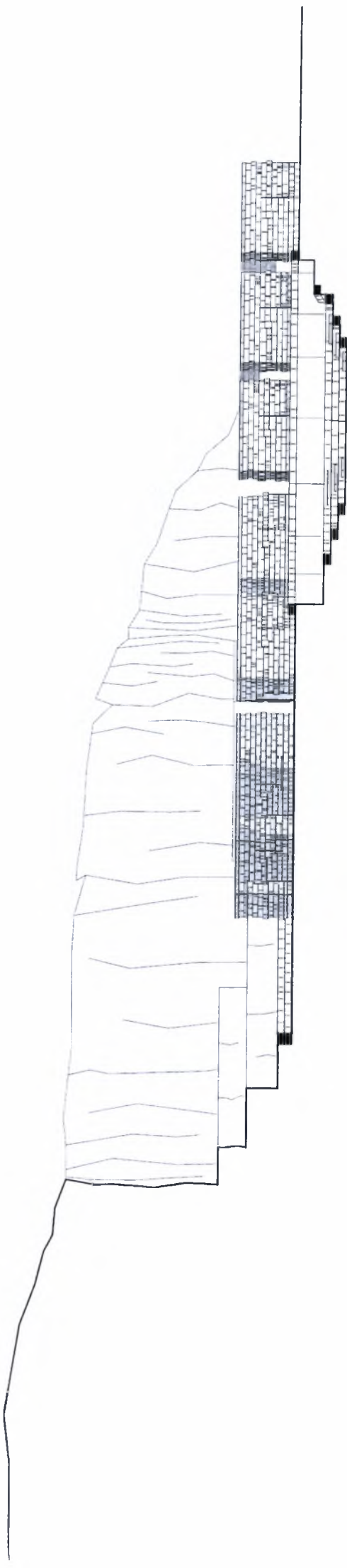
Τοπογραφικό



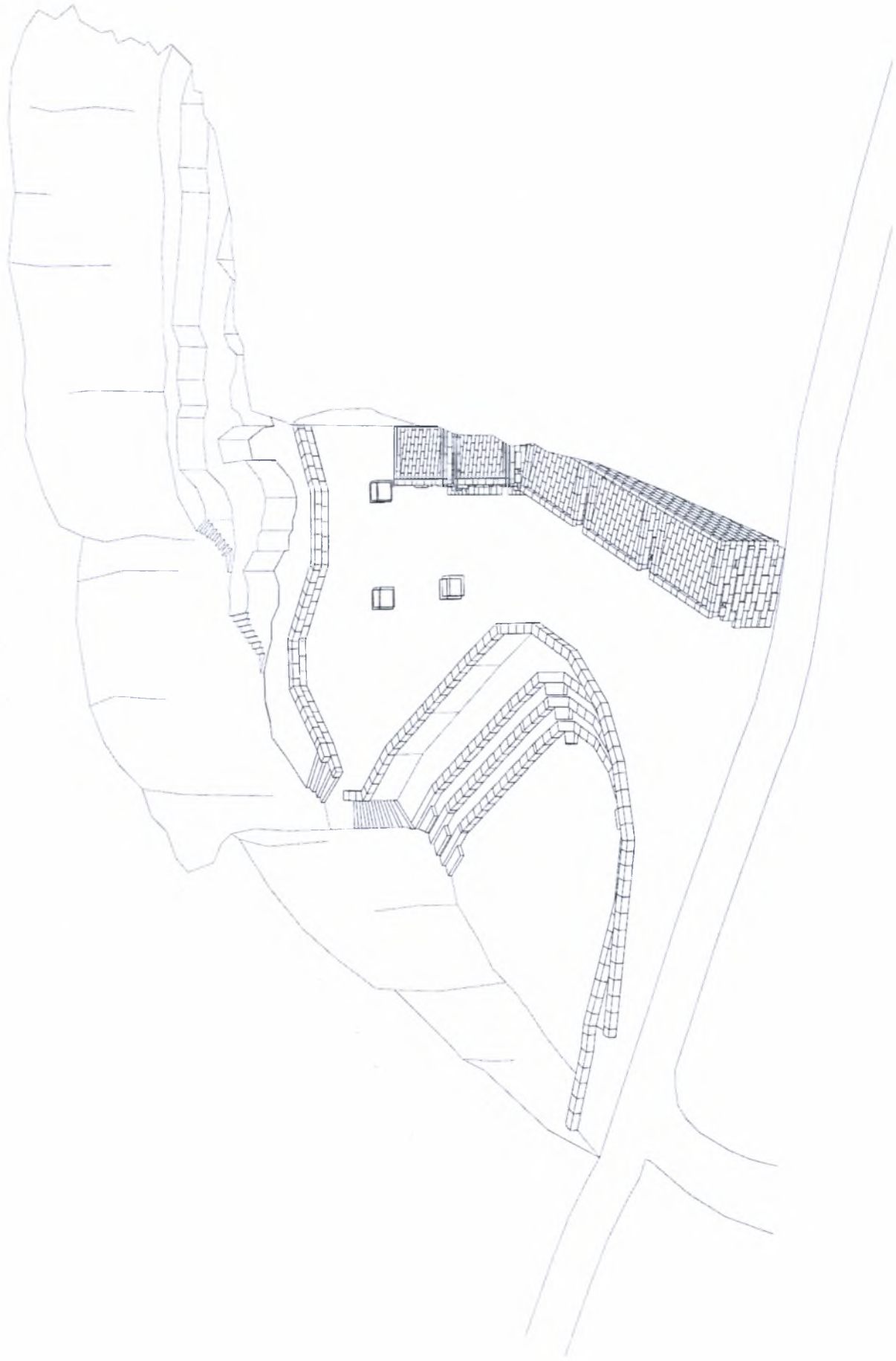
Κάτοψη

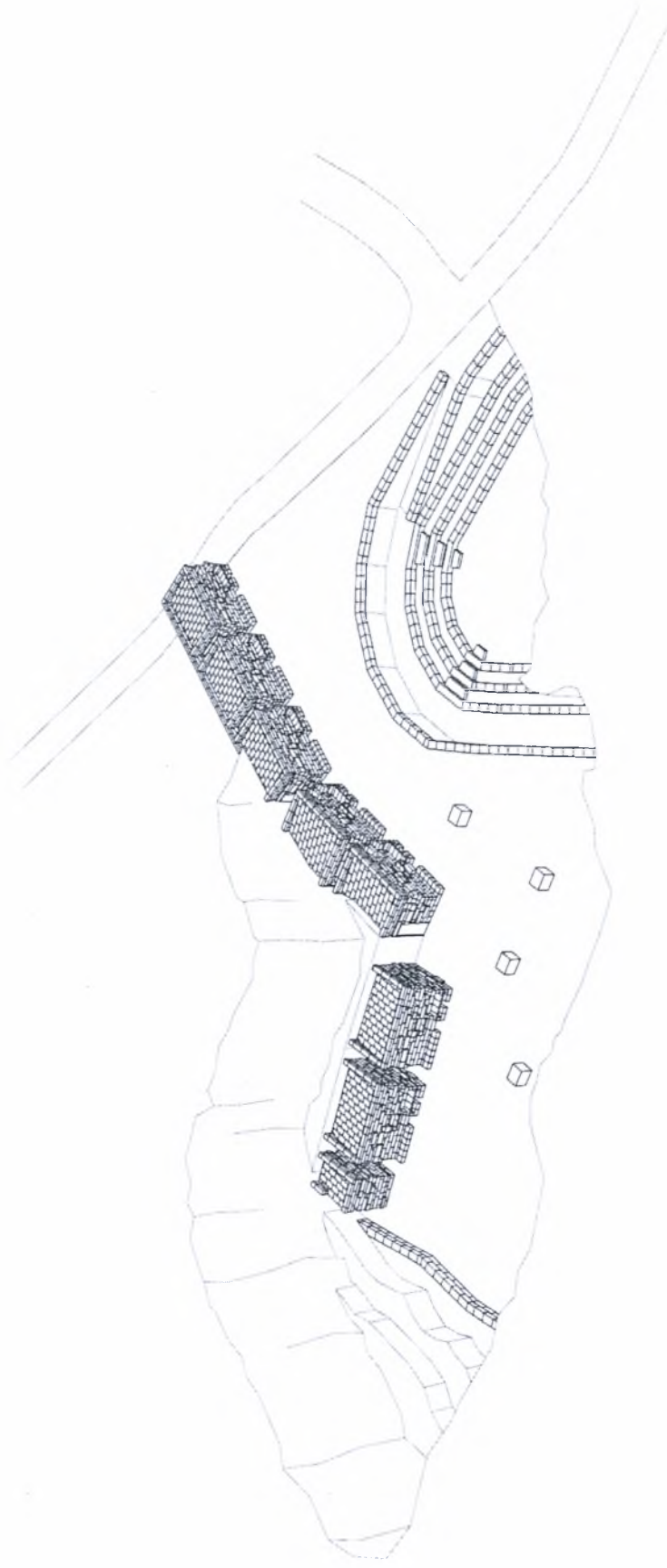


Τοπογραφικό

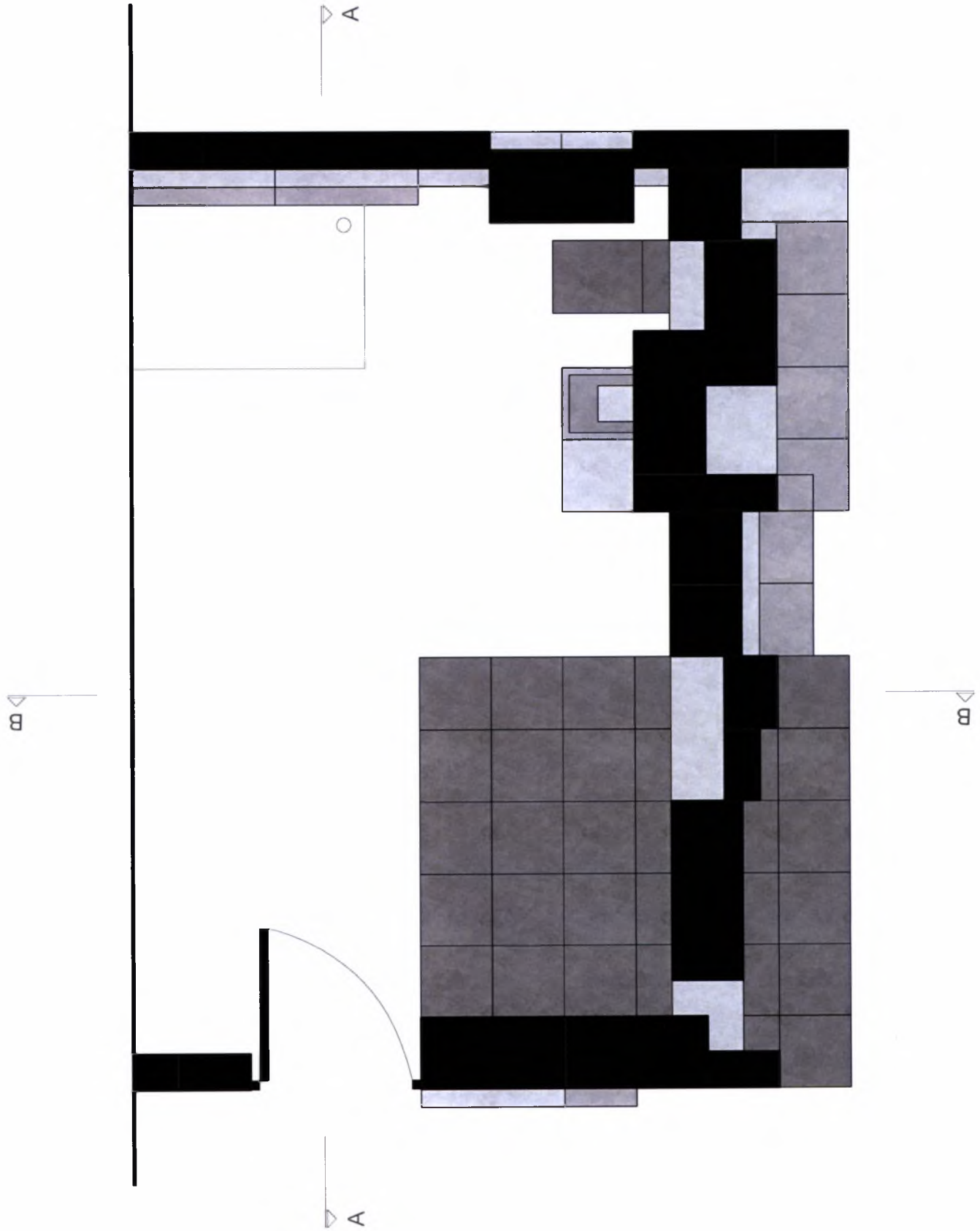


Τομή ΒΒ



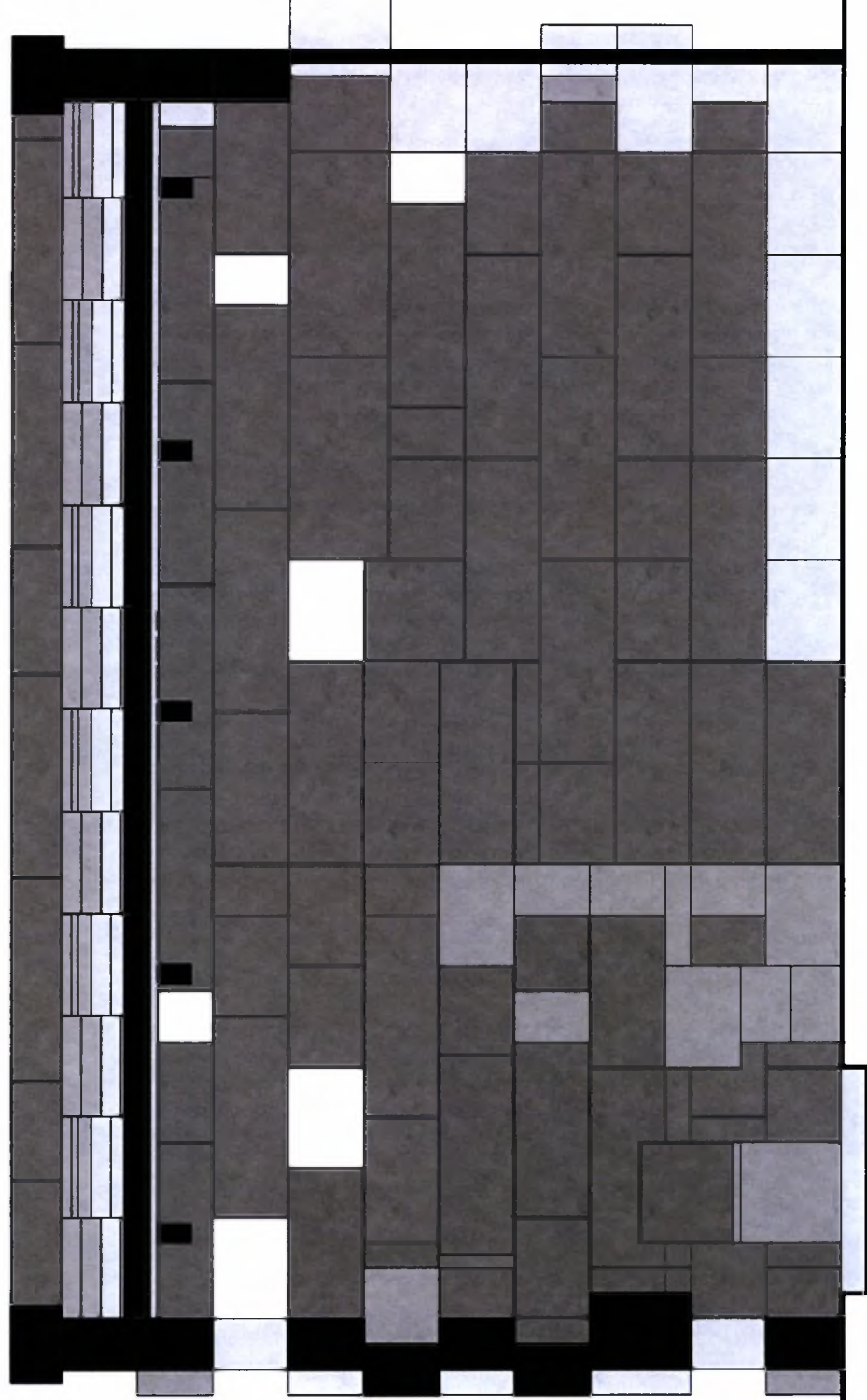


Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο

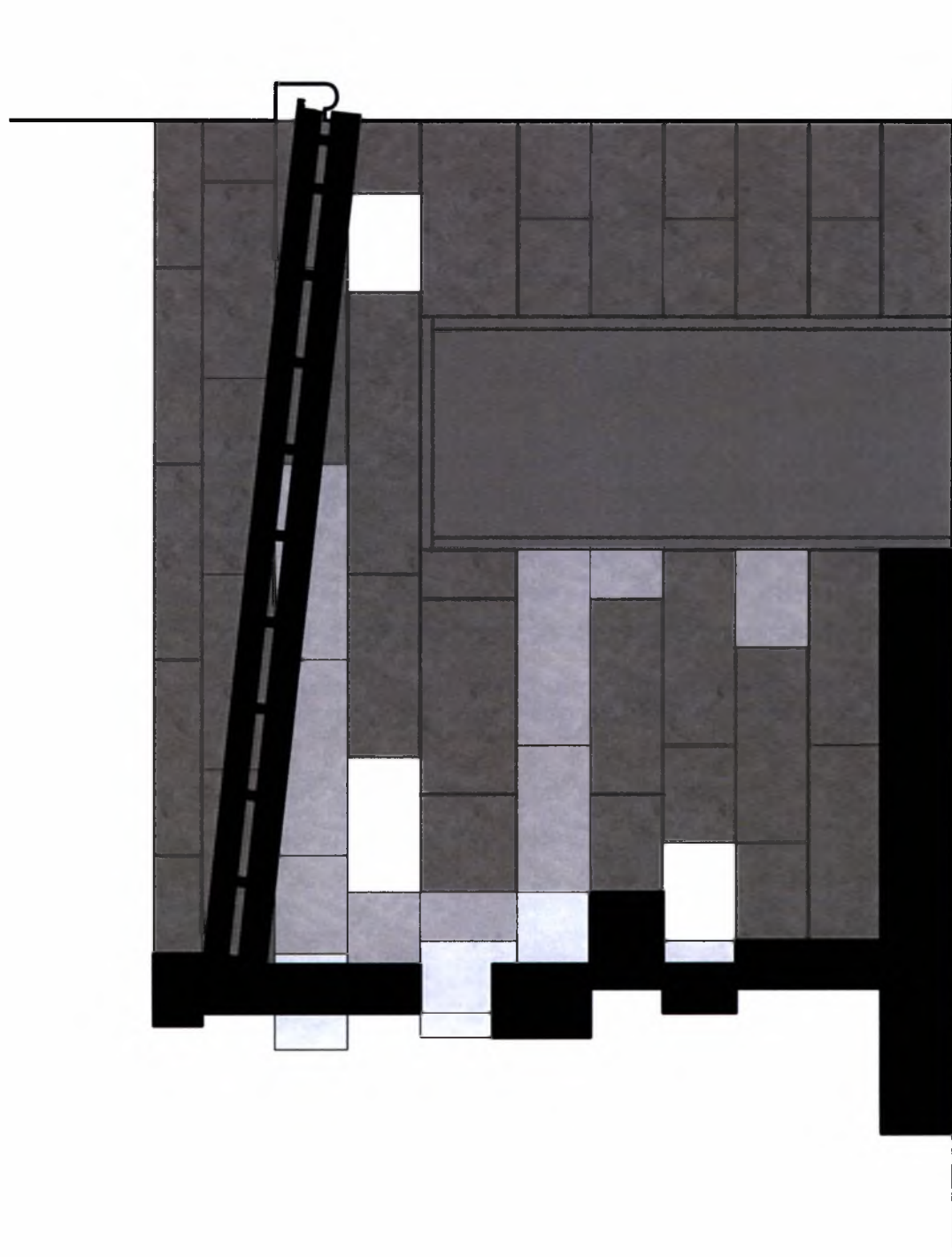


Κάτοψη

Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο

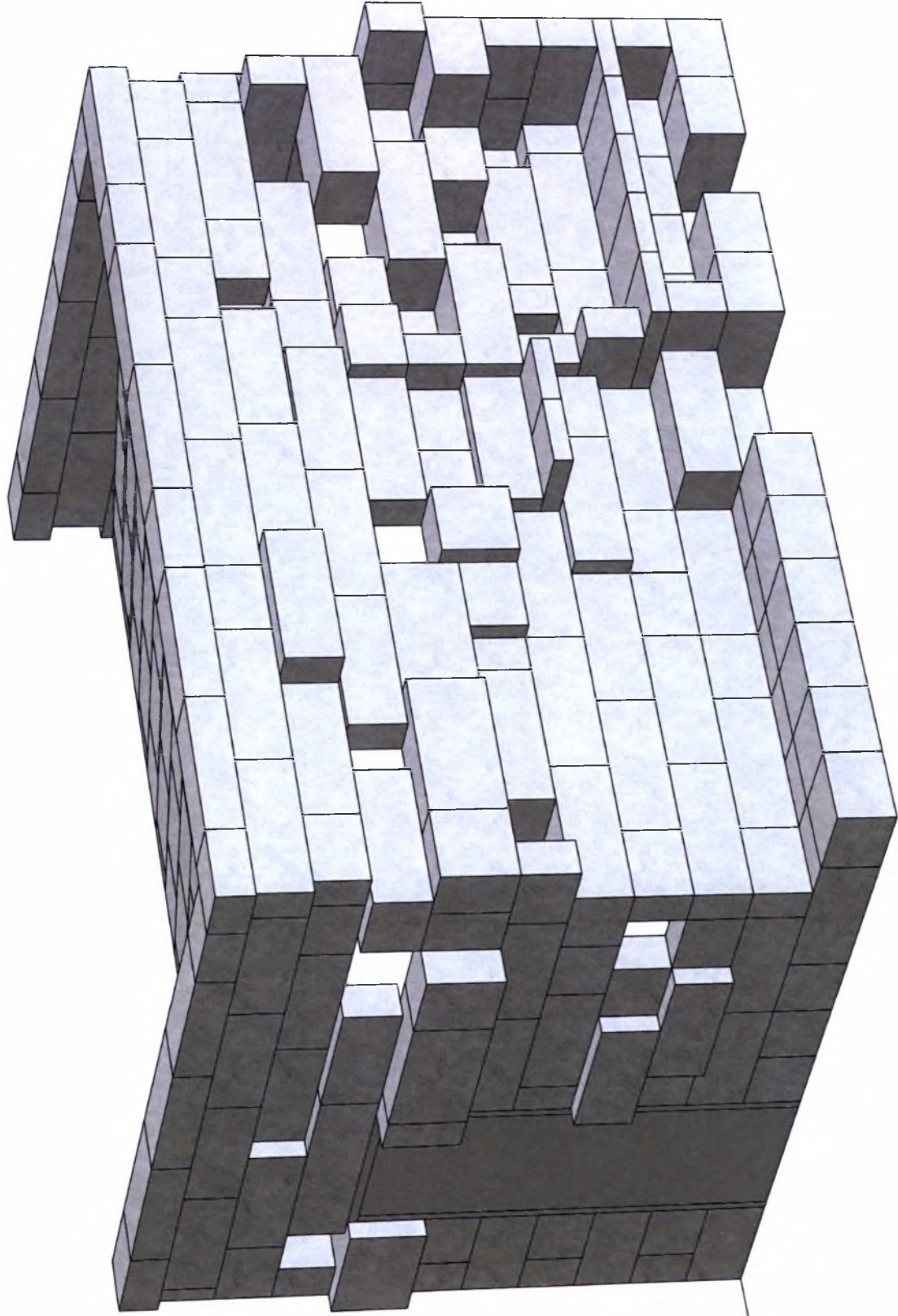


Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο

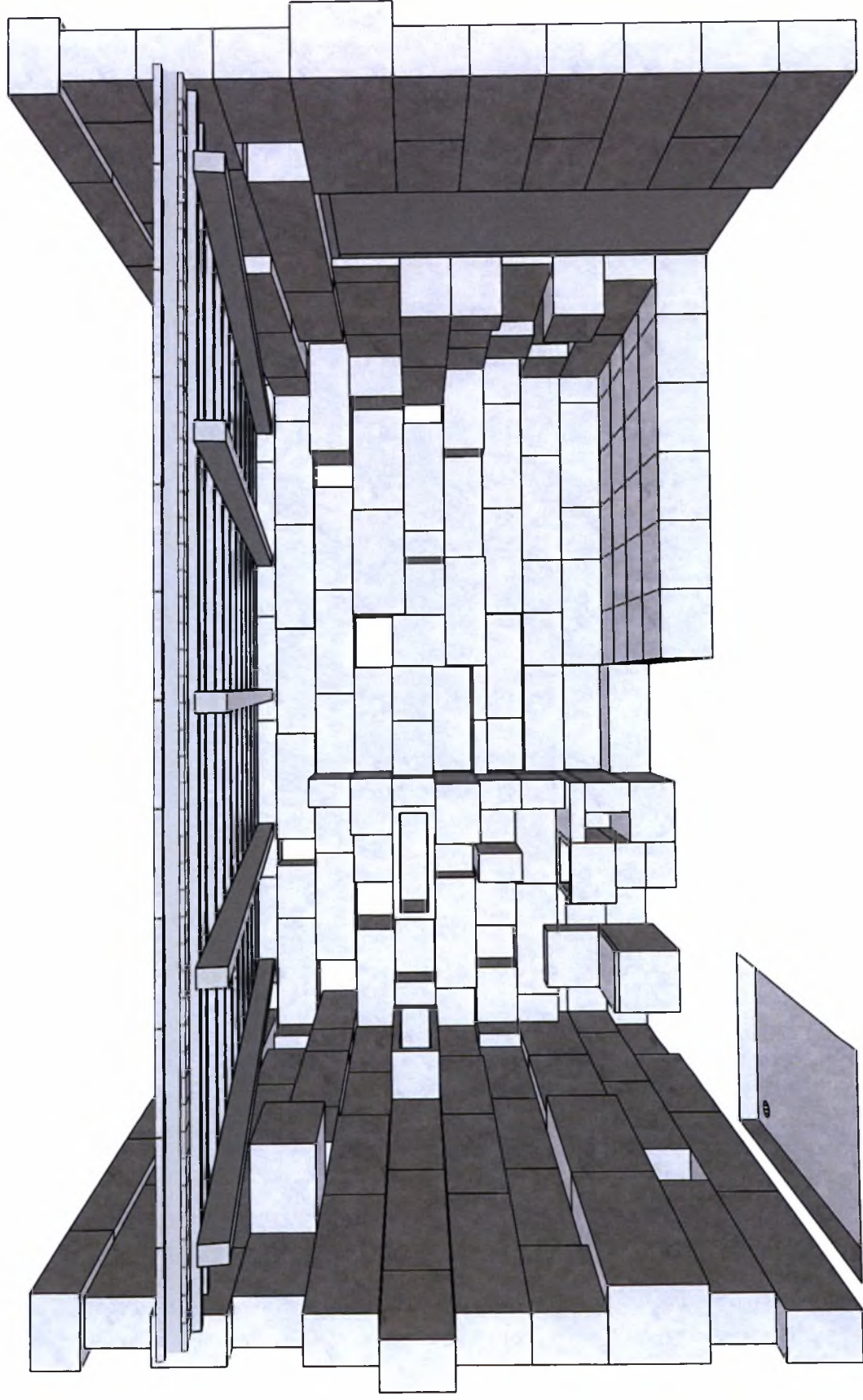


Τομή ΒΒ

Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο

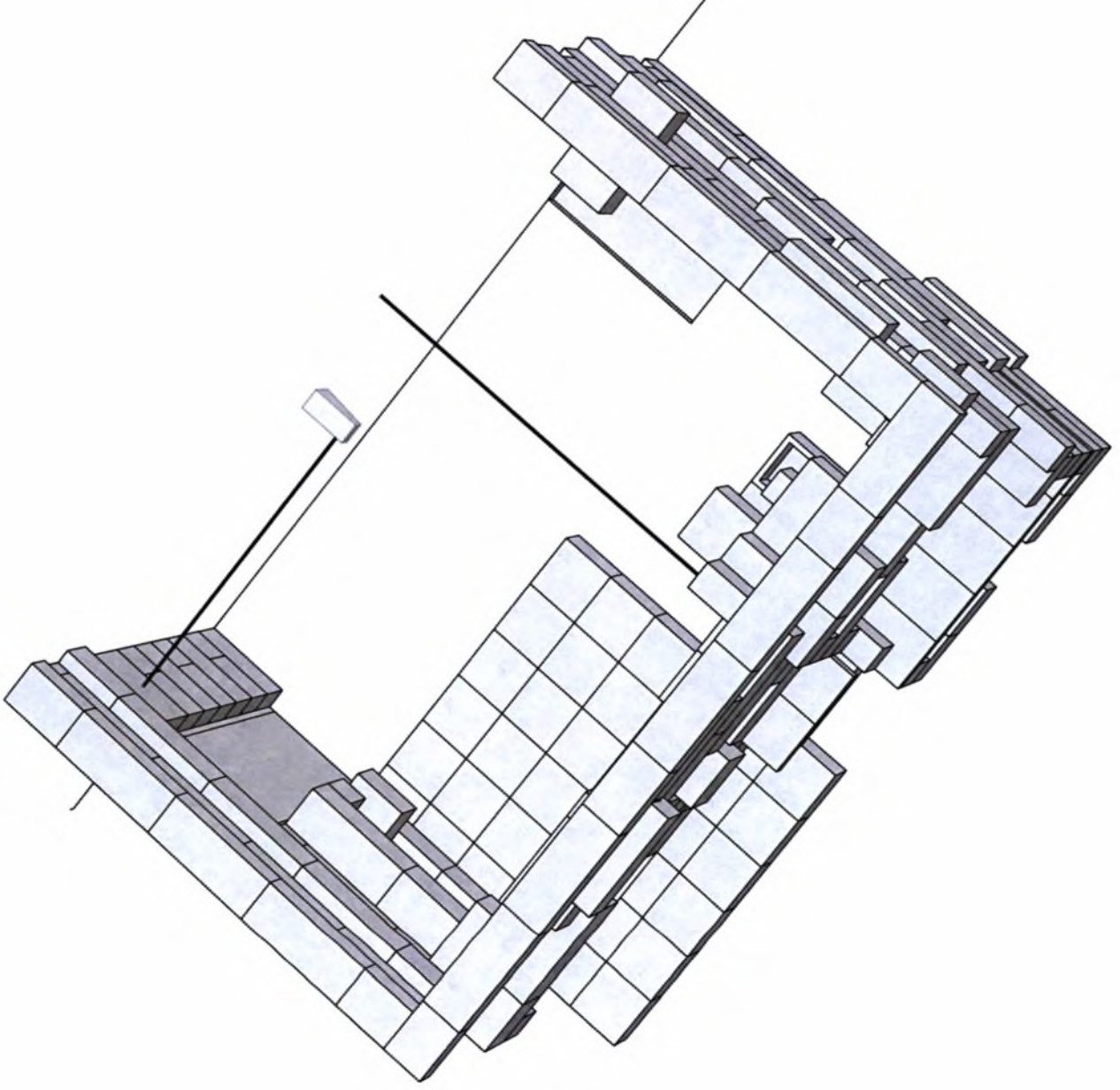


Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο

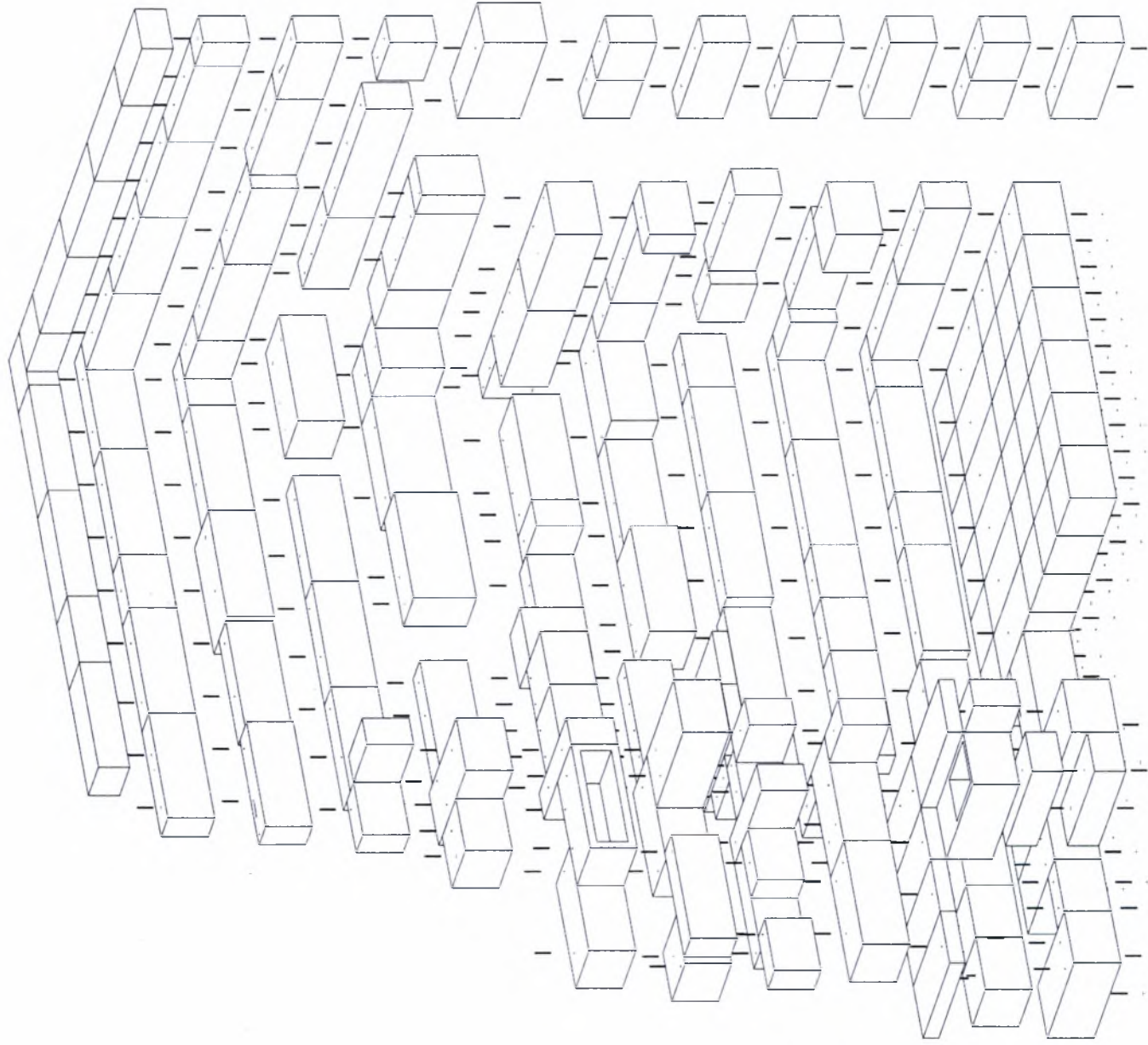


Προοπτικό από το εσωτερικό

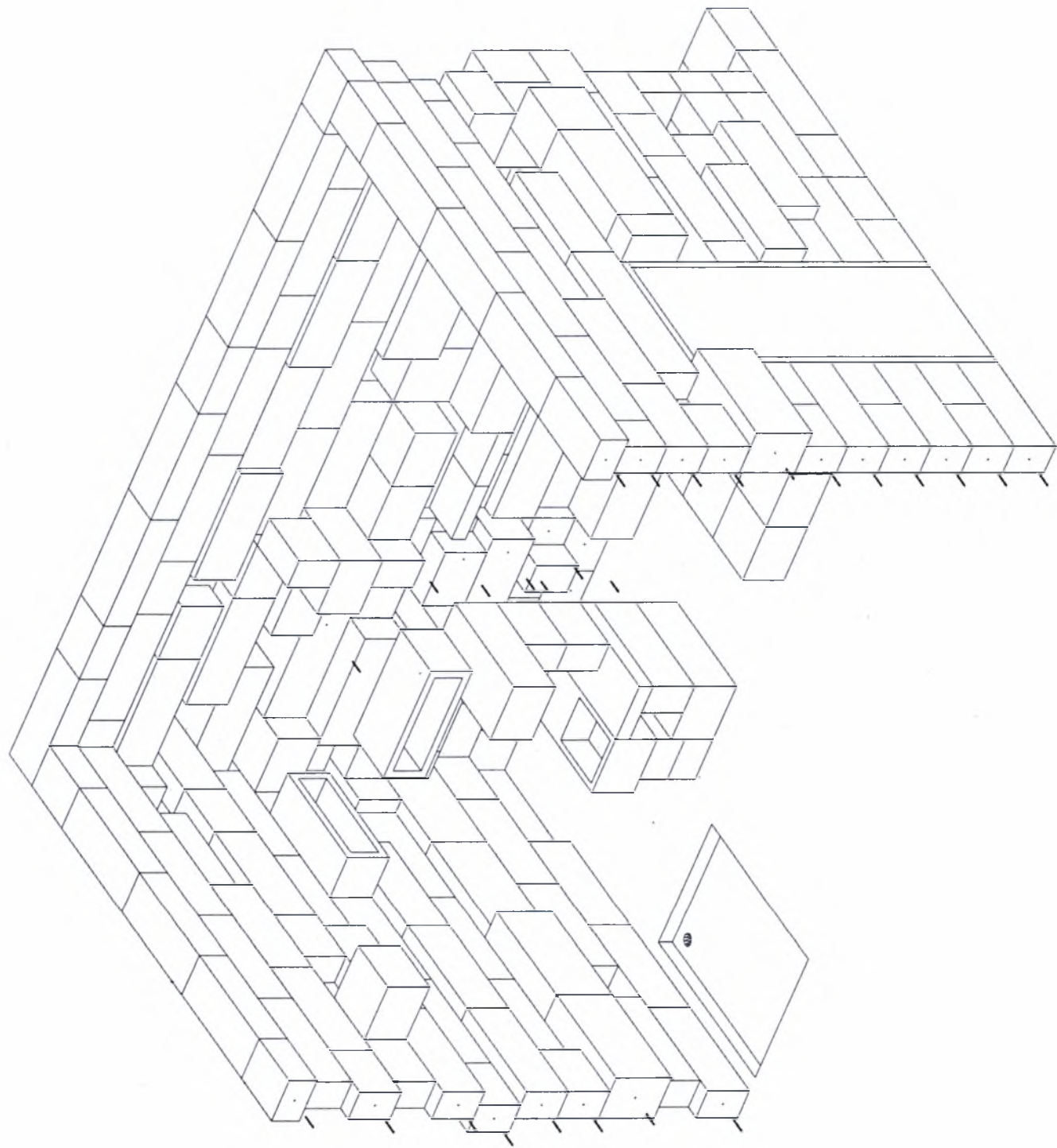
Μονάδα κατοίκησης από μάρμαρο



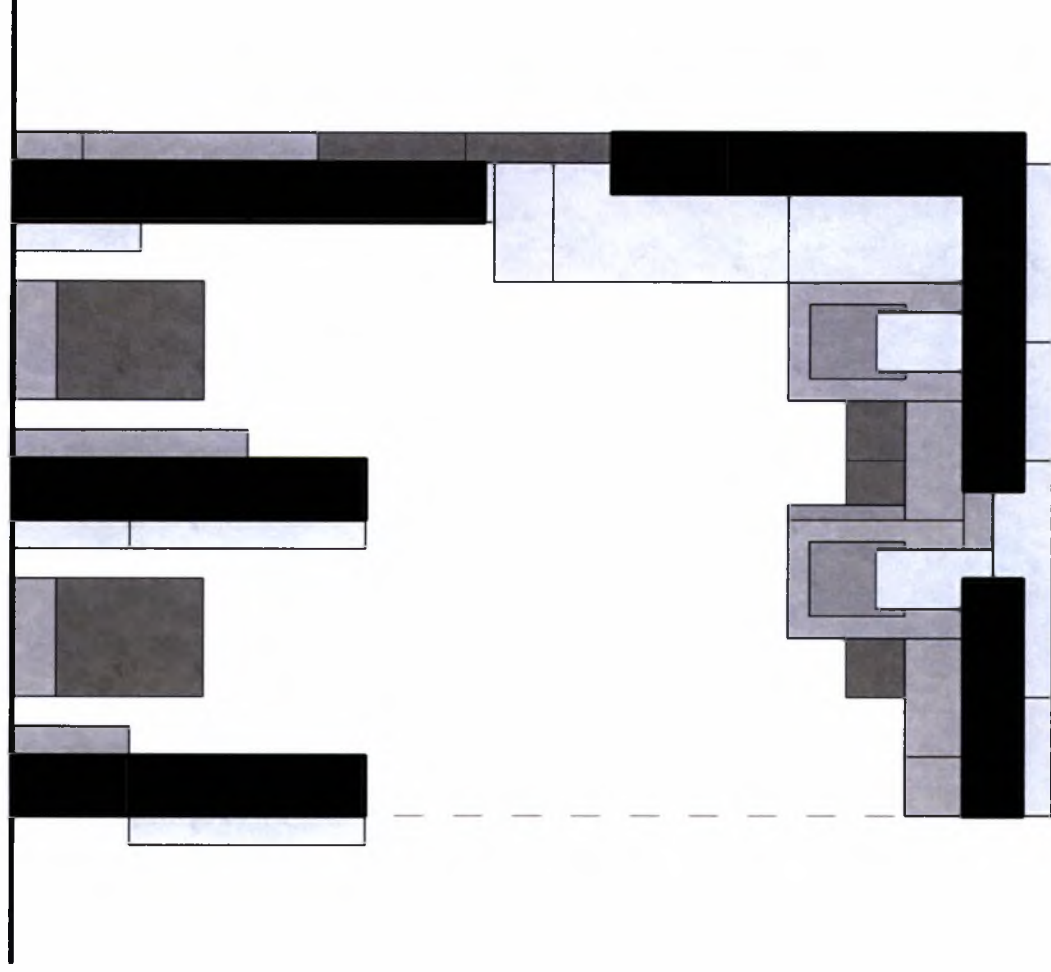
Σύνδεση των όγκων με κάθετους πύλους



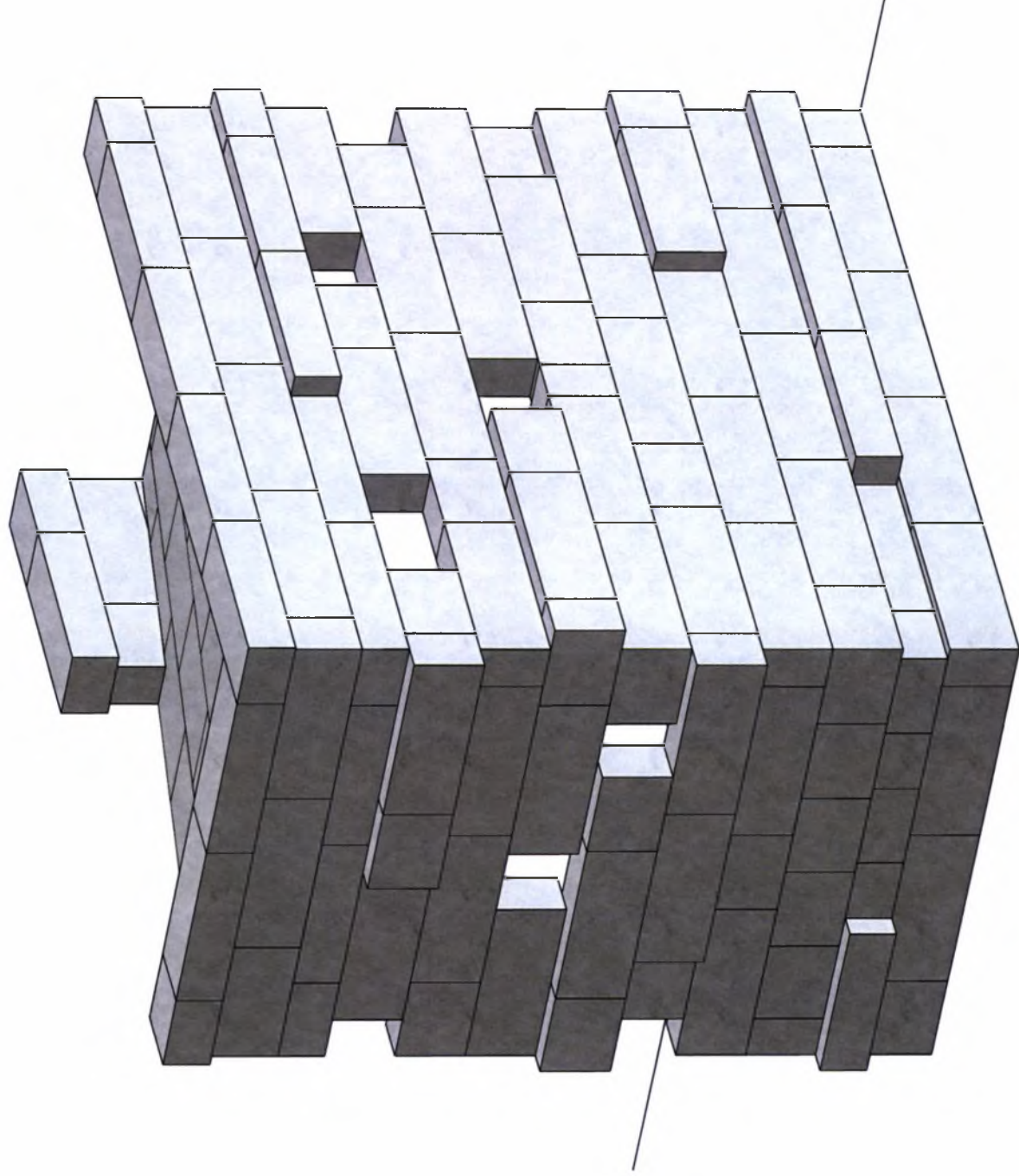
Σύνδεση των όγκων με οριζόντιους πύλους



Κτίσμα για δημόσιες τουαλέτες από μάρμαρο

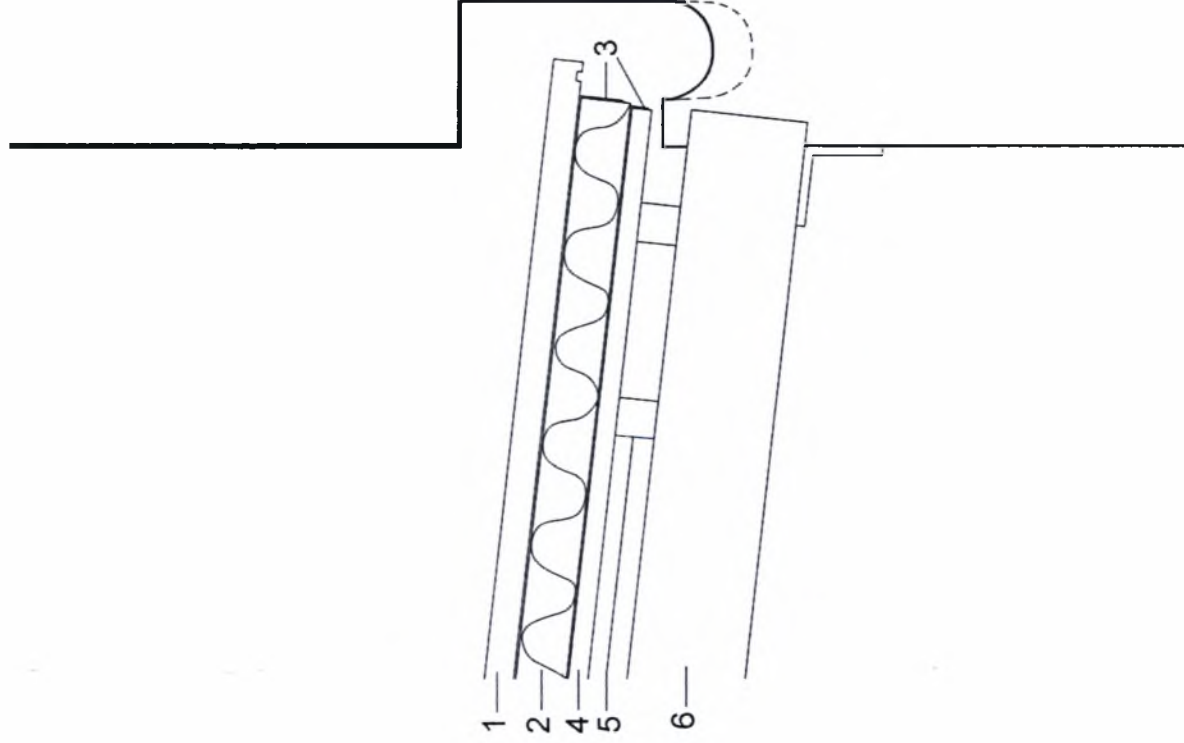


Κτίσμα για δημόσιες τουαλέτες από μάρμαρο



Προοπτικό

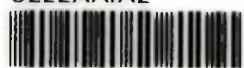
Λεπτομέρεια υδροροής της στέγης



1. μαρμάρινες πλάκες πάχους 3 εκατοστών
2. θερμομόνωση πάχους 5 εκατοστών
3. 2 στρώσεις ασφαλτόπανων
4. σανίδια πάχους 2 εκατοστών
5. μεταλλικές διαδοκίδες 4x4 εκατοστών
6. μεταλλικοί δοκοί 8x15 εκατοστών



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000097081