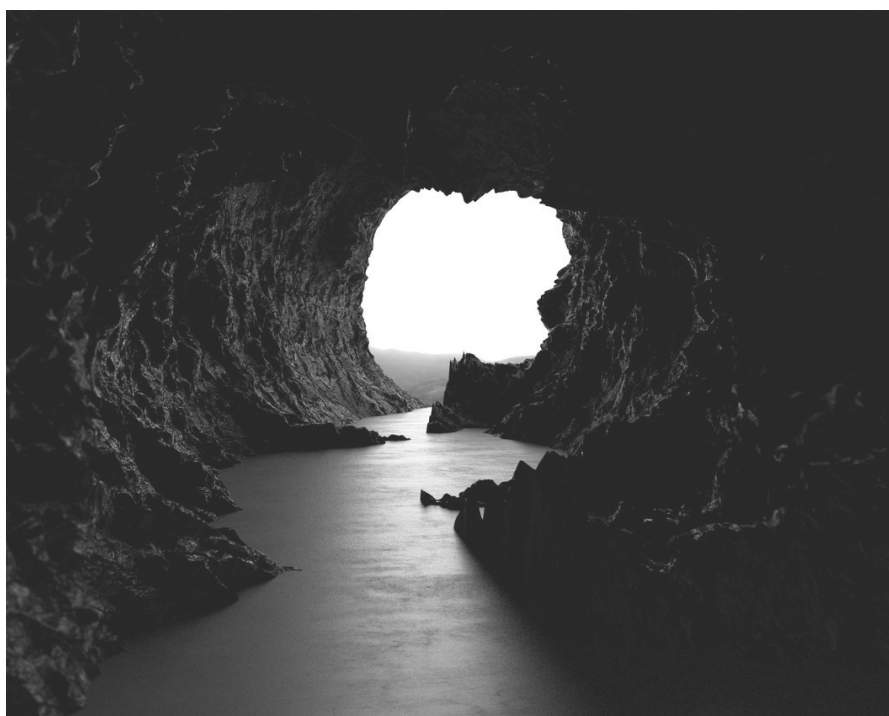


**Η αναζήτηση των αισθήσεων
στην υπόσκαφη αρχιτεκτονική-
Οι «συνειρμοί» εντός του υπογείου και
οι ψυχοσωματικές αντιδράσεις.**



**Επιμέλεια: Ιατρούδη Ηλιάνα
Α.Μ. 2017060114**

Επιβλέπων καθηγητής: Κωνσταντίνος-Αλκέτας Ουγγρίνης

“Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Κωνσταντίνο-Αλκέτα Ουγγρίνη, για τον χρόνο και τη πολύτιμη καθοδήγηση του , αλλά και την οικογένεια και τους φίλους μου για την υποστήριξη και τη συμπαράσταση τους, καθ’όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.”

Κεφάλαιο 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Υπόθεση εργασίας.....	σελ.4
1.2. Σκοπός & Αντικείμενο έρευνας.....	σελ.5
1.3. Ερευνητικοί Στόχοι.....	σελ.5
1.4. Εισαγωγή.....	σελ.6

Κεφάλαιο 2 - Ο ΥΠΟΣΚΑΦΟΣ ΧΩΡΟΣ

2.1. Πρώτη υπόσκαφη κατοίκηση.....	σελ.8-9
2.2. Η έννοια της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής στη θρησκεία	σελ. 10-13
2.3. Η εξέλιξη του “βιομηχανικού υπογείου”	σελ.14-16
2.4. Τα σημερινά υπόγεια αστικά περιβάλλοντα	σελ.17-20

Κεφάλαιο 3 - ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ “ΕΝΤΟΣ”

3.1. Μνήμη & Συσχετισμοί.....	σελ.21-24
3.2. Οπτικά ερεθίσματα.....	σελ.25-28
3.3. Η Ακοή.....	σελ.29-31
3.4. Η Όσφρηση.....	σελ.32-34
3.5. Η Ιδιοδεκτικότητα.....	σελ.35-38
3.6. Η Αλγοαισθητικότητα.....	σελ. 39-40

Κεφάλαιο 4 - ΕΡΕΥΝΑ

4.1. Περιγραφή έρευνητικού σκέλους.....	σελ.41-43
4.2. Αποτελέσματα	σελ.44-54
4.3. Ερευνητικά συμπεράσματα	σελ.55-57

Κεφάλαιο 5 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Εξαγωγή συμπερασμάτων.....	σελ.58-61
Βιβλιογραφικές και διαδυσκτικές αναφορές.....	σελ.62-67
Πηγές εικονών.....	σελ.67-69

01

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Υπόθεση εργασίας

1.2. Σκοπός & Αντικείμενο

1.3. Ερευνητικοί στόχοι

1.4. Εισαγωγή

1.1. ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Υπόσκαφη αρχιτεκτονική

Η **υπόσκαφη αρχιτεκτονική** προϋπήρχε πολύ πριν τη καταγεγραμμένη ιστορία, ως καταφύγιο από τις φυσικές μεταβολές της Γης. Η εξέλιξη, όμως, αυτής της αρχιτεκτονικής μορφής, ακολούθησε μία ανοδική πορεία με το πέρασμα των χρόνων, με την έννοια του “υπογείου” να εμφανίζεται σε εικόνες θρησκευτικές, βιομηχανικές και αστικές. Οι περισσότερες από αυτές, ερμηνεύουν την άρρηκτη επαφή με τη Γη και το εσωτερικό της, αξιοποιώντας το έδαφος συμβολικά και λειτουργικά. Στη συνέχεια του 20ο αι., ο πληθυσμιακός ρυθμός ανάπτυξης αυξάνεται ραγδαία, με αποτέλεσμα την απαίτηση δημιουργίας νέων χώρων για τη κάλυψη ζωτικών αναγκών. Με αυτόν τρόπο, η υπόσκαφη αρχιτεκτονική μετατρέπεται ως αναγκαία, λόγω της αστικής πύκνωσης και της κάλυψης των ανθρώπινων αναγκών.

Η ψυχολογία εντός του εδάφους

Στο σημείο αυτό, όμως, τίθεται το εξής ερώτημα: **Πως βιώνει ο άνθρωπος έναν υπόσκαφο χώρο; Γιατί η έννοια του υπογείου έχει συσχετιστεί με αρνητικές αντιδράσεις;** Ο υπόγειος χώρος έχει συνδεθεί με την έννοια του σκοταδιού, της ψυχρότητας και μιας σειράς αρνητικών συναισθημάτων. Προηγούμενες μελέτες έχουν προσδιορίσει τα βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, που τείνουν να τροφοδοτούν αυτή τη σειρά αντιδράσεων, καθιστώντας αναγκαία τη ψυχολογία ως βασική σχεδιαστική παράμετρο. Επιπλέον, το ανθρώπινο υποσυνείδητο, ως μία αποθήκη πληροφοριών, αντιλήψεων και επιθυμιών, σηματοδοτεί τα πρώτα ερεθίσματα όταν βρισκόμαστε σε ένα υπόσκαφο χώρο, όπως εικόνες από το παρελθόν ή ανάλογες βιωματικές εμπειρίες σε παρόμοια περιβάλλοντα.

Έρευνα

Η **έρευνα** (Κεφ.4) , που εντρυφήσαμε, αποσκοπεί στη μελέτη των συναισθηματικών αντιδράσεων, που προκαλούνται στους συμμετέχοντες, παρακολουθώντας μία σειρά από υπόγειους χώρους μέσω της εικονικής πραγματικότητας. Βασική κατευθυντήρια γραμμή αποτελούν τα **οπτικά ερεθίσματα** που λαμβάνουν οι ερωτηθέντες, προκειμένου να εντοπιστούν τα ψυχολογικά εμπόδια, που βιώνουν τμηματικά στον κάθε χώρο και να καταγραφούν οι αιτίες τους.

1.2. ΣΚΟΠΟΣ & ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Μέσω της παρούσας εργασίας πραγματοποιείται η **μελέτη των των υπόσκαφων χώρων** με τη μεταβολή του χρόνου και η **έρευνα των συναισθηματικών - ψυχολογικών αντιδράσεων** του ανθρώπου στην εντός του εδάφους αρχιτεκτονική.

Σκοπός είναι να διερευνηθούν οι συναισθηματικοί τομείς που επηρεάζουν τον σύγχρονο άνθρωπο κατά την υπόγεια διαβίωση, ώστε να μπορέσει να αποτελέσει έναν ευχάριστο τρόπο ζωής.

1.3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Από που προήλθε η υπόσκαφη αρχιτεκτονική;
- Γιατί ο άνθρωπος συσχετίζει τον υπόγειο χώρο με αρνητικές εικόνες και συναισθήματα;
- Πως μπορούν να αντιμετωπιστούν οι αρνητικές αντιδράσεις εντός του υπογείου;

1.4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υπόσκαφη αρχιτεκτονική σηματοδοτείται από την αρχή της ανθρώπινης ύπαρξης, αν αναλογιστούμε τις φυσικές σπηλιές που δημιουργήθηκαν με το πέρασ του χρόνου, οι οποίες αποτέλεσαν τις πρώτες προσπάθειες κοινωνικής συγκρότησης. Έπειτα, **η Μητέρα Γη**, ως σύμβολο λατρείας, κατά την αρχαιότητα, επέκτεινε την υπόγεια αρχιτεκτονική δομή στον κόσμο της θρησκείας. Είναι αξιοσημείωτο πως με το πέρασμα των χρόνων μπορούμε να παρατηρήσουμε ποικίλους λόγους, για τους οποίους ο άνθρωπος οδηγείται στην υπόγεια επέκταση.

Η σύγχρονη ανάγκη και λύση στα ζητήματα που φέρνει στο προσκήνιο η αστική πύκνωση είναι η **στροφή προς τις υπόγειες κατασκευές**. Όμως προκειμένου να εδραιωθεί το τρέχον ζήτημα τίθεται αναγκαία η **διερεύνηση των ψυχολογικών παραγόντων** σε συνδυασμό με τις καινοτόμες αρχιτεκτονικές δυνατότητες.

Στα παρακάτω κεφάλαια, αναλύεται η σχέση του υπόγειου χώρου με τον κόσμο των αισθήσεων, με σκοπό τη μελέτη και την αντιμετώπιση των **αρνητικών επιδράσεων** στον τομέα της ψυχολογίας, αλλά και της αρχιτεκτονικής. Όμως, προκειμένου να εντοπιστεί η πηγή του προβλήματος χρειάζεται να γίνει μία αναδρομή στο **ιστορικό υπόβαθρο της υπόγειας κατασκευής**, στους λόγους που προξένησαν τη δημιουργία του και τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει.

Ο υπόσκαφος χώρος, για λόγους κοινωνικούς, θρησκευτικούς ή και ψυχολογικούς, έχει συνδεθεί με **αρνητικούς συνειρμούς και προκαταλήψεις**. Ο πιο συχνός συσχετισμός της έννοιας του υπογείου είναι εκείνος με το **σκότος** και τον **φόβο για το άγνωστο**. Οι έννοιες και οι συνειρμοί αυτοί προκύπτουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο είτε από εικόνες του παρελθόντος (π.χ. υπόγειοι σιδηρόδρομοι) είτε από εμπειρίες σε ανάλογα περιβάλλοντα.

Όμως, τα στερεότυπα πρέπει να καταρριφθούν και να επουλωθεί η σχέση της ανθρώπινης ψυχολογίας και της βιωματικής αντίληψης στην αρχιτεκτονική εντός του εδάφους. Αυτό θα επιτευχθεί με την έρευνα των ψυχολογικών αντιδράσεων, που προκαλούνται κατά την υπόγεια διαμονή, και την πηγή προέλευσης τους, αποσκοπώντας στην **αντιμετώπιση των αρνητικών ισχυρισμών**.

02

Ο ΥΠΟΣΚΑΦΟΣ ΧΩΡΟΣ

2.1.

Πρώτη υπόγεια
κατοίκηση

2.2.

Η έννοια της υπόγειας
αρχιτεκτονικής στη θρησκεία

2.3.

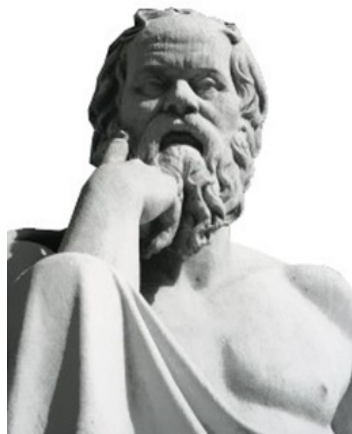
Η εξέλιξη του
“βιομηχανικού” υπογείου

2.4.

Τα σημερινά υπόγεια
αστικά περιβάλλοντα

2.1. ΠΡΩΤΗ ΥΠΟΣΚΑΦΗ ΚΑΤΟΙΚΗΣΗ

«Ο **Σωκράτης**¹ Έλληνας Αθηναίος φιλόσοφος, βάζει τον Γλαύκωνα, να φανταστεί ένα υπόγειο μέρος σαν σπηλιά και σκηνοθετεί μια παράδοση ιστορία, την οποία όμως θεωρεί απλή αναπαράσταση της κοινής ανθρώπινης συνθήκης: όπως τα ανθρώπινα σώματα είναι ακινητοποιημένα και δέσμια στο υπόγειο, έτσι και η ψυχή είναι φυλακισμένη στις αισθήσεις του σώματος.»



Υπό-γαίος : αυτός που βρίσκεται κάτω από τη Γη.

Υπόσκαφο ονομάζεται το κτίριο που κατασκευάζεται υπό τη στάθμη του εδάφους και διαθέτει μόνο μία ορατή όψη. Η αρχιτεκτονική μέσα στη γη (in terra, λατινικός όρος) γεννάει μία άρρηκτη σύνδεση με το ανάγλυφο του τόπου, γίνεται ένα με αυτόν και ταυτόχρονα δημιουργείται με τα ίδια του τα υλικά.

Για την **αρχιτεκτονική** το έδαφος δεν είναι απλά μία επιφάνεια, αλλά αποτελεί **εργαλείο τροφοδότησης σκέψεων**. Στην αρχαιότητα, η Γαία² προϋπήρχε με το Χάος και τον Έρωτα στη δημιουργία του Κόσμου. Οι πρώτοι άνθρωποι, αντιμετωπίζοντας τη Μητέρα φύση αντιλήφθηκαν την ισχύρσητά της, κι έτσι τη θεοποίησαν, προσπαθώντας να την εξευμενίσουν.

Η υπόσκαφη αρχιτεκτονική προϋπήρχε πολύ πριν τη καταγεγραμμένη ιστορία. Το ανθρώπινο είδος όπως και ο ζωικός κόσμος εκμεταλλευόντουσαν τα πλεονεκτήματα του εδάφους, **μετατρέποντας τα υπόγεια ως καταφύγια** από τις μεταβολές της Γης (θερμοκρασία, αέρας) και, όμως, παράλληλα αποτελούσαν ένα κομμάτι της. Οι πρώτοι κάτοικοι υπόσκαφων χώρων ήταν οι **κάτοικοι σπηλαίων** στη παλαιολιθική εποχή, οι οποίοι κατοικούσαν σε σπηλιές που σχηματίστηκαν από φυσικά αίτια, δίνοντας τη **πρώτη ερμηνεία του χώρου της κατοικίας**. Αξιοσημείωτο είναι ότι σε πολλά από τα τοιχώματα των αρχικών κατοικιών παρατηρούμε την **ανάγκη έκφρασης** των πρώτων ανθρώπων για μορφές τέχνης, όπως είναι η ζωγραφική, η γλυπτική κ.α.

Cave-Arts³: Η έννοια των σπηλαίων μας αποδεικνύει το εύρος της ευφυΐας και του πολιτισμού των κατοίκων της εκάστοτε εποχής. Η αξία της προϊστορικής τέχνης των σπηλαίων είναι ύψιστης σημασίας, καθώς αποτελεί το βέλτιστο μέσο για να δούμε την αλληλεπίδραση των προγόνων μας αλλά και του κόσμου που αντιλήφθηκαν. **Η μορφή της τέχνης είναι η εκδοχή των ανθρώπων του παρελθόντος και ο τρόπος καταγραφής της ιστορίας και του πολιτισμού.**

«Φανταστείτε την πρώτη φορά που ένας άνθρωπος έπεισε κάποιον άλλον ότι μία γραμμή, ή ομάδα γραμμών, είναι ένα ζώο. Σήμερα ζούμε σε μία εξαιρετικά οπτική κουλτούρα και ερμηνεύουμε ένα εκατομμύριο διαφορετικά είδη ψευδαισθήσεων, που θεωρούμε ότι είναι η πραγματικότητα.»

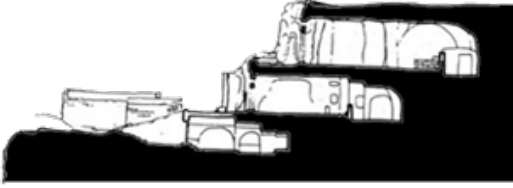
Εικόνα 2. Randall White, καθηγητής ανθρωπολογίας



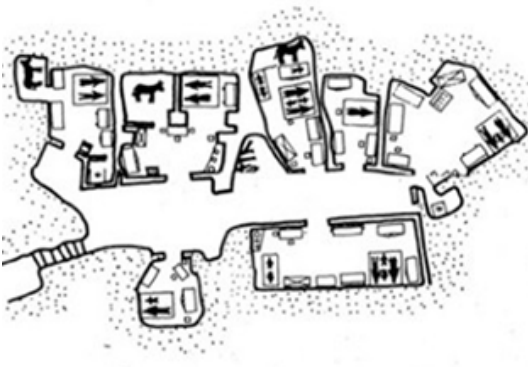
¹ Archaiia-Ellinika_G-Lykeiou_Fakelos-Ylikou.pdf (iep.edu.gr)

² Γαία (μυθολογία) - Βικιπαίδεια (wikipedia.org)

³ Significance? - Cave Painting History in America (weebly.com)



Εικόνα 3. Τομή του Sassi di Matera



Εικόνα 4. Κάτοψη του Sassi di Matera



Εικόνα 5. Φωτογραφία της πόλη Matera

Φυσική εξέλιξη της ανθρώπινης κατοικίας ήταν η **τεχνητή σπηλιά**, σκαλισμένη στο βράχο ή σε κάποια βουνοπλαγιά, ή σκαμμένη στο έδαφος και κάτω από αυτό.

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Ένα σημαντικό παράδειγμα είναι το **Sassi de Matera 4**, το οποίο αποτελεί έναν από τους **αρχαιότερους οικισμούς υπόγειας διαβίωσης** της Ιταλίας και βρίσκεται στην πόλη Matera, Basilicata. Προέρχεται από έναν προϊστορικό οικισμό τρωγλοδυτών, του οποίου η ύπαρξη χρονολογείται περίπου το **7.000 π.Χ.** Η λέξη «sasso» προέρχεται από το λατινικό «saxum», που σημαίνει λόφος, βράχος ή μεγάλη πέτρα.

Τα Sassi αποτελούν δύο συνοικίες (Sasso Caveoso & Sasso Barisano), τις οποίες έσκαψαν οι άνθρωποι στον ίδιο τον βράχο. Η αρχαία πόλη έλαβε διάσταση μέσα σε μία πλαγιά της ρεματιάς, που δημιουργήθηκε από τον ποταμό Gravina (la Gravina).

Σύμφωνα με τον αγγλικό οδηγό Fodor:

Η Matera είναι το μόνο μέρος του κόσμου όπου οι άνθρωποι μπορούν να πουν ότι ζουν στα ίδια σπίτια των προγόνων τους εδώ και 9.000 χρόνια.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Επιπλέον, ο οικισμός Sassi αντιπροσωπεύει τον ορισμό μιας πιθανής αρχιτεκτονικής: μιας αρχιτεκτονικής που περιμένει να διαμορφωθεί από ψηλά αλλά και από χαμηλά. **Βασικό σχεδιαστικό του στοιχείο είναι η ενίσχυση της αχώριστης σχέσης μεταξύ του οικοδομημένου, της φιγούρας και του εδάφους.**

Η διασταύρωση της τυπικής και άτυπης αρχιτεκτονικής, όπου το ένα ακολουθεί το ανάγλυφο του εδάφους με τον οργανικό του χαρακτήρα και το άλλο τείνει να συμπληρώσει τα αστικά κενά, μεταφέρει την αντιστοιχία της κοινωνίας με τη φύση. Το αποτέλεσμα είναι μια **πολύπλοκη συνέχεια μέσω ύλης και υλικού** ως μοναδικής και οντότητας. Η Matera αποδεικνύεται μια πόλη όπου ο χώρος αντανάκλα απεριόριστο χρόνο χωρίς σαφή αρχή ή τέλος. Η ορατή μορφή είναι το ενδιάμεσο της, το πέρασμα του χώρου και του χρόνου.

2.2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΣΚΑΦΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΤΗ ΘΡΗΣΚΕΙΑ

Στην ελληνική μυθολογία, ο **Άδης** (ανθρωπόμορφη δύναμη) δηλώνει τον κάτω κόσμο, όπου οι ψυχές μεταβιβάζονται μετά τον θάνατο. Παρομοίως, η ρωμαϊκή μυθολογία ισχυριζόταν ότι υπήρχε μια **είσοδος στον Κάτω Κόσμο**, που βρισκόταν στο Αβέρνους. Εκείνος χρησιμοποιήθηκε από τον Αινεία για να επέλθει στον Κάτω Κόσμο. Έτσι η λέξη Αβέρνους έγινε υποκατάστατο ολόκληρης της σημασίας για τον Κάτω Κόσμο.

Από τις πρώτες εκφάνσεις της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής υπήρξαν : τα **ταφικά μνημεία (1)** και οι **ναοί (2)** , λογική εξέλιξη εφόσον η σχέση των τελετουργιών με τη Γη και το εσωτερικό της είναι αδιαπέραστη.

Εικόνα 6. Εσωτερικό θολωτού τάφου Ατρέα

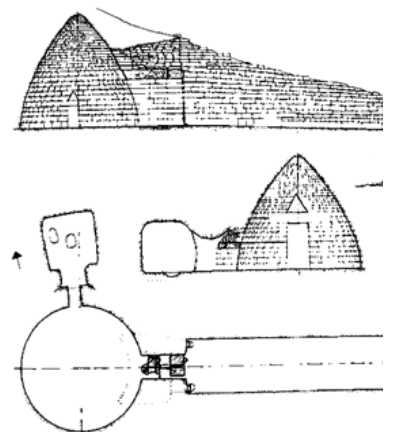


1. ΤΑΦΙΚΑ ΜΝΗΜΕΙΑ

Από τα πιο λαμπρά αρχιτεκτονήματα του Μυκηναϊκού πολιτισμού παρουσιάζονται οι υπόγειοι Μυκηναϊκοί τάφοι. Επρόκειτο για θαλαμοειδή ταφικά μνημεία που αποτελούσαν υπόγειους χώρους λαξευμένους σε λόφους. Είναι αξιοσημείωτες οι μεταβολές στη μορφολογία και τη ποιότητα της κατασκευής τους. Ένα ιδιαίτερο παράδειγμα αποτελεί ο **Τάφος ή «θησαυρός» του Ατρέα** που χρονολογείται το **1250 π.Χ.**

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η πρόσοψη του τάφου του Ατρέα αποτελείται από ένα πολυτελή διάκοσμο, που είναι άξιο να αναφερθεί. Η είσοδος του έχει **μνημειώδη χαρακτήρα** και είναι διακοσμημένη με μονολιθικά ανώφλια, χτιστές παραστάδες, και υπέρθυρα με τρίγωνο, που χρησίμευε στον περιορισμό των πιέσεων. Το άνοιγμα αυτό έφτανε σχεδόν στο ύψος της πλαγιάς, με αποτέλεσμα ο θόλος να προεξείχε από το έδαφος. Προκειμένου να προστατευθεί η κατασκευή από τη φυσική φθορά, γινόταν επικάλυψη από ένα **τεχνητό λοφίσκο** από χώμα και πέτρες, στο ταφικό μνημείο. Ο επιβλητικό αυτός χωμάτινος λόφος, σε συνδυασμό με τη τοποθέτηση της στήλης λειτουργούσε και ως **ταφικό σήμα**.



Εικόνα 7. Κάτοψη και τομές θολωτού μυκηναϊκού τάφου

5 Πολύδωρα Η., εσωterra, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αθήνα, Μάρτιος 2015

6 ΜΥΚΗΝΑΙ, Τα μνημεία και η ιστορία τους, Μυλωνάς Ε. Γεώργιος

7 Tomb - World History Encyclopedia



Εικόνα 8. Κατακόμβες στη Μήλο



Εικόνα 9. Απεικόνιση του diyu

Χριστιανισμός

Ταοϊσμός & Βουδισμός

Όσο αφορά, τη θρησκεία του Χριστιανισμού, η υπόγεια δόμηση εμφανίζεται με τη χρήση των **κατακόμβων**, ως υπόγειοι χώροι ταφής και οστεοθήκες. Η ετυμολογία της λέξης αφορά τον ελληνικό όρο «**κατά**» + την λατινική λέξη «**cuba**», που σημαίνει τύμβος ή τάφος. Η αρχική έννοια της λέξης δεν συσχετιζόταν με τόπους ταφής, αλλά αποτελούσε το όνομα μίας περιοχής στη Ρώμη. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά για το **υπόγειο κοιμητήριο του Αγ. Σεβαστιανού στη Ρώμη**, όπου θεωρείται ότι φύλαξαν τα λείψανα των αποστόλων Πέτρου και Παύλου. Έπειτα κατ' επέκταση χρησιμοποιήθηκε, ως όρος, για όλα τα υπόγεια κοιμητήρια γύρω από τη Ρώμη. Παρόλα αυτά υποστηρίζεται ότι οι κατακόμβες **δεν αποτελούν χριστιανικό εφεύρημα**, καθώς εντοπίζονται στο Λάτιο, αλλά και στη Παλαιστίνη, που κατασκευάστηκαν από τους Φοίνικες. Τέλος, λόγω της αποκλειστικής χρήσης των κατακόμβων ως χώρους φύλαξης-αποθήκευσης και όχι διαμονής, η **αρχιτεκτονική δομή του χώρου** δεν παρουσιάζει τεχνητά ανοίγματα που συνδέουν με το εξωτερικό περιβάλλον, προς όφελος του φωτισμού και του αερισμού.

Στις Θρησκείες της Ανατολής παρατηρούμε τη σύνδεση του «υπόγειου» με την έννοια του «**diyu**»⁹, που στη παραδοσιακή κινέζικη γλώσσα συμβολίζει τη **γήινη φυλακή**, δηλαδή το βασίλειο των νεκρών, και βασίζεται στις κινέζικες πεποιθήσεις για τη μεταθανάτιο ζωή.

Όσο αφορά την αρχιτεκτονική, το diyu απεικονίζεται συνήθως ως ένας **υπόγειος λαβύρινθος με διάφορα επίπεδα** και θαλάμους, στους οποίους μεταφέρονται οι ψυχές μετά το θάνατο για να εξιλεωθούν από τις **αμαρτίες** που διέπραξαν όταν ήταν εν ζωή. Σύμφωνα λοιπόν με τον ταοϊσμό, τον βουδισμό και τη λαϊκή κινέζικη θρησκεία, αποτελεί ένα **καθατήριο** που χρησιμεύει για να τιμωρήσει και να ανανέωση τα πνεύματα για μετενσάρκωση.

Εκτός από αυτές τις θρησκευτικές πεποιθήσεις, η ανθρώπινη πρακτική ταφής είναι κοινή σε παγκόσμια κλίμακα. Το γεγονός αυτό έχει ως αντίκτυπο ότι **η υπόγεια παραμονή είναι σαν να θάβεται, να «ξεχνιέται», καθώς ο υπόγειος χώρος αντιπροσωπεύει το θάνατο (Sommer, 1974).**¹⁰

⁹ Diyu, Wikidata

¹⁰ A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces - PMC

Παρά όμως τις συσχετίσεις της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής με το θάνατο, ο πολιτισμός διακατείχε σπουδαία έργα ναών, που συνέδεαν το λαό με τη λατρεία του εδάφους και των θεοτήτων.

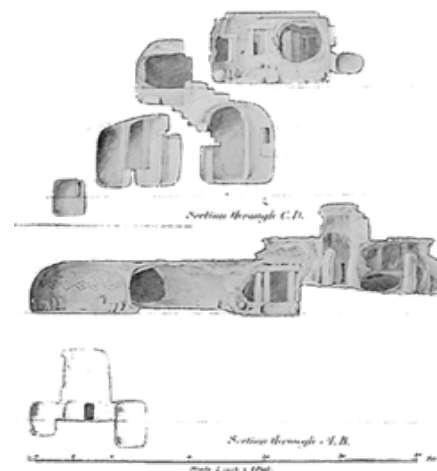
Η περίπτωση του Hypogeum of Hal Salfieni, Μάλτα

Ο πιο γνωστός προϊστορικός υπόγειος ναός είναι το **Hypogeum of Hal Salfieni**¹¹ στη Μάλτα, το οποίο υποστηρίζεται ότι είναι **άνω των 5.000 ετών**. Το ενδιαφέρον σε αυτό το έργο είναι ότι επιτεύχθηκε μόνο από τη στοιχειώδη τεχνολογία που διέθεταν οι άνθρωποι της **Λίθινης εποχής**.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Ο ναός αυτός αποτελείται από ένα **λαβύρινθο κοιλοτήτων** που συμπληρώνεται δομικά από αρχιτεκτονικά στοιχεία, όπως κολώνες και επενδύσεις. Όλες αυτές οι χωρικές ζώνες από τις οποίες αποτελείται κατανέμονται σε τρία επίπεδα. Ένα από τα μοναδικά χαρακτηριστικά του σχετίζεται με το πως τα αρχιτεκτονικά στοιχεία τείνουν να 'μιμούνται' τις συνθέσεις σύγχρονων, μεγαλιθικών ναών. Ενώ μιλάμε για μια καινοτόμα πλευρά του υπογείου υπάρχει και η άποψη ότι **ο ναός αποτελεί ένα ταφικό μνημείο**. Οι αρχαιολόγοι έχουν ανακαλύψει ένα πλούτο αντικειμένων, καθώς και μια αναταραχή ανθρώπινων οστών. Στην πραγματικότητα εκτιμάται ότι ο υπόγειος ναός **διατηρεί τα λείψανα περισσότερων από 6.000 ανθρώπων**.

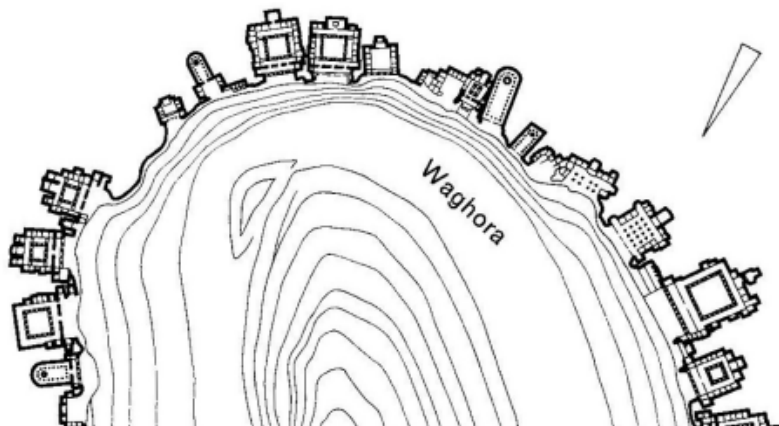
Εικόνα 10. Σχέδια υπογείου Hal Salfieni, Μάλτα



Εικόνα 11. Hal Salfieni, Μάλτα

Μια από τις πιο σπουδαίες μορφές αρχιτεκτονικής, που ανάδειξαν τους υπόσκαφους ναούς ως αγάπη προς τη Γη, είναι η **ινδουιστική**¹², η οποία έως και τον 7ο αι. μ.Χ. κατασκεύασε ναούς σχεδόν εξ'ολοκλήρου με το **σκάλισμα των βράχων**.

Ιστορικά, η Ινδία θεωρεί από καιρό τις **σπηλιές ως ιερούς τόπους** και τα ιερά κάθε θρησκευτικής δομής στον ινδικό πολιτισμό έχουν σχεδιαστεί για να αναπαράγουν την αίσθηση των σπηλαίων. Τα περισσότερα σπήλαια είναι **βουδιστικοί ναοί ή μοναστήρια**. Ενδιαφέρον να σημειωθεί είναι ότι αν και οι υπαίθριοι ναοί άρχισαν να χτίζονται σε όλη την Ινδία από τον 5ο αιώνα και μετά, οι πέτρινοι ναοί σπηλαίων συνέχισαν να χτίζονται, με πιο περίτεχνο τρόπο, μέχρι τον



Εικόνα 12. Σπήλαιο Αγιάντα, Ινδία

¹¹Hypogeum of Hal Salfieni: The Astonishing Underground Temple (realmofhistory.com)

¹² Πολύδωρα Η., *εσωterra*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αθήνα, Μάρτιος 2015

Η **δομή** αυτών των σπηλαίων είναι απλή. Η αρχιτεκτονική βασίζεται στη **λάξευση από φυσικό βράχο**. Όλος ο βράχος συγκρατεί τη δομή. Οι σπηλιές ήταν λαξευμένες με τέτοιο τρόπο που να αντιπροσωπεύουν μια **δομική αρχιτεκτονική δανεισμένη από την ξυλουργική**. Στην πραγματικότητα, οι χαρακτές αναπαρήγαγαν τους κόκκους, την υφή και τη δομή του ξύλου στα στοιχεία.

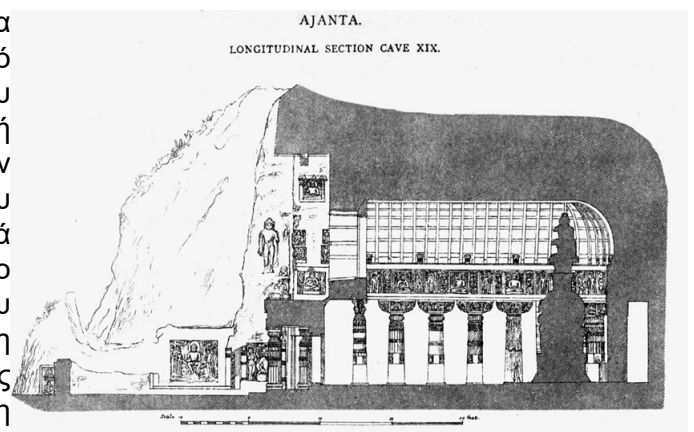


Εικόνα 13. Αεροφωτογραφία σπηλαίου Αγιάντα, Ινδία

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα **σπήλαια Αγιάντα (Ajanta)**¹² στην Ινδία, που χρονολογούνται από τον 2ο αι. π.Χ. μέχρι περίπου το έτος 480 μ.Χ.. Τα σπήλαια αυτά αποτελούν σχεδόν 30 τεχνητές σπηλιές και είναι βουδιστικά μνημεία κομμένα στον βράχο. Οι σπηλιές αυτές ήταν αφιερωμένες στη βουδιστική διδασκαλία, όπου η Ajanta ήταν ένα σημαντικό μοναστικό και πανεπιστημιακό κέντρο. Αξιοσημείωτη είναι πως ανασκάφηκαν στη νότια όψη μιας χαράδρας και το σύνολο τους σχηματίζει ένα ημικύκλιο ή πέταλο με θέα στον ποταμό Vaghora.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Αξιοπρόσεκτο στοιχείο αποτελεί ο ζωγραφικός και γλυπτικός διάκοσμος που διαθέτουν, οι οποίοι αποτελούν τα καλύτερα δείγματα ινδικής τέχνης και αναπαριστούν προηγούμενες ζωές και τη μετεμψύχωση του Βούδα και άλλων βουδιστικών θεοτήτων. Όπως και οι τοιχογραφίες και τα γλυπτά, έτσι και τα αρχιτεκτονικά στοιχεία εξελίσσονταν συνεχώς κάτω από διαφορετικές επιρροές και κίνητρα. Η αρχιτεκτονική του συγκροτήματος των σπηλαίων είναι μοναδική, επειδή αντικατοπτρίζει τη συνεχώς βελτιωμένη κατάρτιση των τεχνιτών, εκπαιδευμένων σε ένα αρχιτεκτονικό στυλ που ήδη ήταν πολύ ανεπτυγμένο για εκείνη την εποχή, αλλά και άγνωστο με το μέσο της κοπής βράχου. Ένα άλλο αρχιτεκτονικό χαρακτηριστικό γνώρισμα του σπηλαίου είναι η **γιγαντιαία είσοδος** και η σχετικά λιτή πρόσοψη που δίνει τη θέση της σε μια μικρότερη πόρτα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει την διαβάθμιση της κλίμακας και τη μετατόπιση των αρχιτεκτονικών στυλ, που επηρέεσαν την δομή του ναού.



Εικόνα 14. Τομή σπηλαίου Αγιάντα, Ινδία

¹² Πολύδωρα Η., εσωterra, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αθήνα, Μάρτιος 2015

¹³ Rock-Cut Architecture of India, The Ajanta Caves - Senses Atlas

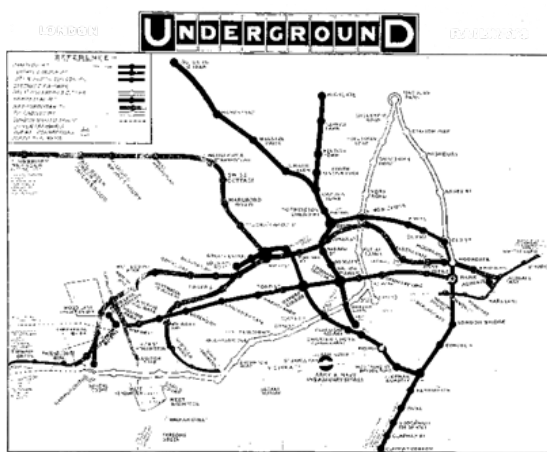
2.3.Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ”

Όπως προαναφέρθηκε, η ανθρώπινη υπόγεια διαβίωση ξεκίνησε με τη χρήση των σπηλαίων ως κατοικίες των προϊστορικών ανθρώπων και έπειτα διαιωνίσθηκε από όλους τους αρχαίους πολιτισμούς, με τη χρήση ναών ή και ταφικών μνημείων. Με το πέρασμα των χρόνων και την **αρχή της εκβιομηχάνισης**, παρατηρήθηκαν τρεις καινοτόμες μορφές υπόγειας κατασκευής: **(α) οι σήραγγες**, **(β) τα ορυχεία** και **(γ) τα στρατιωτικά οχυρά**.

Περίπτωση α' : ΣΗΡΑΓΓΕΣ



Εικόνα 15. Το εσωτερικό των υπόγειων σήραγγών, Λονδίνο



Εικόνα 16. Χάρτης επέκτασης σιδηροδρόμων 1908

Η εφεύρεση των τρυπανιών δυναμίτη και ατμού τον 18ο αι. έφερε επανάσταση στη βιομηχανία. Τον 19ο αι. οι καινοτομίες στις τεχνικές υλοποίησης της σήραγγας κατέστησαν την υπόγεια κατασκευή πιο ασφαλή. Στο πρώτο μισό του 19ου αι., το Λονδίνο είχε αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό και ο πληθυσμιακός ρυθμός βρισκόταν συνεχώς σε ανοδική πορεία, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κυκλοφοριακής συμφόρησης, με ταξί και λεωφορεία να γεμίζουν τους δρόμους του Λονδίνου.

Ένας Βικτωριανός οραματιστής¹⁴, πολιτικός, ο **Τσαρλς Πίρσον**, ήταν ο πρώτος που είχε την ιδέα κατασκευής **υπόγειου σιδηροδρόμου**. Το άνοιγμα μίας τρύπας κάτω από τη πόλη και η δημιουργία μίας σιδηροδρομικής γραμμής έμοιαζε με όνειρο, καθώς η πλειοψηφία των κατοίκων χλεύαζε την ιδέα και ένας ιερέας κατηγόρησε την εταιρία ότι προσπαθούσε να ανοίξει δρόμο στην κόλαση. Στις **10 Ιανουαρίου του 1863**, ο Μητροπολιτικός Σταθμός (Met) κατάφερε να ανοίξει για πρώτη φορά έναν υπόγειο σιδηρόδρομο, που αποτέλεσε τεράστιο επίτευγμα μηχανικής. Έπειτα, η πρώτη επιτυχία του Met προκάλεσε έναν καταιγισμό αιτήσεων, στο κοινοβούλιο του 1863, για τη δημιουργία νέων σιδηροδρόμων σε όλο το Λονδίνο. Κατά τη διάρκεια του **20ου αι.** και στις **αρχές του 21ου αι.**, η **πρόοδος στον αυτοματισμό** και η **γεωτεχνική μηχανική** επέτρεψε την **αύξηση της κλίμακας των υπογείων έργων**.

Επιπλέον, στις αρχές του 20ου αι., η Βουδαπέστη, το Βερολίνο, το Παρίσι και η Νέα Υόρκη κατασκεύασαν τους δικούς τους υπόγειους σιδηρόδρομους. Σήμερα σε περισσότερες από 160 πόλεις σε 55 χώρες, χρησιμοποιούν το μετρό για να καταπολεμήσουν τη κυκλοφοριακή συμφόρηση.

¹⁴ How the London's Underground was built? - Ferro vial's blog

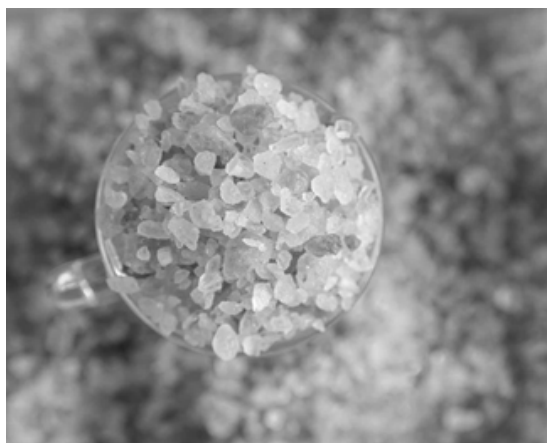
¹⁵ London Underground: 1863 onwards (all lines and extensions) Designing, building, and operating the world's

oldest underground (Owners' Workshop Manual), Paul Moss, 2014

Η **υπόγεια εξόρυξη** είναι μία από τις παλαιότερες και πιο εντυπωσιακές μηχανικές δραστηριότητες της ανθρωπότητας, όπου εξάγεται ένα μέταλλευμα ή ορυκτό από πολλές εκατοντάδες πόδια βαθιά από το έδαφος.

Περίπτωση β' : ΟΡΥΧΕΙΑ

Εικόνα 17. Προϊόν αλατωρυχείου Khewra



Εικόνα 18. Αλατωρυχείου Khewra, Πακιστάν



Λόγω της αναγκαίας χρήσης πρώτων υλών, κατά τη διάρκεια της **εκβιομηχάνισης**, κατασκευάστηκαν υπεράριθμα ορυχεία, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές. Έτσι άρχισαν να αναπτύσσονται αστικά κέντρα, οικισμοί και δίκτυα μεταφορικών υποδομών. Όμως, παρά την ανάπτυξη της εμπορευματοποίησης, η απομακρυσμένη τοποθεσία των ορυχείων δυσχέραινε την επάνοδο των εργαζομένων στις κατοικίες τους, με αποτέλεσμα τη συγκρότηση κέντρων διαβίωσης εντός των ορυχείων.¹⁶

Το **αλατωρυχείο Khewra**¹⁷, χρονολογείται από την εποχή του Μ. Αλεξάνδρου και θεωρείται το παλαιότερο αλατωρυχείο στην ιστορία της εξόρυξης. Η ανακάλυψη του χρονολογείται γύρω στο **320 π.Χ.**, όταν μερικά από τα στρατεύματα του Μ. Αλεξάνδρου σταθμεύουν στη περιοχή Παντζάμπ στο Πακιστάν, και συνειδητοποιούν ότι τα άλογα τους γεύονται το πέτρινο έδαφος.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Το ορυχείο πρόκειται για ένα υπόσκαφο οικισμό, που άρχισε να λαξεύεται τον 13ο αι.. Αποτελείται από **δεκαεννέα ορόφους**, οι έντεκα από τους οποίους σταθμεύουν υπόγεια, και έχει συνολική έκταση 110 τετραγωνικά χιλιόμετρα και περίπου 40 χιλιόμετρα σιηράγγων. Για λόγους **δομικής υποστήριξης**¹⁸, εξορύσσετε μόνο το 50% του αλατιού και το άλλο μισό χρησιμοποιείται ως στήλες στήριξης για να συγκρατήσει το ορυχείο. Τέλος, λόγω της δυνατότητας ανάπτυξης του χώρου, ενός μεγάλου εργατικού δυναμικού και της ευκολίας του σκαλίσματος, πολλά ενδιαφέρον αξιοθέατα έχουν υλοποιηθεί μέσα στο αλατωρυχείο, χρησιμοποιώντας τούβλα αλατιού, τα οποία ποικίλουν σε χρώμα κόκκινο - ροζ έως λευκό.

Το παράδειγμα αυτό παρουσιάζει πως η αρχιτεκτονική μπορεί να αποτελέσει στοιχείο της φύσης, να αντλήσει από εκείνη αλλά και να δημιουργήσει.

¹⁶ Μυλωνά Π., Ζώντας, δρώντας και αντιδρώντας στο υπέδαφος: η υπόγεια βιώσιμη πόλη, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 2015, σ. 12

¹⁷ History of mining: five of the oldest mines still in operation (mining-technology.com)

¹⁸ Αλατωρυχεία Khewra - Khewra, Πακιστάν -Άτλας Obscura (atlasobscura.com)

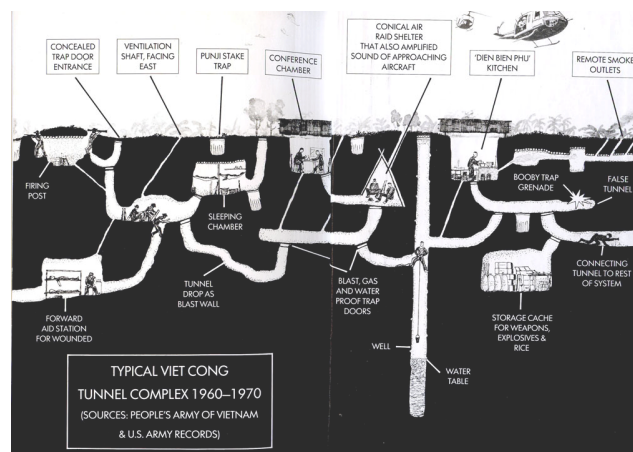
Περίπτωση γ': ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΟΧΥΡΑ

Η Γη αποτελεί έναν από τους **αρχαιότερους τρόπους οικοδόμησης**, καθώς η χρήση της ως προστατευμένη κατασκευή, βρίσκεται σε πολλούς πολιτισμούς και διανέμεται σε όλο τον κόσμο. **Οι αμυντικές και οι στρατιωτικές χρήσεις πάντα ήταν άρρηκτα συσχετισμένες** με το υπέδαφος. Κατά τη διάρκεια των πολέμων, ο άνθρωπος αναζήτησε καταφύγιο στα υπόγεια του εδάφους, προκειμένου να αποφύγει τον το εξωτερικό περιβάλλον.

Ένα ιδιαίτερο παράδειγμα υπόγειου αμυντικού συστήματος αποτελούν οι **σήραγγες Cu Chi**, στη πόλη Χο Τσι Μινχ, στο Βιετνάμ. Στα **τέλη της δεκαετίας του 1940**, κάτω από το έδαφος της ζούγκλας του Νότιου Βιετνάμ, **οι κομμουνιστικές δυνάμεις** άρχισαν να σκάβουν ένα δίκτυο σηραγγών. Καθώς, η εκβιομηχάνιση δεν είχε εξελιχθεί αρκετά τότε, οι σήραγγες επεκτεινότουσαν χειρωνακτικά σε μικρή απόσταση κάθε φορά. Αργότερα τη δεκαετία του 1960, κατά τη περίοδο πολέμου με τις ΗΠΑ, τα στρατεύματα του Βόρειου Βιετνάμ και των Βιετκόνγκ (κομμουνιστές του Νότιου Βιετνάμ) επέκτειναν σταδιακά τις σήραγγες.

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Οι σήραγγες Cu Chi αποτελούν ένα **υπόγειο δίκτυο 250 χλμ.**, που περιλαμβάνει κοινόχρηστους και ιδιωτικούς χώρους, και είχε κατασκευαστεί με σκοπό να καλυφθούν οι ζωτικές ανάγκες των ανθρώπων, στην εκάστοτε περίοδο. Εκείνη τη δύσκολη εποχή, η σήραγγα από καταφύγιο μετατράπηκε σε τόπο διαβίωσης.¹⁹ Το περίπλοκο σύστημα σηραγγών στηριζόταν στις κύριες σήραγγες, οι οποίες συνδεόντουσαν με μικρότερα παρακλάδια. Παρά το γεγονός ότι δεν είχαν πολύ βάθος, κάποια παρακλάδια είχαν κατασκευαστεί από δύο έως τρεις ορόφους. Επιπλέον, λόγω της έλλειψης οξυγόνου και ηλιακού φωτός, η ατμόσφαιρα ήταν υγρή και αποπνικτική, δεδομένου και ότι **η μοναδική πηγή φωτός ήταν κυρίως τα κεριά**.²⁰



Εικόνα 19. Σήραγγες Cu Chi, Βιετνάμ



¹⁹ Μυλωνά Π., Ζώντας, δρώντας και αντιδρώντας στο υπέδαφος: η υπόγεια βιώσιμη πόλη, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών,

2.4.ΤΑ ΣΗΜΕΡΙΝΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΑΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Αναλύοντας τις **σημερινές τάσεις** και την **εξελισσόμενη προβληματική κατάσταση** συμπεραίνουμε ένα βασικό μειονέκτημα του χωροταξικού σχεδιασμού και αυτό είναι ότι δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη χερσαίας έκτασης, ενώ **το υπόγειο βρίσκεται ακόμη στη «σκιά»**.²¹

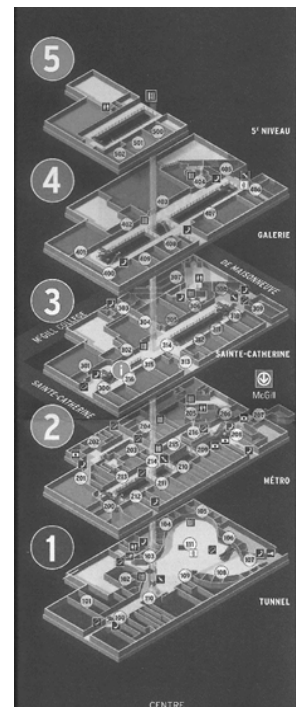
Στο πλαίσιο αυτό η ιδέα της της συστηματικής χρήσης του υπόγειου χώρου θεωρείται **αποτελεσματική λύση** για τα προβλήματα βιωσιμότητας των σύγχρονων αστικών περιοχών. Το διευρυμένο δίκτυο υπόγειων κατασκευών και η ανάγκη ανάπτυξης στον πολεοδομικό σχεδιασμό έχουν αναδείξει πως χρειάζεται να ταξινομηθούν οι χρήσεις του υπόγειο χώρου σε τοπική ή περιφερειακή κλίμακα.

Λόγω της **συγκέντρωσης του πληθυσμού**, οι αστικές περιοχές είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε βλάβες υποδομών. Για παράδειγμα, η **αστικοποίηση** σημαίνει περισσότερη πλακόστρωτη περιοχή που οδηγεί σε σοβαρότερες πλημμύρες. **Τοποθετώντας κάποιες λειτουργίες (οδικό δίκτυο, εμπορικά κέντρα κ.α.) εντός του εδάφους, θα απελευθερωθεί η χερσαία έκταση.** Το γεγονός αυτό, σημαίνει ότι με την υπόγεια κατασκευή, η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά και να αυξηθεί η παροχή πολύτιμου χώρου, χωρίς να επεκτείνονται τα όρια της πόλης.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα που αναδεικνύει την αποτελεσματική χρήση του υπεδάφους είναι η **υπόγεια πόλη του Μόντρεαλ**.²² Η ανάπτυξη των υπόγειων αυτών χώρων ξεκίνησε περίπου πριν 35 χρόνια και σήμερα πλέον, το Μόντρεαλ είναι διαβόητο ως ένας από τους πιο όμορφους εσωτερικούς οικισμούς στον κόσμο, για το υπόγειο δίκτυο πεζών, καλύπτοντας συνολικά περίπου 30 χιλιόμετρα διαδρόμων, σηράγγων και δημόσιων χώρων.

Τρεις βασικοί παράγοντες που συνέβαλαν στη δημιουργία της υπόγειας πόλης είναι:

- το **δυσμενές κλίμα**
- η **επαρκής πυκνότητα πληθυσμού** και η **επιθυμία δημιουργίας μιας «συμπαγούς πόλης»**.
- η **ανάπτυξη του συστήματος υπόγειων μεταφορών** και η **επιθυμία συνδυασμού των μεταφορών με άλλες λειτουργίες**.



Εικόνα 20. Αξονομετρικό πόλης Μόντρεαλ

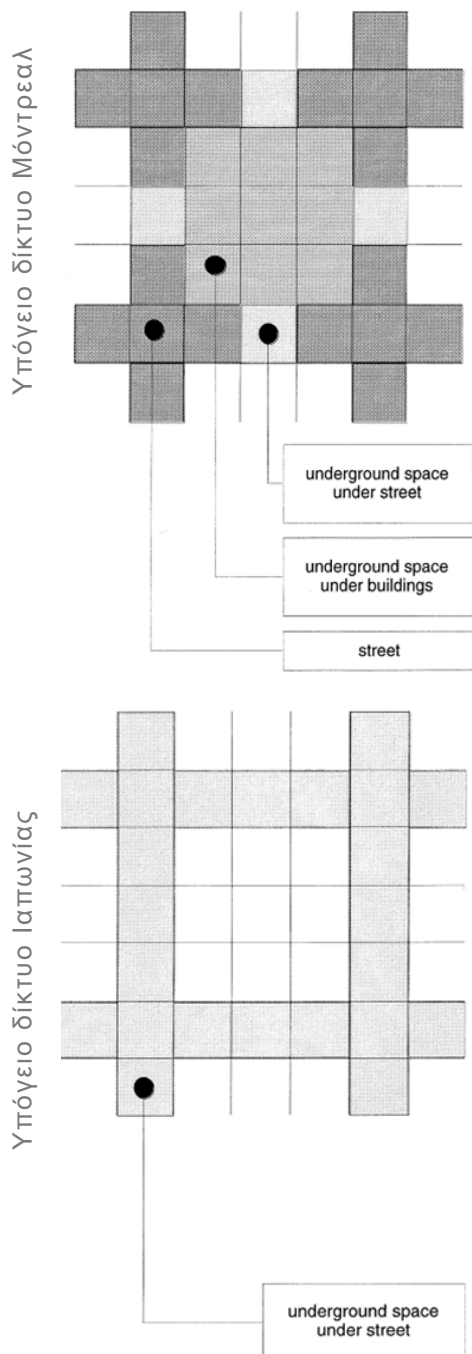
Το πρώτο έργο ορόσημο της κλειστής πόλης ήταν το **“Place Ville-Marie”**. Πρόκειται για έναν πύργο γραφείων, ύψους 47 ορόφων, που χρονολογείται από το **1962**, του οποίου η βάση συνδεόταν με τον Κεντρικό Σταθμό μέσω καλά σχεδιασμένων διαβάσεων πεζών. Συζητάμε για ένα **συγκρότημα πολλών λειτουργιών**, που αποτελείται από χώρους γραφείων, εμπορικό κέντρο και χώρους στάθμευσης.



Εικόνα 21. Place Ville-Marie, Μόντρεαλ

21 The future of underground space, Sanja Durmisevic

22 The Underground City: Beneath the Surface of Montreal



Εικόνα 22. Διαγράμματα χωρικής κατανομής

Η σύγκριση του υπόγειου δικτύου του Μόντρεαλ με υπόγεια έργα που πραγματοποιήθηκαν στην Ιαπωνία, καθιστά σαφή τη διαφορά όσον αφορά τη χωρική οργάνωση.²³ Στην Ιαπωνία οι υπόγειες δομές τοποθετούνται κάτω από το οδικό δίκτυο, ενώ στο Μόντρεαλ δημιουργούνται κάτω από τα οικοδομήματα. Αυτό συνδέεται άμεσα με τον νόμο περί ιδιοκτησίας γης της Ιαπωνίας, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται χωρικές μεταβολές σχετικά με πολιτιστικές και κοινωνικές πεποιθήσεις, σε παγκόσμια κλίμακα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ- ΙΑΠΩΝΙΑ

Ένα από τα πιο σπουδαία Ιαπωνικά έργα είναι το **υπόγειο κανάλι εκκένωσης** της μητροπολιτικής περιοχής στην Ιαπωνία, που αποτελεί ένα έργο υποδομής νερού.²⁴ Είναι η μεγαλύτερη εγκατάσταση εντός του εδάφους για την εκτροπή νερού πλημμύρας, που κατασκευάστηκε για να μετριάσει την υπερχειλίση των μεγάλων υδάτινων οδών και ποταμών της πόλης κατά τη διάρκεια των περιόδων βροχής και τυφώνων.

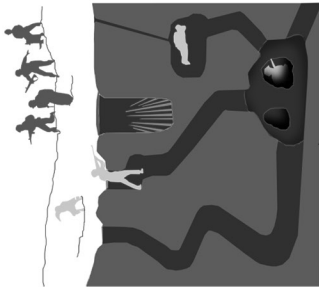


Εικόνα 23. Υπόγειο κανάλι, Ιαπωνία

Παρόλο ,που η υπόγεια οικοδόμηση προϋπήρχε στην ιστορία της ανθρωπότητας, εξακολουθεί να συνδυάζεται με αρνητικές αντιδράσεις. Σε διαφορετικές χώρες, πολιτισμούς και περιόδους συσχετίζεται με διαφορετικές έννοιες και έχει χρησιμοποιηθεί ανάλογα με τις ανάγκες της εποχής. Διερευνώντας τις ψυχολογικές πτυχές και συσχετίσεις που δημιουργούνται μέσα από την αρχιτεκτονική εντός του εδάφους συναντάμε αρκετά μειονεκτικά χαρακτηριστικά. Η σημερινή ,όμως τεχνολογία μπορεί να καταφέρει να αντιμετωπίσει και να ξεπεράσει τις ανθρώπινες προσδοκίες για την υπόγεια κατασκευή.

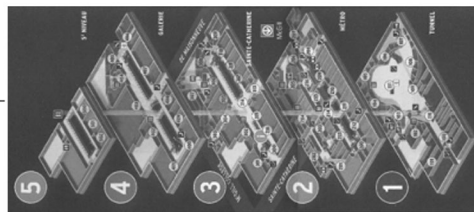
²³ The future of underground space, Sanja Durmisevic

²⁴ Japan's "Underground Shrine": A Must-Visit for Urban Architecture Fans



Σήραγγες

1.962 μ.Χ.



1.940 μ.Χ.

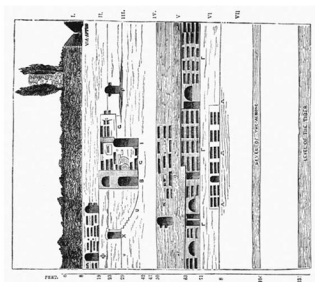


Υπόγειο μετρό

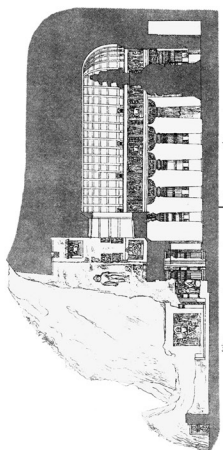
1.860 μ.Χ.

Κατακόμβες

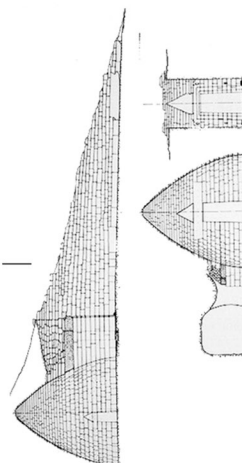
2.000 μ.Χ.



Ajanta caves
AJANTA
LONGITUDINAL SECTION GATE XIX



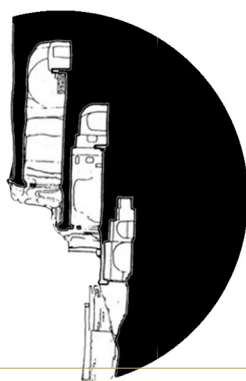
2.000 π.Χ.



Μικηναϊκά ταφικά μνημεία

7.000 π.Χ.

Sassi de Matera



ΚΑΤΟΙΚΗΣΗ

ΘΡΗΣΚΕΙΑ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

ΣΗΜΕΡΑ

03

ΥΠΟΓΕΙΟ & ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

3.1. Μνήμη & συχετισμοί

3.2. Οπτικά ερεθίσματα

3.3. Η Ακοή

3.4. Η Όσφρηση

3.5. Η Ιδιοδεκτικότητα

3.6. Η Αλγοαισθητικότητα

3.1.ΜΝΗΜΗ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

Κάθε άνθρωπος σκεπτόμενος τη λέξη του υπογείου ανακαλεί εικόνες σκοτεινών υπογείων περιβάλλοντων, που βρίσκονται στον ανθρώπινο νου. Οι εικόνες αυτές αντλούνται από δύο πηγές²⁸:

- i) τις **εικόνες** του υπογείου που φαίνεται να ριζώνονται στον πολιτισμό, στην ιστορία, στη γλώσσα και το υποσυνείδητο.
- ii) την **πραγματική ανθρώπινη εμπειρία** σε υπόγεια ή ανάλογα κλειστά περιβάλλοντα.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Ι

Η εικόνα του υπογείου μπορεί να προκαλέσει ισχυρούς συνειρμούς από ανάλογες **εικόνες του παρελθόντος** που βρίσκονται στην ανθρώπινη μνήμη. Για παράδειγμα, οι φυσικές σπηλιές που χρησίμευαν ως καταφύγιο για τους πρωτόγονους ανθρώπους αποτελούν σκοτεινά υπόγεια μέρη. Παρόλο που η **εικόνα της Μητέρας Γης ως πηγή γονιμότητας** είναι ισχυρή, ο χώρος μέσα σε αυτή οραματίζεται ως ένα **άψυχο - στατικό περιβάλλον**. Το μυστήριο μιας σκοτεινής σπηλιάς εμπνέει φόβο αλλά και μία αίσθηση περιπέτειας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Μια έρευνα μέσω εικονογραφικού υλικού, που πραγματοποιήθηκε σε Αμερικάνους και Ιάπωνες υπηκόους, ανακάλυψε ότι οι λέξεις που επιλέχθηκαν ως συσχετισμοί του υπογείου είναι ο **φόβος**, η **ανησυχία** και η **ατολμία**. Οι Αμερικάνοι χρησιμοποιούσαν τις λέξεις **«άγχος»** και **«αποστροφή»** πιο συχνά από τους Ιάπωνες για να περιγράψουν το υπόγειο. Η ομοιότητα μεταξύ των ιαπωνικών και αμερικάνικων απαντήσεων υποδηλώνει ότι οι σχεδιαστικές προσεγγίσεις και οι κατευθυντήριες γραμμές που αναπτύσσονται σε μία χώρα, είναι πιθανό να μπορούν να εφαρμοστούν σε μία άλλη.

Εγκέφαλος είναι το πιο σημαντικό μέρος του νευρικού συστήματος. Συγκεντρώνει, αναλύει πληροφορίες και ελέγχει τα περισσότερα όργανα και συστήματα του σώματος. «Το μυαλό δεν απαρτίζει τον εγκέφαλο», αλλά είναι η διαδικασία λειτουργιών που γνωρίζει το όν ως προσωπικότητα, σκέψη, διαμάχη, μνήμη και συναίσθημα.²⁶

«Η ικανότητα του εγκεφάλου να διατηρεί ή να αλλάζει τις αναμνήσεις μας εξαρτάται και επηρεάζεται από τις εμπειρίες.»

Μνήμη ονομάζεται οποιαδήποτε κατάσταση ή διαδικασία που προκύπτει από τα διαδοχικά στάδια κωδικοποίησης, αποθήκευσης και ανάκτησης. Μία πράξη μνήμης ή το αποτύπωμα της συνεπάγεται με μία άμεση επανασύνδεση με το παρελθόν.²⁷



Εικόνα 26. Εσωτερική και εξωτερική προοπτική φυσικής σπηλιάς

²⁶ «Εγκέφαλος και Συμπεριφορά», Bryan Kolb - Ian Q. Whishaw.

²⁷ «What memory is», Stanley B. Klein, 2014

²⁸ «Underground Infrastructures», R.K.Goel, Bhawani Singh, Jan Zhao, 2012

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ii

Κάθε άνθρωπος έχει βιώσει μία ατομική εμπειρία μέσα σε έναν υπόγειο χώρο (επίσκεψη, χώρος εργασίας, διαβίωση κ.α.). Όμως, ενώ το παρελθόν αποτελεί **τμήμα προσωπικής εμπειρίας**, είναι δηλαδή υποκειμενικός παράγοντας, η πλειοψηφία των ανθρώπων έχει σχηματίσει πανομοιότυπα πρότυπα που συνοδεύουν την εικόνα του υπογείου.²⁹

Οι **υπόγειοι χώροι** συνήθως αποτελούν **τεχνητά περιβάλλοντα**, με σχεδόν πλήρη εξάρτηση από το φως και τον αέρα και χαρακτηρίζονται από μία αίσθηση περιφραξης και απομόνωσης από το φυσικό περιβάλλον.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Το 1946 άνοιξαν στη Σουηδία **υπόγειες βιομηχανικές μονάδες**, με αποτέλεσμα αρνητικές συμπεριφορές των ενοίκων καθώς και συχνές αναφορές για **πονοκεφάλους, κόπωση και υπνηλία**. Παρομοίως, μία σύγκριση μεταξύ υπόγειων εγκαταστάσεων αποκάλυψε ότι οι εργαζόμενοι σε υπόγεια μετρό παραπονέθηκαν περισσότερο για πονοκεφάλους, κόπωση, πόνο στα μάτια, νευρικότητα και αϋπνία. Το συμπέρασμα ήταν ότι δεν υπήρχαν αρνητικές φυσιολογικές επιπτώσεις του υπεδάφους, αλλά οι αρνητικές συμπεριφορές παρέμειναν.

Σε μία ακόμη μελέτη με αντικείμενο τους σουηδούς εργαζομένους σε υπόγεια περιβάλλοντα υπήρξαν αρχικές καταγγελίες **κόπωσης, μειωμένης όρασης και κατάθλιψης**. Ωστόσο όταν βελτιώθηκε ο ανεπαρκής φωτισμός, ο εξερισμός και οι κατάλληλοι χρωματικοί συνδυασμοί, οι καταγγελίες σταμάτησαν.³⁰

Εικόνα 27. Υπόγειο εργοστάσιο, Σουηδία

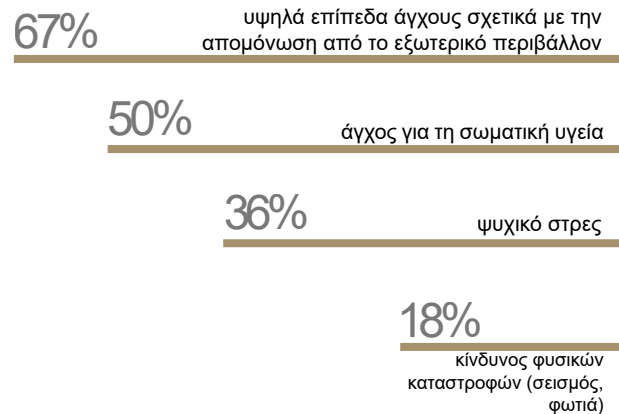


ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΤΗΝ ΙΑΠΩΝΙΑ

Οι σοβαρές πιέσεις χρήσης γης στην Ιαπωνία έχουν οδηγήσει σε έντονο ενδιαφέρον για **εκτατεμένη υπόγεια ανάπτυξη** τα τελευταία χρόνια. Η πλειοψηφία των εργαζομένων στους υπόγειους χώρους θεώρησε ότι ο υπόγειος χώρος αποτελεί **εμπόδιο για την επίτευξη ενός καλού εσωτερικού περιβάλλοντος και επιβάρυνση για την ανθρώπινη ψυχολογία**.

Σε μια μελέτη, που έλαβε χώρα στην Ιαπωνία, με αντικείμενο τους ψυχολογικούς παράγοντες των εργαζομένων σε υπόγειες εγκαταστάσεις, τα κυρίαρχα μειονεκτήματα που προέκυψαν ήταν (κατά σειρά κατάταξης): **κακή ποιότητα αέρα, έλλειψη σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, συναίσθημα καταπίεσης και χαμηλά ταβάνια**. Μερικοί από τους ερωτησθέντες αναγνώρισαν τα θετικά οφέλη ενός ήσυχου εργασιακού περιβάλλοντος. Ωστόσο για τη πλειοψηφία δεν υπήρχε κανένα πλεονέκτημα, καθώς **περισσότερο από το 70% των ερωτηθέντων προτιμούσαν να εργαστούν πάνω από το έδαφος**.³⁰

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΙΑΠΩΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



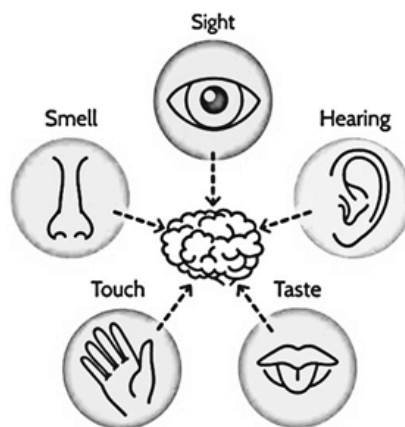
29 "Underground Infrastructures", R.K.Goel, Bhawani Singh, Jan Zhao, 2012

30 "Underground Infrastructures", R.K.Goel, Bhawani Singh, Jan Zhao, 2012

Ωστόσο οι υπόγειοι χώροι μοιράζονται ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά με **ανάλογα περιβάλλοντα**. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούνται από τη σχεδόν πλήρη εξάρτηση από την τεχνολογία, το φως και τον αέρα και τη δημιουργία της αίσθησης αποξένωσης από το περιβάλλον. Η **έλλειψη ανοιγμάτων** σε κτίρια πάνω και κάτω από την επιφάνεια φαίνεται να συμβάλει στη **πλειονότητα των αρνητικών στάσεων και συσχετίσεων**, όπως η κλειστοφοβία, η έλλειψη θέασης - προσανατολισμού, η σύνδεση με τη φύση κ.α.. Τα υπόγεια κτίρια, ωστόσο προκαλούν ένα σύνολο αρνητικών αντιδράσεων που δεν οφείλεται εξ' ολοκλήρου στην έλλειψη ανοιγμάτων (αποπροσανατολισμός, ψυχρότητα, υψηλή υγρασία, ανεπαρκής αερισμός, έλλειψη ασφάλειας).

Όμως, ποιες είναι οι αισθήσεις που πυροδοτούν αυτές τις αρνητικές αντιδράσεις σε σχέση με τον υπόγειο χώρο ;

Όπως θα αναλύσουμε στα παρακάτω κεφάλαια, **κάθε αίσθηση είναι υπεύθυνη για διαφορετικά ερεθίσματα που λαμβάνει το ανθρώπινο σώμα**.³¹ Για την πλειοψηφία των ανθρώπων, η ιδέα του υπόγειου χώρου προκαλεί μία σειρά αρνητικών αντιδράσεων και συσχετισμών, όπου στο προσκήνιο πρωταγωνιστεί **η έννοια του σκότους** σε συνδυασμό με τον υγρό αέρα που διαπερνά το σώμα. Επίσης μεταξύ των πιο ισχυρών συσχετίσεων βρίσκεται **η σύνδεση του χώρου με τον θάνατο και την ταφή**, εικόνα που έχει δημιουργηθεί λόγω θρησκευτικών αντιλήψεων, όπως είδαμε στα προηγούμενα κεφάλαια, αλλά και ο **φόβος της παγίδευσης από τη δομική κατάρρευση**.³²



Εικόνα 28. Οι πέντε αισθήσεις

Διάγραμμα αρνητικών αντιδράσεων - σύνδεση με αισθήσεις



31 "Εγκέφαλος και Συμπεριφορά", Bryan Kolb - Ian Q. Whishaw. c

32 Psycho-biological factors associated with underground spaces: What can the new era of cognitive neuroscience offer to their study?, Adam C. Roberts, George I. Christopoulos, Josip Car,-

Chee-Kiong Soh, Ming Lu,

Με βάση μελέτες 33, που έχουν πραγματοποιηθεί πάνω στο θέμα των ψυχοσωματικών παραγόντων, που επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά στην αρχιτεκτονική εντός του εδάφους, καταλήγουμε στα εξής αποτελέσματα:

Πίνακας 1.

ΑΙΣΘΗΣΕΙΣ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ	ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΥΡΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ
Όραση	Ποιότητα φωτός	Υπνηλία, σωματική & ψυχική κούραση
	Έλλειψη θέας	Σύγχυση, Μονοτονία
Ακοή	Αδυναμία σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον	Στρες, Αδυναμία ελέγχου, Φόβος κατάρρευσης
	Απομόνωση από το εξωτερικό περιβάλλον	Ενόχληση ανθρώπινης άνεσης, Στρες
Όσφρηση	Ηχητικές αντανakλάσεις	Σύγχυση (Κακή γλωσσική σαφήνεια), Μείωση δημιουργικότητας
	Χαμηλής ποιότητας αερισμός - Τεχνητός αέρας	Ασφυκτικό κλίμα, Μείωση παραγωγικότητας
Ιδιοδεκτικότητα	Αδυναμία λήψης οσφριτικών ερεθισμάτων	Απομόνωση, Δυσφορία
	Έλλειψη προσανατολισμού	Εγκλεισμός, Μείωση ελέγχου
Αλγοαισθητικότητα	Κίνηση προς τα εντός του εδάφους	Αρνητικοί συνειρμοί εγκεφάλου (ταφή-θάνατος)
	Αντίληψη θέσης - εσωτερικό του εδάφους	Φόβος δομικής κατάρρευσης, Έλλειψη ελέγχου
	Θερμική άνεση	Δυσaréσκεια -Ανθυγιεινό περιβάλλον

Χρησιμοποιώντας ως κατευθυντήρια γραμμή τον παραπάνω πίνακα, θα αναλύσουμε στις επόμενες υποενότητες τον τρόπο που **οι περιβαλλοντικοί παράγοντες πυροδοτούν τις συναισθηματικές αντιδράσεις** στην υπόσκαφη διαμονή και πως συσχετίζονται οι αισθήσεις με τις αντιδράσεις αυτές.

3.2. ΟΠΤΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ



3.2.ΟΠΤΙΚΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑ

Η **όραση** είναι η πρωταρχική αισθητική εμπειρία και το μεγαλύτερο τμήμα του εγκεφάλου χρησιμοποιείται για εκείνη από ό,τι για τις άλλες αισθήσεις. Είναι υπεύθυνη για την ανίχνευση των αισθήσεων που δημιουργούνται όταν ο άνθρωπος παρατηρεί το περιβάλλον που βρίσκεται. Σχεδόν το 30% του ανθρώπινου εγκεφάλου αφορά την ερμηνεία και την επεξεργασία των ερεθισμάτων που προκαλεί η όραση.³⁴ Όμως, πολλοί υπόγειοι χώροι είναι συχνά εκτός οπτικού πεδίου.



Εικόνα 29. Η όραση

«Υπάρχω στη ζωή μόνο αν μπορώ να βλέπω»

Le Corbusier

Σύμφωνα με τον *πίνακα 1* (Σελ. 24), η αίσθηση της όρασης συσχετίζεται με τους περιβαλλοντικούς παράγοντες του **φωτισμού, της θέας και της σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον**. Οι παράγοντες αυτοί είναι υπεύθυνοι για τα οπτικά ερεθίσματα, που λαμβάνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος και τις ψυχοσωματικές επιπτώσεις του ανθρώπου.

Εικόνα 30. Gallery of Surface Magazine 15th Annual Avant Guardian Photography Contest

Παράγοντας: Ποιότητα φωτισμού

Συναισθήματα: Υπνηλία, Σωματική-ψυχική κούραση

Ανάμεσα στους περιβαλλοντικούς παράγοντες υπόγειου χώρου, το **φυσικό φως** είναι υπεύθυνο για το **οπτικό αποτέλεσμα**, την εξορθολογισμένη καθοδήγηση, τη σωματική και ψυχική υγεία και την εσωτερική ατμόσφαιρα. Όσο αφορά τον αντίκτυπο στην ανθρώπινη συμπεριφορά, η εισαγωγή του φυσικού φωτός **συμβάλλει στην αύξηση της κρίσης των ανθρώπων στο χρόνο και στη θέση για την κατεύθυνση**.³⁵ Η αλλαγή του χρόνου, το επίπεδο φωτεινότητας και το φάσμα του φυσικού φωτός επηρεάζει το βιολογικό ρυθμό των ανθρώπων.

Από την άποψη της **ψυχολογίας**, ο φυσικός φωτισμός που μπορεί να **μειώσει την αίσθηση της κλειστής μονοτονίας, της άγνωστης κατεύθυνσης και της απομόνωσης** και να προσφέρει μια **αίσθηση άνεσης και ασφάλειας**. Επίσης, η λάθος ρύθμιση παραγόντων φωτισμού εντείνουν την υπνηλία³⁶ η οποία συγχρονίζεται με τον κύκλο φωτός σκότους στο περιβάλλον. Μέσω αυτού, το φως της ημέρας επηρεάζει τη ρύθμιση του ύπνου και των ορμονών του άγχους.

34 "ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ ΟΦΘΑΛΜΟΥ", ΚΑΡΑΒΑ-ΤΣΕΛΕΠΗ ΓΕΩΡΓΙΑ, 2017

35 Natural daylight design for underground public space, Jiawei Leng, Fei Yu, and Chuck Wah Yu, 2022

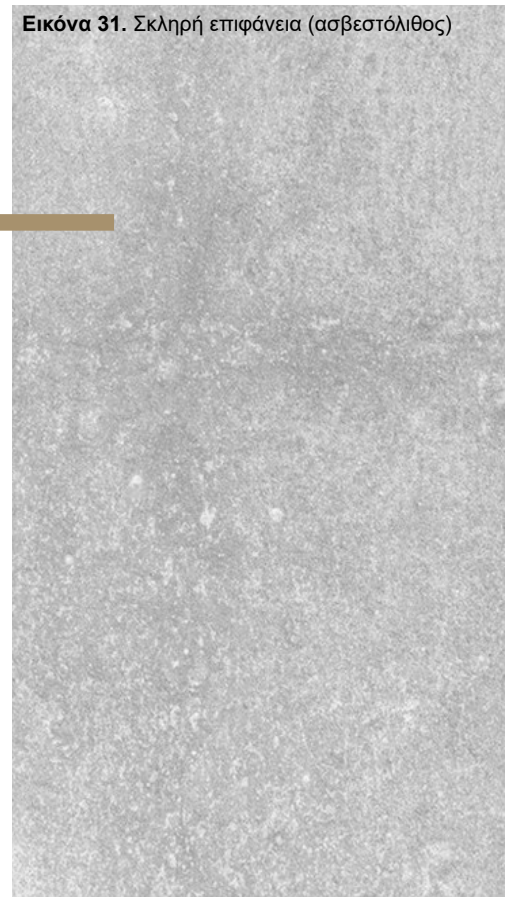
36 Psycho-biological factors associated with underground spaces, Adam C.Roberts, George Christopoulos, Josip Car, Chee-Kiong Soh, Ming Lu, 2015

2 Παράγοντας: Έλλειψη θέας

Συναισθήματα: Σύγχυση, Μονοτονία

Η **έλλειψη εξωτερικής θέας** στον υπόγειο χώρο είναι ένας επιπλέον λόγος δυσaréσκειας στην ανθρώπινη συμπεριφορά. Λόγω της αδυναμίας λήψης εξωτερικών ερεθισμάτων, αδυνατείται η διατήρηση της σχέσης μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Εκτός από τη παροχή φυσικού-ηλιακού φωτός, τα ανοίγματα παρέχουν άμεση πρόσβαση στις καιρικές συνθήκες, δημιουργώντας μία **αίσθηση επαφής με το περιβάλλον** και δίνοντας **οπτική ανακούφιση**. Η μελέτη του Longmore and Ne'eman,³⁷ έχει αποδείξει ότι άνθρωποι σε περιβάλλοντα εργασίας πιθανολογείται να προτιμούν τη θέαση σε σχέση με το άμεσο ηλιακό φως.

Με βάση τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι αρνητικές επιπτώσεις που αφορούν την ανθρώπινη συμπεριφορά σε περιβάλλοντα χωρίς οπτικές φυγές, είναι η **κλειστοφοβία, η σύγχυση** (καθώς το άτομο δεν γνωρίζει τι συμβαίνει στο εξωτερικό περιβάλλον) και η **μονοτονία**.



3 Παράγοντας: Αδυναμία σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον

Συναισθήματα: Στρες, Αδυναμία Ελέγχου, Φόβος κατάρρευσης

Οι υπόγειοι χώροι διαθέτουν **μειωμένη πρόσβαση στο εξωτερικό περιβάλλον**, με αποτέλεσμα να υποδεικνύεται η απομόνωση ως κυρίαρχο ανθρώπινο συναίσθημα.³⁸ Πράγματι, ένα **αίσθημα απομόνωσης** από το πάνω μέρος της Γης αναφέρεται σταθερά ως μία από τις ψυχολογικές επιπτώσεις που σχετίζονται με το υπόγειο (Hollon 1980). Ένας χώρος χωρίς ανοίγματα υποβαθμίζει τον έλεγχο που διαθέτουμε, δημιουργώντας, επίσης, την αυταπάτη ότι έχουμε ακόμη **μικρότερο έλεγχο**. Όταν οι άνθρωποι παρατηρούν ότι δεν υπάρχει παράθυρο στο δωμάτιο, πιστεύουν ενστικτωδώς ότι η εκκένωση του χώρου παρεμποδίζεται και νιώθουν παγιδευμένοι.

Σε μία μελέτη του Fild L.B., Yüüing P.T. και Wuein D.M.³⁹, οι συμμετέχοντες σε ένα περιβάλλον χωρίς παράθυρα ανταποκρίθηκαν με έντονη αντιδραστικότητα κορτιζόλης (ορμόνη του στρες), σε σχέση με τους συμμετέχοντες σε ένα περιβάλλον με εικονικό παράθυρο. Επίσης σημαντικό είναι ότι οι άνθρωποι στο περιβάλλον με το εικονικό παράθυρο ένιωσαν πιο ασφαλείς, γεγονός που υποδεικνύει ότι η **αντίληψη των ανοιγμάτων** μπορεί να καθορίσει τον τρόπο συμπεριφοράς στον χώρο. Επομένως, αν η αντίληψη ενός τέτοιου εμποδίου μεταξύ εντός και εκτός του εδάφους μπορεί να μειωθεί, θα αυξηθεί η πρόθεση των ατόμων να ενταχθούν σε μία υπόγεια κοινότητα.

Η **έλλειψη της φύσης** στις υπόγειες δομές έχει αποδειχθεί ως ένα από τα προβλήματα των υπογείων.⁴⁰ Οι άνθρωποι προτιμούν τη φύση παρά τους δομημένους χώρους, εκτιμώντας την αξία των λειτουργιών της (Karlan 1983). Η σύνδεση με τη φύση έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει τους χρόνους ανάρρωσης και μειώνει την ανάγκη για ανακούφιση από τον πόνο.

37 Longmore and Ne'eman, 1974

38,40 A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces, Eun H. Lee, George I. Christopoulos, Kian W. Kwok, Adam C. Roberts and Chee-Kiong Soh, 2017

39 Φίλντ Λ. Β., Γιούνγκ Ρ. Τ., Γουέιν Δ. Μ. (1957). Παρατηρήσεις σχετικά με τη σχέση των ψυχοκοινωνικών παραγόντων με την ψυχιατρική ασθένεια μεταξύ των ανθρακωρύχων.

Ομοίως, τα **φυτά εσωτερικού χώρου** έχουν συσχετιστεί με **βελτιώσεις στην αποκατάσταση της προσοχής και ενισχυμένες φυσιολογικές αντιδράσεις** σε νοσοκομειακούς ασθενείς (όπως χαμηλότερη αρτηριακή πίεση, χαμηλότερες βαθμολογίες πόνου, μειωμένο άγχος, λιγότερη κόπωση και περισσότερα θετικά συναισθήματα).

Σύμφωνα με τον Ulrich και Simons, **τα αγχωμένα άτομα ανακάμπτουν γρηγορότερα όταν εκτίθενται σε ένα φυσικό περιβάλλον έναντι ενός αστικού**, αποτέλεσμα που αποδίδεται στην ικανότητα της φύσης να συμβάλλει σε θετικές αλλαγές στα επίπεδα ψυχολογικής δραστηριότητας.

Τέλος, οι αρχιτέκτονες μπορούν να συμβάλουν στον **περιορισμό του στρες** και στη **βελτίωση της ψυχικής υγείας, της μνήμης και της προσοχής** μέσω της συμπερίληψης χώρων πρασίνου μέσα και γύρω από τα κτίρια, της χρήσης εκτεταμένων υαλοπινάκων και ρηχών πλακών δαπέδου για την αύξηση της θέας προς το εξωτερικό και της ενσωμάτωσης φυσικών εικόνων σε περιοχές όπου η θέα εμποδίζεται ή δεν είναι διαθέσιμη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η **όραση** αποτελεί τη βασική αισθητική εμπειρία, καθώς ο **εγκέφαλος χρησιμοποιεί ως όργανο τα μάτια**, προκειμένου να αντιληφθεί και να επεξεργαστεί τον χώρο. Οι σχεδιαστικές προσεγγίσεις των υπόγειων δομών χρειάζεται να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, που επηρεάζουν την όραση.

Καθώς, η **έννοια του υπογείου**, όπως έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται άμεσα με το **σκοτάδι, το φυσικό φως ως βασικός παράγοντας**, μπορεί να συμβάλλει και να καθοδηγήσει τις συναισθηματικές αντιδράσεις του ατόμου. Η **ορθρή διάχυσή του στον χώρο** μπορεί να πυροδοτήσει άμεσα θετικά συναισθήματα και να ενισχύσει τη σχέση, που δημιουργείται μεταξύ εντός και εκτός του κτιρίου.

Όσο αφορά την **έλλειψη θέας**, που περιβάλλει την έννοια του υπογείου και εντείνει συναισθήματα άγχους, κλειστοφοβίας και εγκλεισμού, οι αρχιτέκτονες οφείλουν να διαχειρίζονται ορθά τις **οπτικές φυγές**, ώστε να προσφέρουν ανακούφιση στον επισκέπτη, και να δημιουργήσουν μία αρμονική ατμόσφαιρα στην υπόγεια δομή.

Τέλος, είναι ευρέως γνωστό ότι η πλειοψηφία των υπόγειων κατασκευών διαθέτει **περιορισμένη πρόσβαση στο εξωτερικό περιβάλλον**, γεγονός που επισημαίνει την αδυναμία σύνδεσης των εγκαταστάσεων με αυτό. Το γεγονός αυτό, μπορεί να προκαλέσει στον επισκέπτη την **αδυναμία ελέγχου των κινήσεων του** στον χώρο και επομένως να μεταμποδίσει την **αίσθηση της ιδιοδεκτικότητας** του. Αυτό, συνδέεται έντονα με το **συναίσθημα του φόβου κατάρρευσης** των υποδομών, καθώς λόγω **έλλειψης προσανατολισμού**, ο επισκέπτης **αδυνατεί να πλοηγηθεί στον χώρο** και να εντοπίσει τις εξόδους του.

3.3. И АКОИ



3.3.Η ΑΚΟΗ

Ο ήχος προέρχεται από τη δόνηση ενός αντικειμένου, που εντυπώνεται στο περιβάλλον ως ένα μοτίβο μεταβολών πίεσης.

Πολλοί από τους ήχους που συναντώνται στη καθημερινή ζωή, όπως εκείνοι που παράγονται από μουσικά όργανα και ήχους ομιλίας, παρουσιάζουν τέτοια κανονικότητα και ονομάζονται περιοδικοί ήχοι. Τόνος : ορίζεται ως «εκείνο το χαρακτηριστικό της ακουστικής αίσθησης , από την άποψη του οποίου οι ήχοι μπορούν να ταξινομηθούν σε κλίμακα που εκτείνεται από το χαμηλό προς το υψηλό» (ANSI, 1994b). Οι παραλλαγές στον τόνο δημιουργούν την αίσθηση της μελωδίας. Το ύψος ενός ήχου θεωρείται υποκειμενικό χαρακτηριστικό ενός ερεθίσματος κι έτσι δε μπορεί να μετρηθεί άμεσα. 41

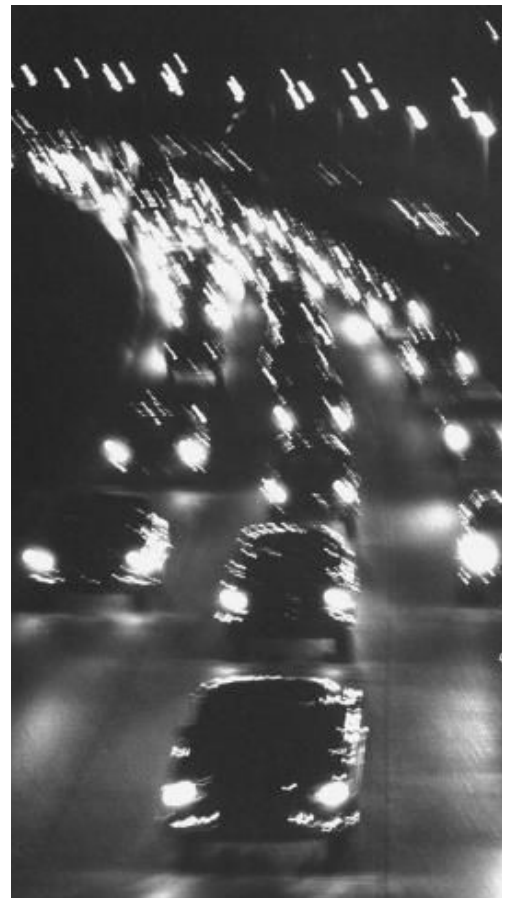


Εικόνα 32. Ο άνθρωπος και η ΑΚΟΗ

Παράγοντας: Απομόνωση από το περιβάλλον
Συναισθήματα: Ενόχληση ανθρώπινης άνεσης, Στρες

Η **κύρια πηγή ήχου** στους υπόγειους χώρους είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός, ενώ υπάρχει απομόνωση από τα ακουστικά ερεθίσματα του εξωτερικού περιβάλλοντος και του θορύβου της κυκλοφορίας. Το επίπεδο θορύβου και το φάσμα συχνοτήτων μίας μόνο πηγής σε έναν υπόγειο χώρο είναι σχετικά σταθερό, γεγονός που μπορεί εύκολα να αυξήσει την **ενόχληση** και να **μειώσει την ανθρώπινη άνεση**.⁴²

Η έρευνα του ηχητικού τοπίου έχει δείξει ότι οι φυσικοί ήχοι συνήθως αντιλαμβάνονται ως ευχάριστοι και ο τεχνολογικός θόρυβος ως δυσάρεστο συστατικό του ηχητικού περιβάλλοντος. Στη μελέτη Nature of Sound, οι ερευνητές ασχολήθηκαν με τον **παράγοντα του στρες** και τα ηχητικά εφέ από διαφορετικά αστικά περιβάλλοντα. Κύριος σκοπός της μελέτης ήταν να ελεγχθεί εάν η ανάκτηση του στρες είναι ταχύτερη κατά την έκθεση σε ευχάριστους ήχους της φύσης παρά σε θόρυβο. Το αποτέλεσμα ήταν ότι **η επίδραση του ήχου του φυσικού περιβάλλοντος** αποτελούσε τη καλύτερη **μέθοδο αποκατάστασης του στρες**.⁴³

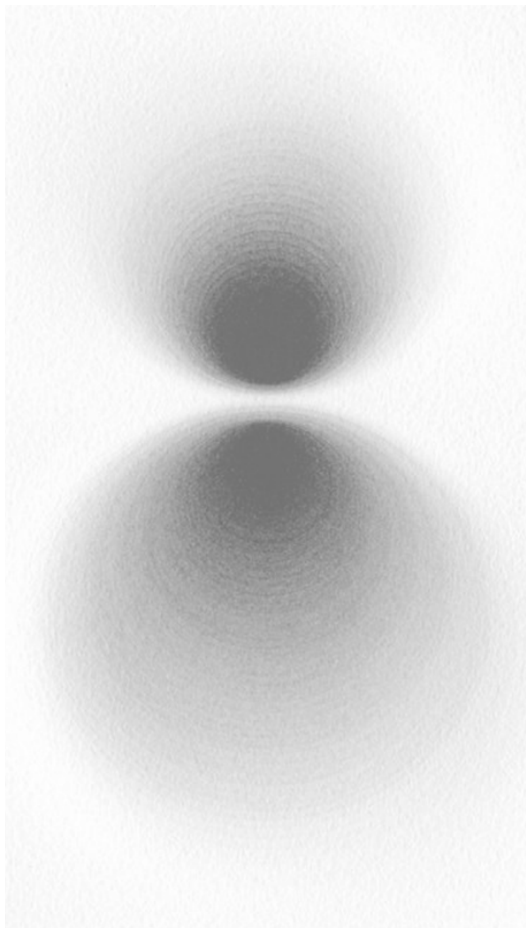


Εικόνα 33. Η κίνηση της πόλης

41 An introduction to psychology of hearing, Brian C J Moore

42 A review of the effects of architectural stimuli on human psychology and physiology, Philippe St-Jean, O. Grant Clark, M. Jemtrud , 2022

43 Nature of Sound



Εικόνα 34. Ηχητική αντανάκλαση

Υπάρχουν πολλά ακουστικά προβλήματα που σχετίζονται με τις υπόγειες δομές. Στους υπόγειους χώρους είναι δύσκολο να **διασκορπιστεί ή να απορροφηθεί η ηχητική ενέργεια** και το **επίπεδο θορύβου** είναι σχετικά υψηλότερο από αυτό στα επίγεια κτίρια.⁴⁴ Έτσι, η πιθανότητα ακουστικών ελαττωμάτων, όπως η ηχώ και η ακουστική εστίαση αυξάνεται απότομα και το επίπεδο ηχητικής πίεσης υπερβαίνει εκείνο στα υπέργεια κτίσματα.

Όσο αφορά, τον χρόνο αντήχησης του ήχου σε έναν υπόσκαφο χώρο υπερβαίνει τα φυσιολογικά χρονικά όρια, με αποτέλεσμα την **κακή γλωσσική σαφήνεια και επικοινωνία**.⁴⁵ Για παράδειγμα, σε ένα εργασιακό περιβάλλον οι **αντανάκλαστικές επιφάνειες ήχου** μπορούν να ενισχύσουν και να αντηχήσουν θορύβους γραφείων, όπως κουδούνισμα τηλεφώνων και συνομιλίες. Η υπερβολική έκθεση σε αυτούς τους ήχους έχει συσχετιστεί με **τη μείωση της κατανόησης της ανάγνωσης, της δημιουργικότητας και της ικανότητας κατάρτισης γνώσεων** που είναι αποθηκευμένες στη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη.⁴⁶

Αυτή η ηχητική αντανάκλαση, που διαχέεται στους χώρους, μπορεί να οδηγήσει σε **ερεθισμό, άγχος και δυσαρέσκεια** του ατόμου. Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι υπάρχουν ήχοι μέσα στο δομημένο περιβάλλον που μπορούν να συμβάλλουν στην ανθρώπινη άνεση και αποδόση. Παραδείγματος χάριν, ο **ήχος του ρέοντος νερού** έχει συνδεθεί με υψηλότερη πρωτοτυπία και δημιουργικότητα. Ομοίως, **το κελάηδημα των πουλιών** σε συνδυασμό με τον ήχο ενός σιντριβανιού συσχετίζεται με βελτιωμένο χρόνο **αποκατάστασης του στρες**.⁴⁷

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υπόγεια δομή συμβάλλει θετικά στην **απομόνωση του κτιρίου από τα εξωτερικά ηχητικά ερεθίσματα**, απομονώνοντας τα εσωτερικά ηχητικά πεδία. Το γεγονός, όμως, αυτό, έχει ως αποτέλεσμα τη **συγκέντρωση του ήχου στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις** του κτιρίου, αυξάνοντας τα **συναισθήματα ενόχλησης και μειώνοντας την ανθρώπινη άνεση**.

Μία ακόμη δυσκολία, που αντιμετωπίζουν οι υπόγειες δομές, είναι η **ηχητική αντανάκλαση**, που διαχέεται με ευκολία στους χώρους, υπερβαίνοντας τα φυσιολογικά χρονικά όρια. Με αυτόν τον τρόπο, **μειώνεται η ιδιωτικότητα** μεταξύ των επισκεπτών και αυξάνεται η **κακή γλωσσική σαφήνεια και επικοινωνία**.

Παρόλα αυτά, σύγχρονες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η **ηχητική άνεση** ενός υπόγειου χώρου, μπορεί να ανακάμψει, χρησιμοποιώντας τους **ήχους της φύσης** εντός του κτιρίου.

44 M. Frontczak, P. Wargocki, Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments, 2011

45 N. Oseland, P. Hodsman, Planning for Psychoacoustics. Workplace Unlimited, Saint-Gobain Ecophon, Research Report, 2015

46 W. Browning, D. Walker, An Ear for Nature: Psychoacoustic Strategies for Workplace Distraction and the Bottom Line, 2018

48 Τζ. Τζ. Άλβαρσον, Σ. Βιένς, Μ.Ε. Νίλσον, Αποκατάσταση του στρες κατά την έκθεση στον ήχο της φύσης και στον περιβαλλοντικό θόρυβο, 2010

3.4. Η ΟΣΦΡΗΣΗ



3.4.Η ΟΣΦΡΗΣΗ

Οι άνθρωποι έχουν μία εξαιρετική αίσθηση όσφρησης, αλλά υποτιμούν την ικανότητά τους να ανιχνεύουν και να επηρεάζονται από οσμές.⁴⁹

Οι οσμές μπορούν να επηρεάσουν τη διάθεση, το αντιληπτό άγχος και τη διέγερση, καθώς επίσης μπορούν να λειτουργήσουν ως **ισχυρά συναισθήματα ανάκτησης μνήμης**.⁵⁰ Ο εγκέφαλος επεξεργάζεται μία μυρωδιά που αντιπροσωπεύει ένα εισερχόμενο νευρικό μοτίβο και το ταιριάζει με ένα προηγούμενως αποθηκευμένο νευρικό πρότυπο. Η δύναμη της απόκρισης στις οσμές, σε σύγκριση με οπτικά ερεθίσματα, μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι αντιδρούμε διαφορετικά στις αναπαραστάσεις, παρά σε αυτό που εκείνες αντιπροσωπεύουν.

Η υπόσκαφη αρχιτεκτονική συχνά αποκλείει τη **χρήση φυσικού αερισμού**, λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων των ανοιγμάτων. Ο επαρκής αερισμός είναι σημαντικός για την πρόληψη της **συσσώρευσης ατμοσφαιρικών ρύπων** των εσωτερικών χώρων και για τη διατήρηση θερμότητας εντός του οικοδομήματος. Οι χαμηλοί ρυθμοί εναλλαγής του αέρα θέτουν πολύ σημαντικό τον παράγοντα του αερισμού στις υπόγειες δομές.

Η **ποιότητα του εσωτερικού αέρα** αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα επιρροής της ανθρώπινης άνεσης και της παραγωγικότητας. Αποδεδειγμένα, η κακή ποιότητα αερισμού μπορεί να προκαλέσει τη **μείωση παραγωγικότητας και τα συμπτώματα πονοκεφάλου και ψυχικής κόπωσης**.⁵¹ Έτσι, ο έλεγχος του ρυθμού του αερισμού αποτελεί ένα αποτελεσματικό τρόπο βελτίωσης της ποιότητας εσωτερικά του χώρου. Πειραματικές μελέτες, έχουν δείξει ότι οι υψηλότεροι ρυθμοί αερισμού μπορούν να μειώσουν το ποσοστό δυσαρέσκειας με την αντιληπτή ποιότητα αέρα και να αυξήσουν τη παραγωγικότητα. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει συσχετίσει το **αίσθημα φρεσκάδας** του φυσικού αέρα με τη **θετική ικανοποίηση** της ατμόσφαιρας ενός εσωτερικού χώρου.⁵² Έτσι, επόμενο είναι ότι σε ένα κλειστό χώρο, ο οποίος εξυπηρετείται από τεχνητό αερισμό, ο άνθρωπος να νιώθει ότι το **κλίμα είναι ασφυκτικό και πως το οξυγόνο είναι ελλιπές**, γεγονός που οδηγεί στο σωματικό και ψυχικό στρες.



Παράγοντας: Τεχνητός αέρας -

Χαμηλής ποιότητας αερισμός

Συναισθήματα: Ασφυκτικό κλίμα,
Μείωση παραγωγικότητας

49 L. Sela, N. Sobel, Human olfaction: a constant state of change-blindness, 2010

50 H. Ehrlichman, J.N. Halpern Affect and memory: effects of pleasant and unpleasant odors on retrieval of happy and unhappy memories, 1988

51 H. Ehrlichman, L. Bastone, Olfaction and Emotion. Science of Olfaction, 1992

52 H. Lawless Effects of Odors on Mood and Behavior: Aromatherapy and Related Effects. The Human Sense of Smell, 1991

Παράγοντας: Αδυναμία εξωτερικών οσφρητικών ερεθισμάτων Συναισθήματα: Απομόνωση, Δυσφορία

Η **αδυναμία λήψης εξωτερικών οσφρητικών ερεθισμάτων**, μπορεί να δημιουργήσει εξίσου συναισθήματα απομόνωσης στον ένοικο. Είναι γνωστό πως στον εξωτερικό αέρα, οι συγκεντρώσεις ιόντων αέρα είναι συνήθως περισσότερο από 10 φορές υψηλότερες από ό,τι στον εσωτερικό αέρα. Αυτό οφείλεται στην αλληλεπίδραση αρνητικών ιόντων με μεταλλικούς αγωγούς σε συστήματα εξαερισμού, καθώς και οποιαδήποτε στατικά φορτισμένη επιφάνεια μέσα στο εσωτερικό περιβάλλον, όπως μία οθόνη υπολογιστή.⁵³ Ο **Hawkins** διαπίστωσε ότι τα **αρνητικά ιόντα** αέρα αύξησαν τις υποκειμενικές αξιολογήσεις άνεσης, την εγρήγορση και την περιβαλλοντική θερμότητα, καθώς και μείωσαν τις περιπτώσεις πονοκεφάλων, ζάλης και ναυτίας.⁵⁴

Παρόλα αυτά, η συνεχής **μυρωδιά της υγρασίας** ενός κλειστού υπογείου χώρου, μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα **δυσφορίας**, αλλά και να ενισχύσει τη **κακή ποιότητα αερισμού**.⁵⁵ Μελέτες υποστηρίζουν ότι οι **δυσάρεστες οσμές** του περιβάλλοντος μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη συμπεριφορά, τη χρονική πορεία οπτικής σύλληψης προσοχής, τη ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών και την εκτέλεση γνωστικών εργασιών. Ορισμένοι ερευνητές, επίσης, υποδεικνύουν ότι η εισαγωγή αρωμάτων, με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας των ενοίκων, δεν διευκολύνει την εργασιακή απόδοση όπως αναμενόταν.⁵⁶

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι ευρέως γνωστό πως η πλειοψηφία των υπόγειων δομών, αντιμετωπίζει προβλήματα με τη σχέση της **εσωτερικής οσφρητικής ατμόσφαιρας**. Η **συσσώρευση ατμοσφαιρικών ρύπων** στους εσωτερικούς χώρους, συμβάλλει στην πρόκληση αρνητικών ψυχολογικών και σωματικών αντιδράσεων, με κυρίαρχο τη **μείωση της παραγωγικότητας**. Είναι εξίσου λογικό, πως ένας χώρος, ο οποίος εξυπηρετείται από **τεχνητό αερισμό**, μπορεί να δημιουργήσει την αίσθηση της **έλλειψης οξυγόνου** και να συμβάλλει στη διαταραχή της ψυχικής ισορροπίας.

Επιπροσθέτως, η **έλλειψη εξωτερικών οσφρητικών συναισθημάτων** και η **σταθερή-μη ανανεώσιμη πηγή όσφρησης**, προκαλεί συναισθήματα δυσφορίας και απομόνωσης. Εξάλλου, μελέτες έχουν αποδείξει πως οι δυσάρεστες οσμές του περιβάλλοντος μπορούν να επηρεάσουν την ανθρώπινη συμπεριφορά και τη βιωματική εμπειρία.

53 Shengxian Kang, Dayi Ou, CheukMing Mak, The Impact of indoor enviromental qualityon work productivity in university open-plan research offices, 2017

54 Λ. Χόκινς Η επίδραση των ιόντων αέρα, της θερμοκρασίας και της υγρασίας στην υποκειμενική ευεξία και άνεση, 1981

55 Α., Κ. Papadopoulos, Olfactory cues used for wayfinding in urban environments by individuals with visual impairments

56 J.-C. Chebat, M. Morrin, D.-R. Chebat, Does age attenuate the impact of pleasant ambient scent on consumer response?

3.5. ΗΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ



3.5.Η ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η έκτη αίσθηση, γνωστή και ως ιδιοδεκτικότητα, παρατηρείται στη κατανόηση του κινητικού συστήματος.⁵⁷ Με απλά λόγια, είναι η ικανότητα που διαθέτει το ΚΝΣ(Κινητικό Νευρικό Σύστημα) να οργανώνει και να κατευθύνει τα σωματικά μέλη μεταξύ του. Niederlander : «Μέσα από μία συνειδητή εκτίμηση και γνωστική επεξεργασία της θέσης του σώματος στον χώρο, το κεντρικό νευρικό σύστημα και οι αισθητηριακοί υποδοχείς, μπορούν να ρυθμίσουν το μήκος και την ένταση στους μυς και τους τένοντες, ώστε να ανταποκρίνονται αποτελεσματικότερα στα ερεθίσματα.»

Η ιδιοδεκτικότητα συνεργάζεται με την **κιναισθητική ικανότητα**⁵⁸, η οποία αναφέρεται στην δυνατότη του σώματος να διευθύνει την κίνηση και να συνειδητοποιεί τη θέση του σώματος στο χώρο και στον χρόνο.



Εικόνα 37. Lost in movement, Moeys Photography

Παράγοντας: Έλλειψη προσανατολισμού

Συναισθήματα: Εγκλεισμός, Μείωση ελέγχου

Ο άνθρωπος διαθέτει την ικανότητα να προσανατολίζεται στον χώρο και στον χρόνο. Λόγω, λοιπόν, της **αδυναμίας να διακριθεί η συνολική μάζα και διαμόρφωση του κτιρίου**,⁵⁹ δημιουργείται **έλλειψη χωρικού προσανατολισμού** εντός των υπόγειων εγκαταστάσεων. Επιπλέον, όταν ο άνθρωπος δε λαμβάνει εξωτερικά οπτικά ερεθίσματα προκαλείται σύγχυση σε σχέση με την **κατεύθυνση** στην οποία βρίσκεται. Η σύγχυση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την πυροδότηση των εξής αποκρίσεων: **του φόβου για εγκλεισμό και δομική κατάρρευση.**

Η **παρεμπόδιση της πλοήγησης** του ανθρώπου μέσα στο χώρο, δηλαδή του προσανατολισμού, λόγω της **έλλειψης οροσήμων**⁶⁰ από τοίχους και οροφές, έχει ως αποτέλεσμα την **χαμηλή αίσθηση ελέγχου**. Επιπροσθέτως, οι στατικές μελέτες, όπως η ομοιότητα στον φωτισμό ή ο εσωτερικός σχεδιασμός, οδηγεί σε δυσκολία εύρεσης και χαρτογράφησης των εσωτερικών κινήσεων. Έτσι, η έλλειψη εξωτερικών και εσωτερικών περιβαλλοντικών ενδείξεων στους υπόγειους χώρους παρεμποδίζει τον προσανατολισμό, γεγονός που με τη σειρά του οδηγεί στη **μείωση αντιληπτού ελέγχου.**

^{57,58} Τι είναι η ιδιοδεκτικότητα και τι κιναισθηση?, 2022

⁵⁹ Underground Infrastructures, R.K.Goel, Bhawani Singh, Jan Zhao, 2012

⁶⁰ A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces, Eun H. Lee, George I. Christopoulos, Kian W. Kwok, Adam C. Roberts and Chee-Kiong Soh, 2017

Ένα **τυπικό υπόγειο περιβάλλον** υποστηρίζεται ότι έχει χαρακτηριστικά που οι άνθρωποι έχουν **προδιάθεση να φοβούνται** και συνδέονται με διάφορες πολιτιστικές έννοιες, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 2. Τόσο στον ανατολικό όσο και στον δυτικό πολιτισμό, η ιδέα του υπογείου συνδέεται στενά με το **θάνατο** και τις **δυνάμεις του κακού** (Lesser 1987). Στις σύγχρονες κοινωνίες, οι υπόγειοι χώροι στις πόλεις παρέχουν μερικές φορές ένα χώρο διαβίωσης για όσους είναι κοινωνικά κατώτεροι. Για παράδειγμα, η Κίνα, η οποία βρίσκεται εν μέσω αστικής επανάστασης, έχει πολλούς μετανάστες από αγροτικές περιοχές, που ζουν κάτω από τη πόλη του Πεκίνου. Όμως, τα μέσα ενημέρωσης αναφέρονται σε αυτούς τους ένοικους με την ονομασία **«φυλή ποντικών» (shu zu)**, η οποία απεικονίζει τη κακή τους κατάσταση. Συνεπώς, οι άνθρωποι συνδέουν εύκολα την υπόγεια κοινότητα με μία συγκεκριμένη πολιτιστική ταυτότητα, η οποία συχνά είναι **αρνητική ή μη προνομιά**.

Η **χωρική διαμόρφωση** ενός κτιριακού συνόλου έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει το συναίσθημα και τη νόηση στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής. Ο αντιληπτός βαθμός κίνησης μέσα σε ένα χώρο, η διαπερατότητα δηλαδή, επηρεάζει την αισθητική κρίση. Ο Stamps III διαπίστωσε ότι ο αντιληπτός βαθμός κίνησης χωρίζεται στην οπτική διαπερατότητα και φυσική διαπερατότητα. Η **οπτική διαπερατότητα** ορίζεται ως η αντιληπτή ικανότητα του ανθρώπου να βλέπει μέσα από ένα χώρο, χωρίς απαραίτητα να διέρχεται, ενώ η **φυσική διαπερατότητα** ορίζεται ως η αντιληπτή ικανότητα φυσικής διέλευσης μέσα από ανοίγματα στο χώρο.

Σε μία μελέτη, διαπιστώθηκε ότι ο άνθρωπος είναι πολύ πιο πιθανό να αξιολογήσει μία εικόνα ενός ανοιχτού χώρου τόσο όμορφη σε σύγκριση με μία εικόνα ενός κλειστού χώρου, όμως πιο πιθανό είναι **να αποφύγει τον κλειστό χώρο σε σύγκριση με τον ανοιχτό**. Κατά τη προβολή κλειστών χώρων, παρουσιάζεται ιδιαίτερα ενεργή μία συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφάλου, που σχετίζεται με την επεξεργασία του εγκεφάλου. Αυτό υποδηλώνει ότι η συμπεριφορά αποφυγής, που σχετίζεται με τη προβολή κλειστών χώρων, καθοδηγείται εν μέρει από **φόβο για το άγνωστο**. Ο φόβος αυτός πυροδοτείται από το **αίσθημα απομόνωσης** που αναφέρεται σταθερά ως ένας από τους πιο βασικούς ψυχολογικούς παράγοντες που σχετίζονται με τις υπόγειες δομές.

41 An introduction to psychology of hearing, Brian C J Moore

42 A review of the effects of architectural stimuli on human psychology and physiology, Philippe St-Jean, O. Grant Clark, M. Jemtrud, 2022

43 Nature of Sound

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εσωστρέφεια της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής και η δυσκολία σύνδεσης της με τα εξωτερικά ερεθίσματα, δημιουργούν την έλλειψη χωρικού προσανατολισμού. Η έλλειψη ορόσημων σε ένα υπόγειο χώρο, **παρεμποδίζει την ελεύθερη πλοήγηση του ανθρώπου**, μειώνοντας την **αίσθηση του ελέγχου** και **αυξάνοντας τον φόβο εγκλεισμού**. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2, η **κίνηση προς τα εντός του εδάφους** συνδέεται άρρηκτα με **πολιτιστικές και θρησκευτικές πεποιθήσεις**, που συνδέουν την έννοια του υπογείου με το θάνατο και τη ταφή. Όταν, αυτές οι σχέσεις έχουν δημιουργηθεί από την αρχή της ανθρωπότητας καθίσταται αδύνατη η αποκατάσταση της λέξης του υπογείου. Επιπλέον, ακόμη και σήμερα αρκετές κοινωνίες, χρησιμοποιούν τις υπόγειες δομές, προκειμένου να διατηρήσουν τη **κοινωνική ιεραρχία**.

Τέλος, ο άνθρωπος, λόγω είτε **βιωματικών εμπειριών** είτε **εικόνων από το πολιτιστικό και θρησκευτικό του υπόβαθρο**, καθοδηγείται μέσα σε έναν υπόγειο χώρο από τον φόβο. Είναι επόμενο, λοιπόν, όταν απουσιάζει η **οπτική διαπερατότητα** μέσα σε αυτό το περιβάλλον, να παρεμποδίζεται ο αντιληπτός βαθμός κίνησης, με αποτέλεσμα να πυροδοτείται το αίσθημα του εγκλεισμού.

3.6. Η ΑΛΓΟΑΙΣΘΗΤΙΚΟΤΗΤΑ



3.6.Η ΑΛΓΟΑΙΣΘΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Αλγοαισθητικότητα ονομάζεται η αντίληψη του πόνου και της **θερμοκρασίας**. Σύμφωνα με τη βιολογία, οι αλγοϋποδοχείς αποτελούνται από ελεύθερες νευρικές απολήξεις, οι οποίες όταν ερεθιστούν εκκρίνουν χημικές ουσίες, με αποτέλεσμα το νεύρο να παράγει ενέργεια. Στη συνέχεια η ενέργεια που παράγεται διαβιβάζει το μήνυμα για τον πόνο ή τη θερμοκρασία στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Η αίσθηση αυτή συνδέεται στενά με την **αίσθηση της ιδιοδεκτικότητας** και της **αφής**, καθώς μπορεί να τις επηρεάσει άμεσα.

Παράγοντας: Θερμική άνεση

Συναισθήματα: Δυσaréσκεια, ανθυγιινό περιβάλλον

Η **θερμική άνεση** παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στη παραγωγικότητα των ενοίκων όσο και στην ικανοποίηση τους από το εσωτερικό περιβάλλον ενός κτίσματος. Μία έρευνα, που διεξήχθη στο Χονγκ Κόνγκ, το 2012, επαληθεύει ότι η άνεση της θερμοκρασίας έχει την υψηλότερη θετική συσχέτιση με την παραγωγικότητα. Επιπλέον, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η απόδοση των ενοίκων μειώνεται αν η θερμοκρασία αυξάνεται από ουδέτερες θερμοκρασίες (π.χ. 21-25 °C) σε υψηλότερες (π.χ. πάνω από 26 °C).

Το καλοκαίρι τα επίπεδα υγρασίας γίνονται υψηλότερα στις υπόγειες κατασκευές, καθώς ο εξωτερικός αέρας είναι υγρός και ψύχεται από την υγρασία του εδάφους που αντανakλά στον τοίχους της κατασκευής. Οι **συνθήκες της υγρασίας** δεν έχουν συνδεθεί άμεσα με σωματικά προβλήματα, αν και μπορεί να συμβάλλουν στην επιδείνωση ορισμένων ασθενειών, όπως ο ρευματισμός. Επιπλέον, οι συνθήκες αυτές μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη της μούχλας και, κατά συνέπεια, στην αύξηση της εμφάνισης πιθανών αλλεργικών αντιδράσεων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όσο αφορά την αλγοαισθητικότητα, η οποία συνδέεται στενά με την αίσθηση της ιδιοδεκτικότητας και της αφής, έχει αποδειχθεί ότι η θερμική άνεση επηρεάζει έντονα την παραγωγικότητα των ενοίκων, κατά την υπόγεια διαμονή. Το καλοκαίρι τα επίπεδα υγρασίας **αυξάνονται** στις υπόγειες κατασκευές, καθώς ο εξωτερικός αέρας είναι υγρός και ψύχεται από την υγρασία του εδάφους που αντανakλά στους τοίχους της κατασκευής, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η εσωτερική ατμόσφαιρα. Επιπλέον, Οι **συνθήκες της υγρασίας**, που χαρακτηρίζουν την πλειοψηφία των υπόγειων δομών, μπορούν να συνδεθούν άμεσα με **σωματικά προβλήματα** και την επιδείνωση ορισμένων ασθενειών.

57,58 Τι είναι η ιδιοδεκτικότητα και τι κιναισθηση?, 2022

59 Underground Infrastructures, R.K.Goel, Bhawani Singh, Jan Zhao, 2012

60 A Psychosocial Approach to Understanding Underground Spaces, Eun H. Lee, George I. Christopoulos, Kian W. Kwok, Adam C. Roberts and Chee-Kiong Soh, 2017

04

ΕΡΕΥΝΑ

4.1.

Περιγραφή
ερευνητικού σκέλους

4.2.

Αποτελέσματα
έρευνας

4.3.

Ερευνητικά
Συμπεράσματα

4.1.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΣΚΕΛΟΥΣ

Η έρευνα σε περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου έχει αποδειχθεί δύσκολη με το πέρασμα των χρόνων. Η **προσομοίωση χώρων** και υπόγειων εγκαταστάσεων με τη βοήθεια της **εικονικής πραγματικότητας** μας επιτρέπει ένα πιο ελεγχόμενο περιβάλλον σε σύγκριση με τον πραγματικό κόσμο, αλλά με μεγαλύτερη ακρίβεια από τις αφηρημένες πειραματικές εργασίες. Μας επιτρέπει να δοκιμάσουμε καταστάσεις που είναι δύσκολο να παρατηρήσουμε στον πραγματικό κόσμο, αλλά και να κάνουμε γρήγορες αλλαγές από περιβάλλον σε περιβάλλον. Ενώ, τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας μπορεί να υποφέρουν από έλλειψη αντιληπτικής απειλής, έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την αναπαραγωγή περιβαλλόντων τόσο στην αρχιτεκτονική εντός του εδάφους, όσο και στην εκτός, με παρόμοιες επιπτώσεις στις ψυχολογικές καταστάσεις.

Η έρευνα ,που εντρύφησαμε, αποσκοπεί στη **μελέτη των αρχιτεκτονικών στοιχείων ενός υπόγειου χώρου**, σε σχέση με τις ψυχολογικές ανθρώπινες αντιδράσεις, μέσω της εικονικής πραγματικότητας. Για την πραγματοποίηση της έρευνας αυτής δημιουργήθηκε μια σειρά από υπόγειους χώρους χρησιμοποιώντας ως βασική σχεδιαστική παράμετρο την **πηγή φωτισμού** και τη **γεωμετρία**. Το πείραμα αυτό χωρίζεται σε 4 περιπτώσεις :

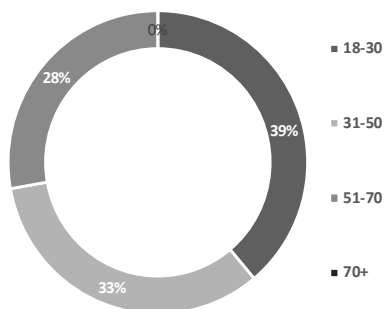
- Η **πρώτη περίπτωση** αφορά τους κλειστούς υπόγειους χώρους, με βασική πηγή φωτισμού, το **τεχνητό φως**. Η ένταση του φωτός παραμένει η ίδια, όμως, οι χώροι αλλάζουν κατοψιακά και περιλαμβάνουν μια ορθογώνια και μια τετράγωνη κάτοψη. Σκοπός είναι να παρατηρηθούν οι συναισθηματικές ομοιότητες, που μπορεί να παρουσιάζουν οι συγκεκριμένοι χώροι ,κρίνοντας καθαρά από το **οπτικό ερέθισμα του φωτός** και τη σχέση που δημιουργείται μεταξύ φωτισμού και γεωμετρίας.

- Η **δεύτερη περίπτωση** πρόκειται για όμοιους ορθογώνιους χώρους, οι οποίοι παρουσιάζουν μεταβολές στο **ύψος** του δωματίου, προκειμένου να αλλάξει η **οπτική προοπτική**, καθώς και στα **ανοίγματα της οροφής**. Σκοπός της δεύτερης ενότητας είναι να εντοπιστούν οι συναισθηματικές μεταβολές ,που μπορούν να εμφανιστούν σε ένα χώρο γεωμετρικά ίδιο, με μοναδική μεταβολή το ύψος του. Επιπρόσθετως σκοπός είναι η σύγκριση μεταξύ των χωρών, χρησιμοποιώντας ως μεταβολή τον **παράγοντα συχρότητας** της πηγής φωτισμού.

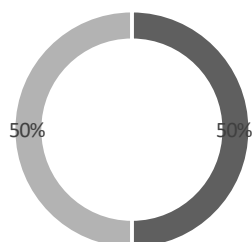
- Η **τρίτη περίπτωση** αφορά τετράγωνους χώρους, οι οποίοι ομοίως παρουσιάζουν διαφορές στο ύψος του κτιρίου και στα ανοίγματα της οροφής. Ο σκοπός παραμένει ίδιος με τη δεύτερη ενότητα, με τη μόνη διαφορά μετέπειτα να συγκριθούν οι **αντιδράσεις μεταξύ των ορθογώνιων και των τετραγώνων χωρών(2η και 3η περίπτωση)**, που παρουσιάζουν παρόμοια χαρακτηριστικά.

- Η **τέταρτη περίπτωση** παρουσιάζει **διαφορετικά γεωμετρικά σχήματα** , χρησιμοποιώντας σταθερή σχεδιαστική παράμετρο την πηγή φωτισμού. Σκοπός είναι να διερευνηθούν οι **συναισθηματικές αντιδράσεις** μέσα από την ιδιαιτερότητα του χώρου και να καταγράφουν.

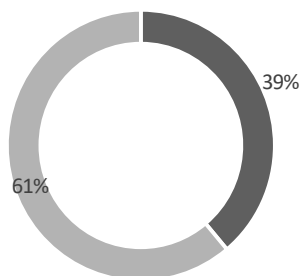
ΗΛΙΚΙΑ



ΦΥΛΛΟ

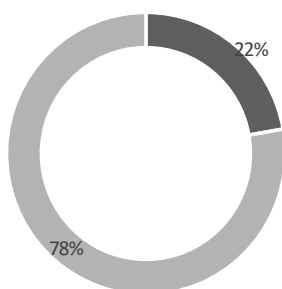


■ ΓΥΝΑΙΚΑ ■ ΑΝΤΡΑΣ

ΦΟΒΟΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ
ΥΠΟΓΕΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

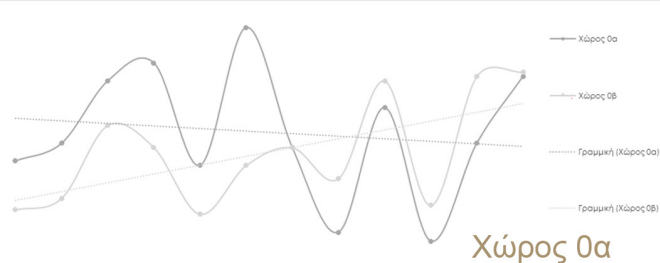
■ ΝΑΙ ■ ΌΧΙ

ΑΙΣΘΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΦΟΒΙΑΣ

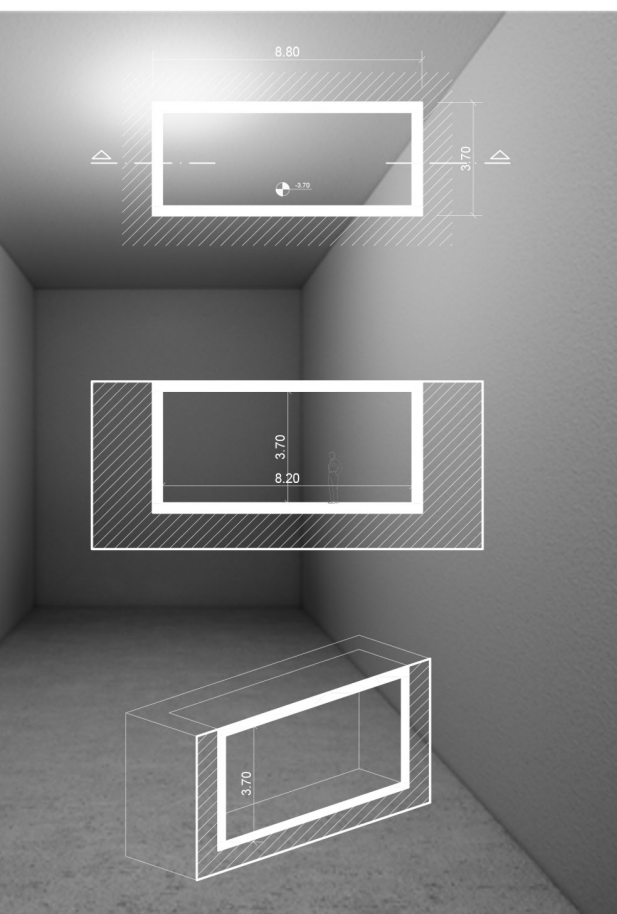


■ ΝΑΙ ■ ΌΧΙ

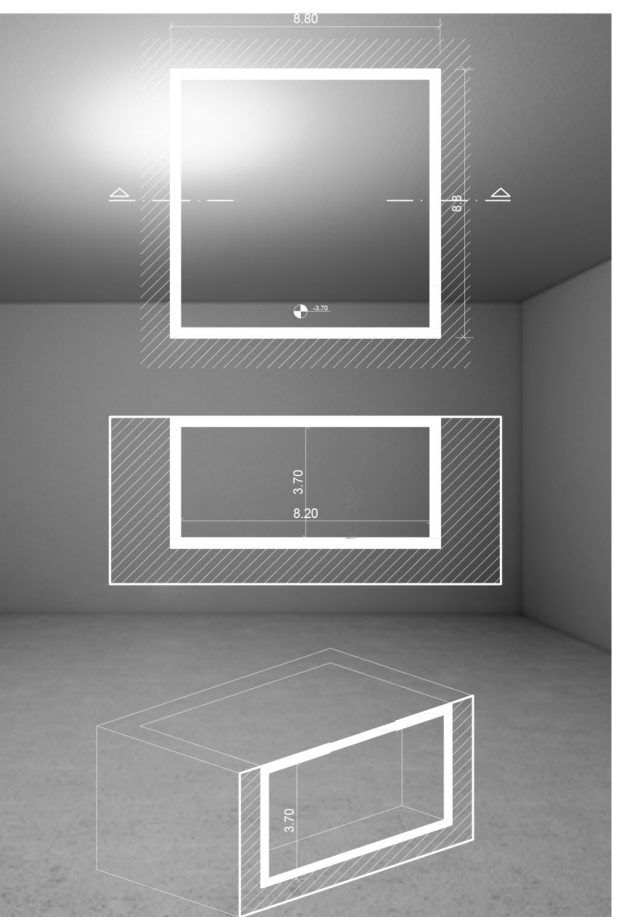
Αρχικά, για τη διαπεραίωση του πειράματος οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ορισμένες βασικές ερωτήσεις, που αφορούν τα προσωπικά τους στοιχεία, έτσι ώστε να ερμηνευτούν βέλτιστα τα ερευνητικά αποτελέσματα. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, το **61%** των ερωτηθέντων παρουσιάστηκε ως εξοικειωμένος με την υπόγεια διαμονή και πάνω από το **78%** δεν παρουσίαζε ήδη το αίσθημα της κλειστοφοβίας. Με αυτό τον τρόπο, μπορεί αργότερα να συγκριθεί η χωρική αντιμετώπιση των μη κλειστοφοβικών ανθρώπων σε σύγκριση με εκείνους που πάσχουν από κλειστοφοβία.



Χώρος 0α



Χώρος 0β



ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0:

Εισαγωγή σε χώρους που εξυπηρετούνται αποκλειστικά από τεχνητό φως

Υπνηλία



Στρες - Άγχος



Μονοτονία



Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



Ασφυκτικό
κλίμα



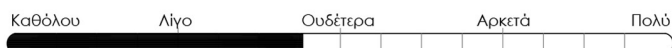
Αρμονία



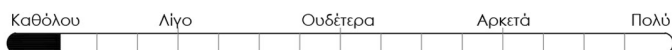
Αισιοδοξία



Ασφάλεια



Ελευθερία



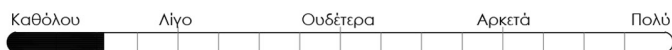
Ηρεμία



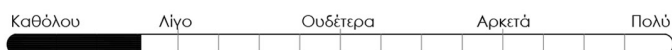
Συγκέντρωση



Υπνηλία



Στρες - Άγχος



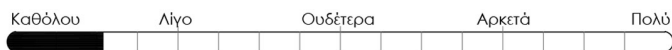
Μονοτονία



Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



Ασφυκτικό
κλίμα



Αρμονία



Αισιοδοξία



Ασφάλεια



Ελευθερία

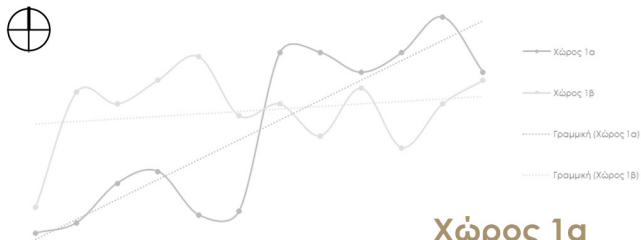


Ηρεμία

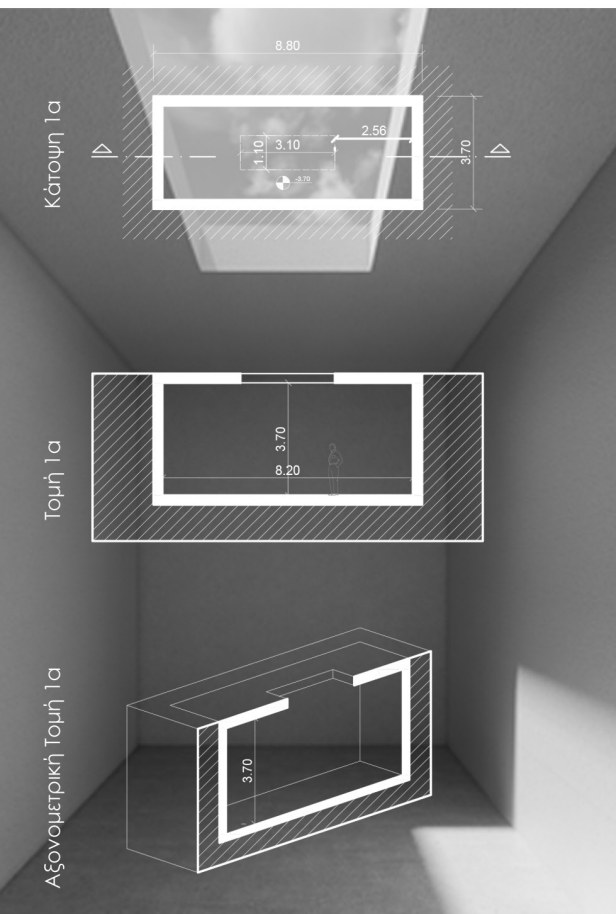


Συγκέντρωση

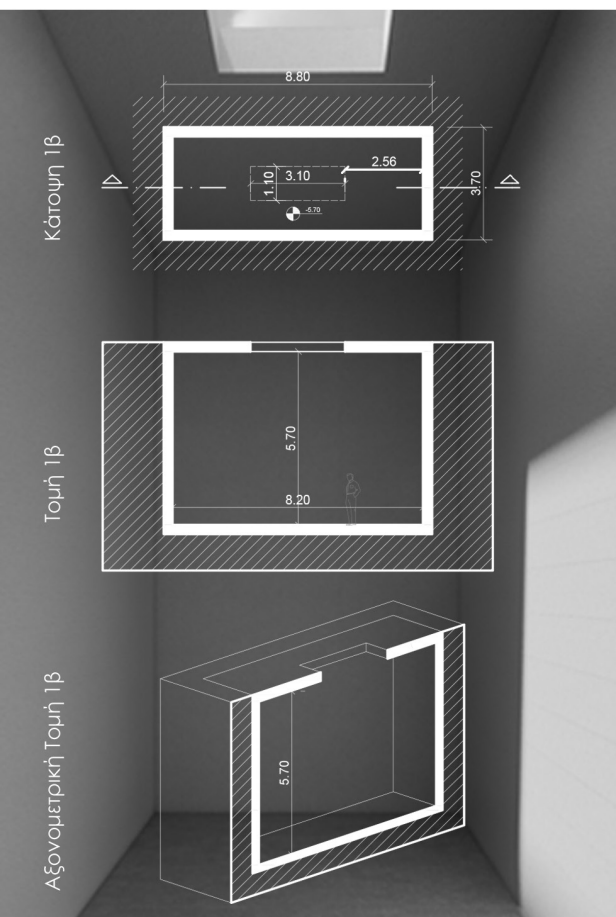




Χώρος 1α

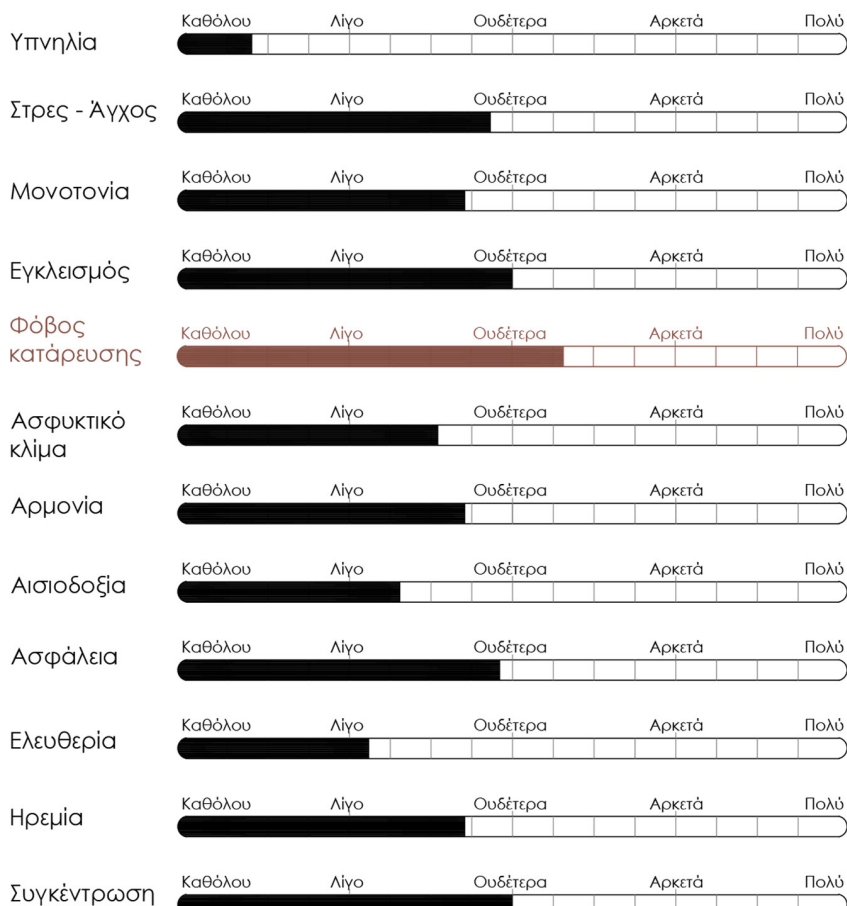
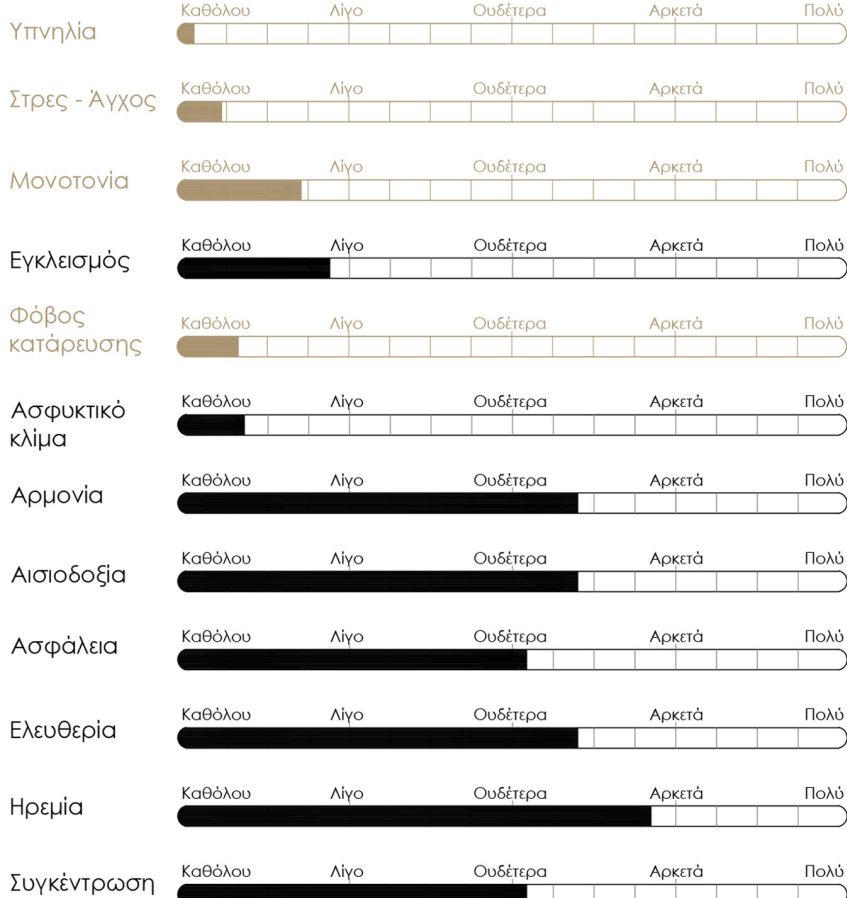


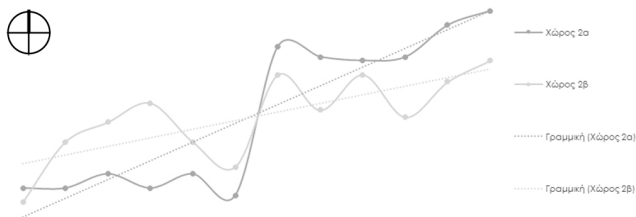
Χώρος 1β



ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1:

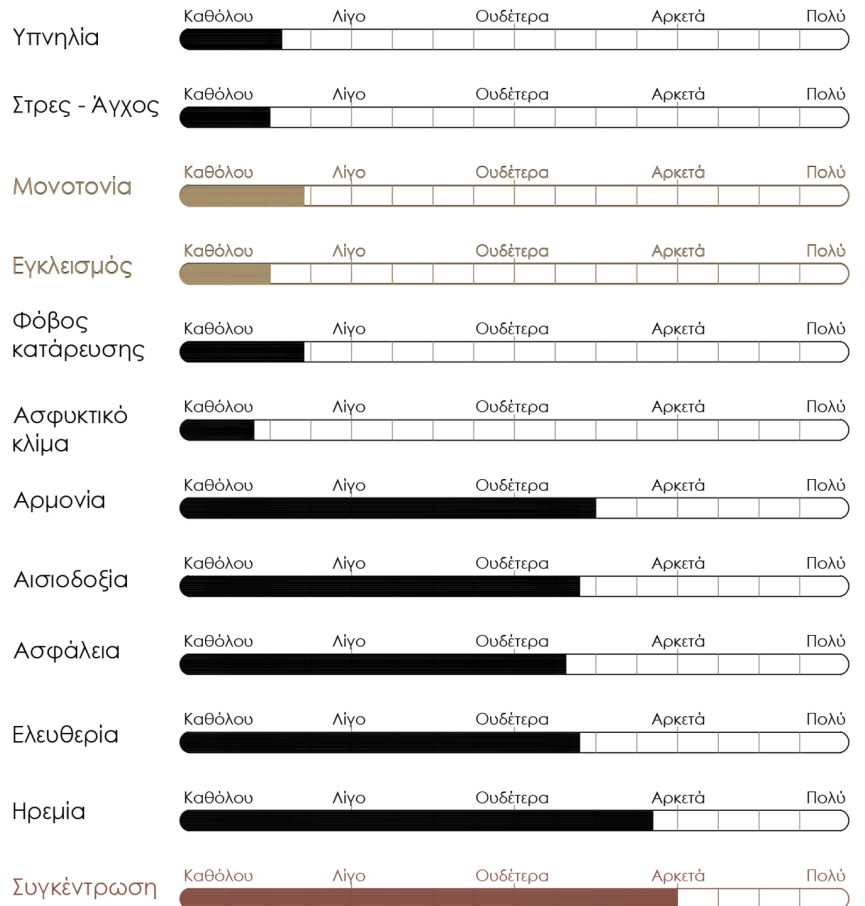
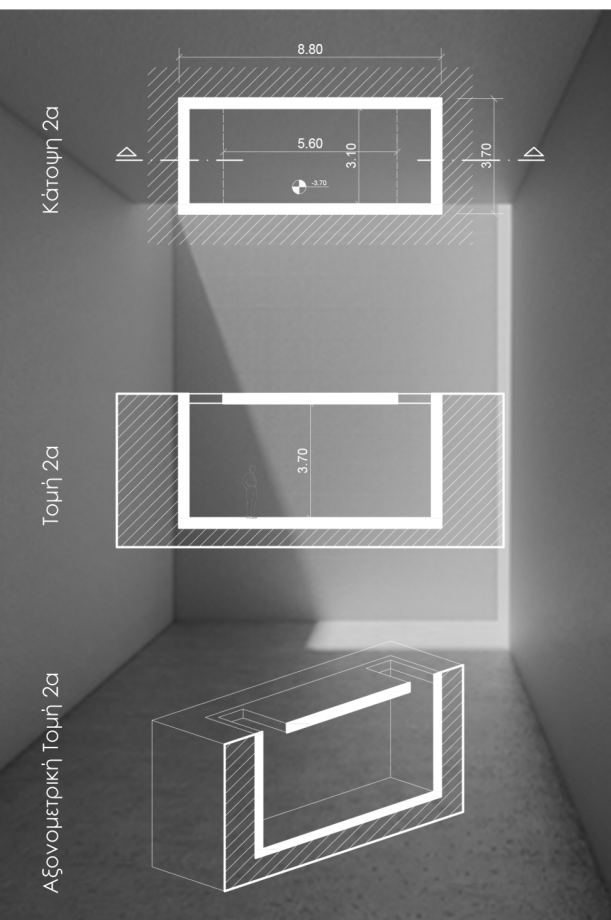
Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.80 μ. x 3.70 μ.), που εξυπηρετούνται αποκλειστικά από ένα άνοιγμα κεντρικά της οροφής με πλάτος 1.10 μ. και μήκος 3.10 μ..



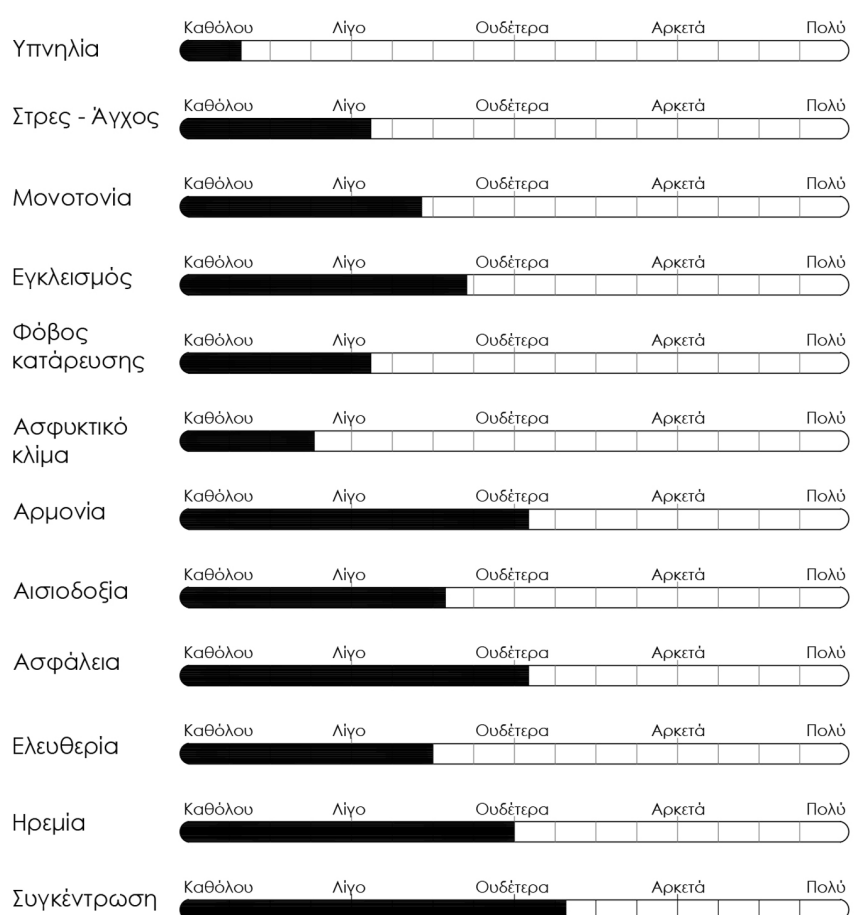
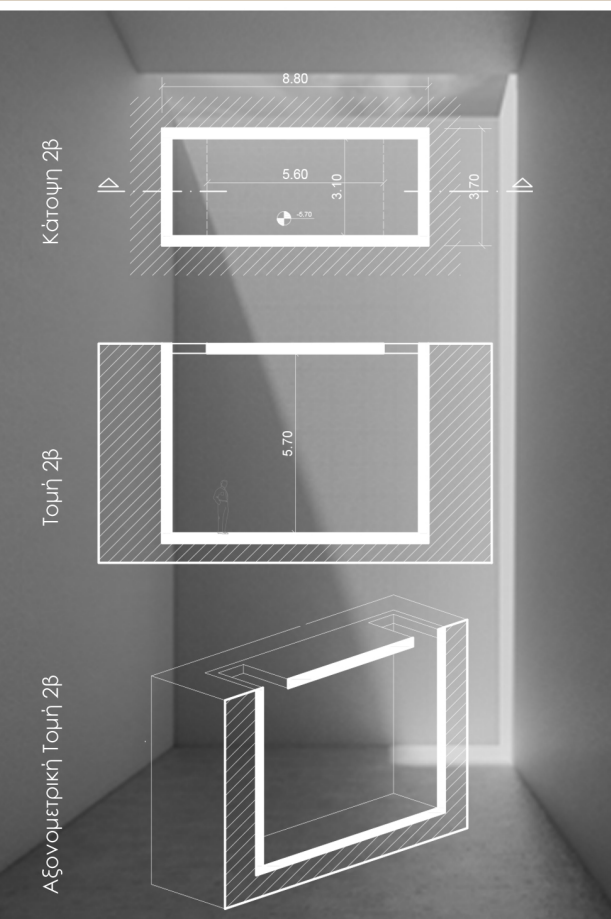


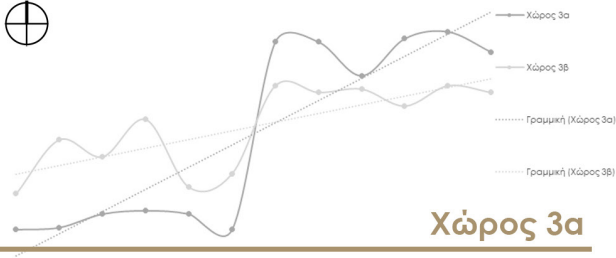
Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.80 μ.χ3.70 μ.),που εξυπηρετούνται από δύο γωνιακά ανοίγματα της οροφής με πλάτος 1.10 μ. και μήκος 3.10μ..

Χώρος 2α

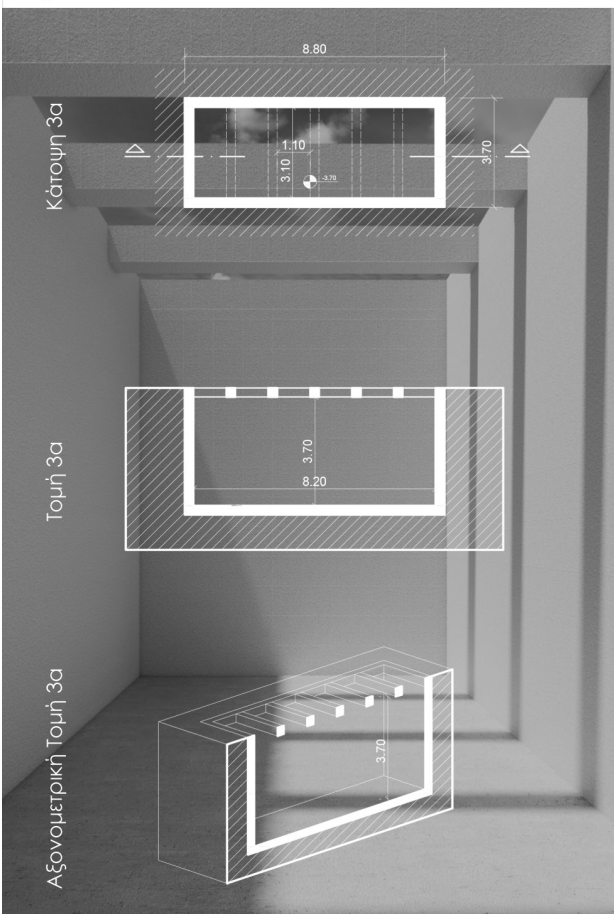


Χώρος 2β

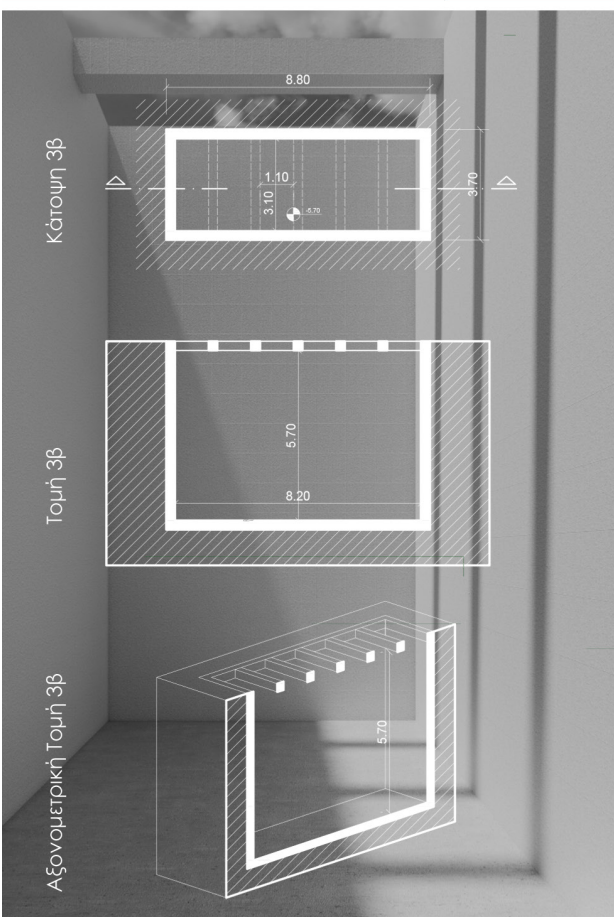




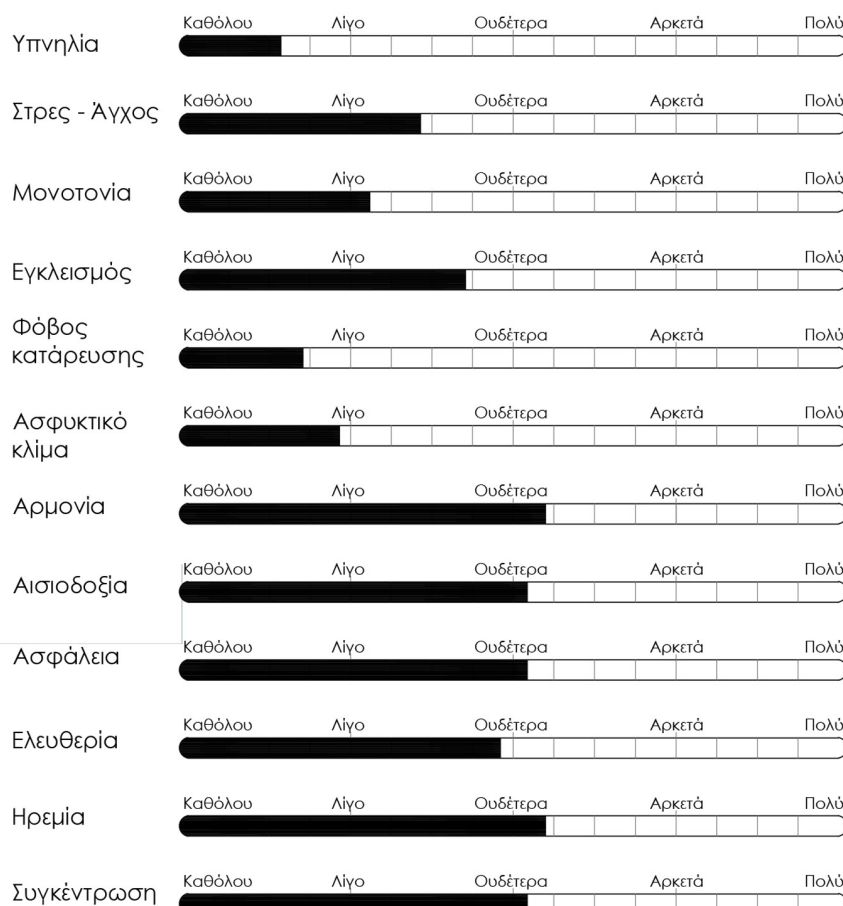
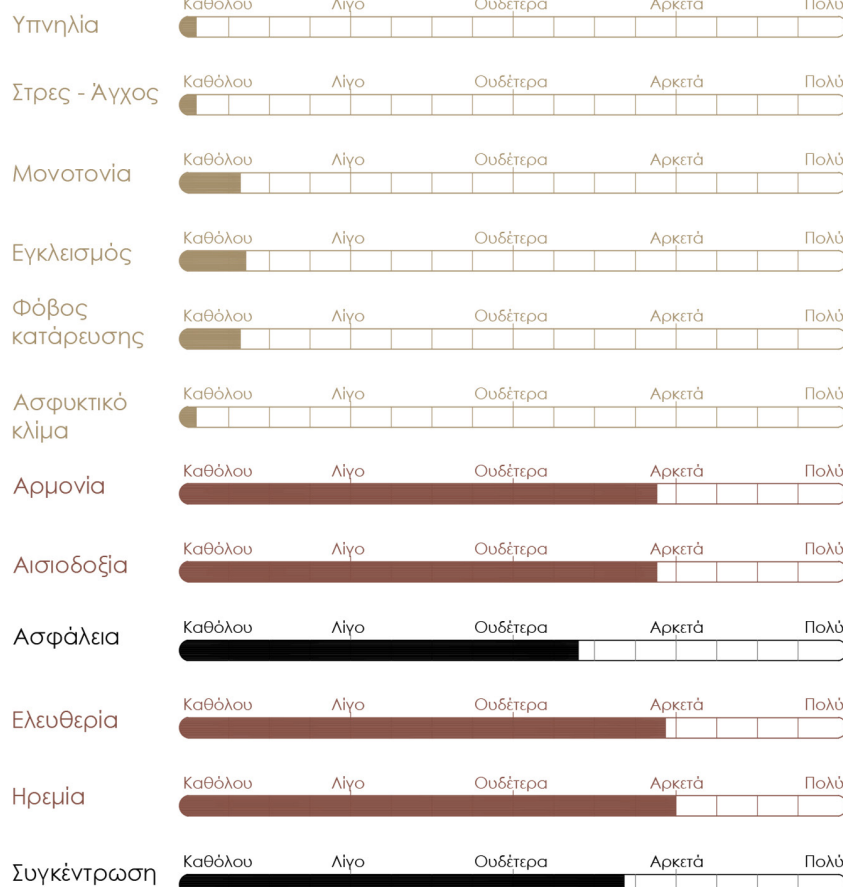
Χώρος 3α

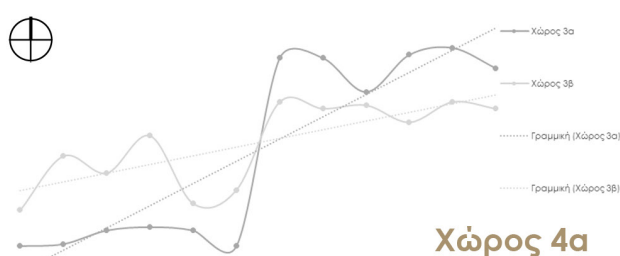


Χώρος 3β

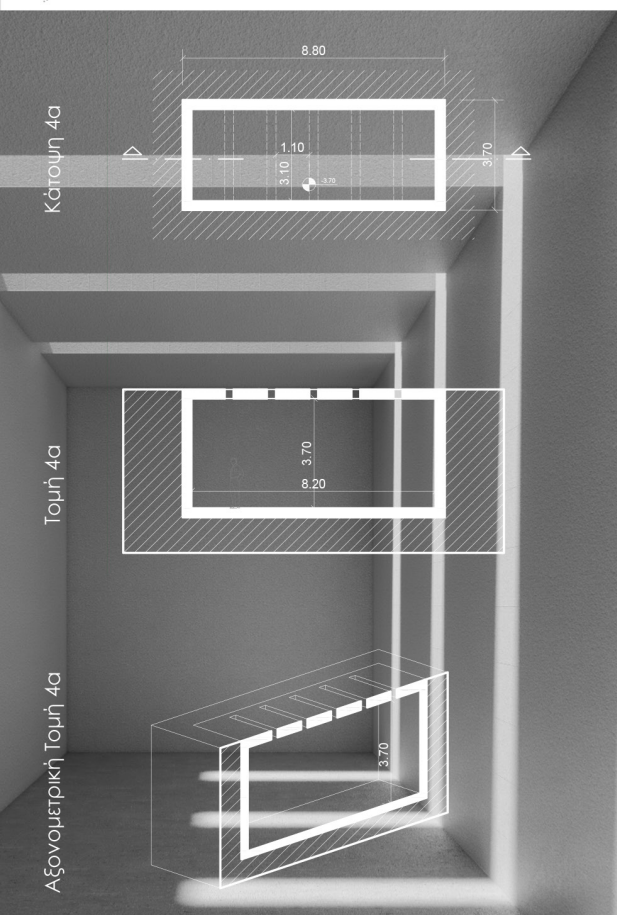


Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.80 μ.χ3.70 μ.),που εξυπηρετούνται από μία σειρά ανοιγμάτων, με πλάτος 1.10 μ. και μήκος 3.10μ. και απόσταση 0.30 μ..

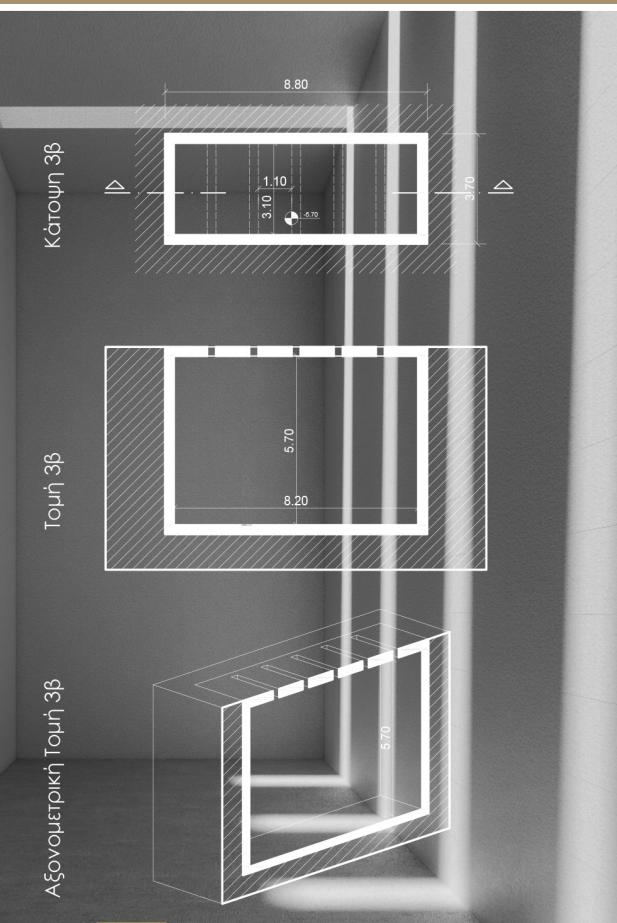




Χώρος 4α



Χώρος 4β



Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.80 μ.χ3.70 μ.), που εξυπηρετούνται από μία σειρά ανοιγμάτων, με πλάτος 0.30 μ. και μήκος 3.10μ. και απόσταση 1.10 μ.. (τα κενά γίνονται πλήρη)

Υπνηλία



Στρες - Άγχος



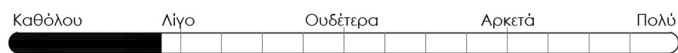
Μονοτονία



Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



Ασφυκτικό
κλίμα



Αρμονία



Αισιοδοξία



Ασφάλεια



Ελευθερία



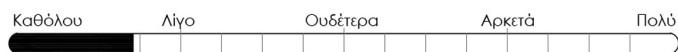
Ηρεμία



Συγκέντρωση



Υπνηλία



Στρες - Άγχος



Μονοτονία



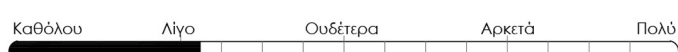
Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



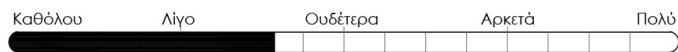
Ασφυκτικό
κλίμα



Αρμονία



Αισιοδοξία



Ασφάλεια



Ελευθερία

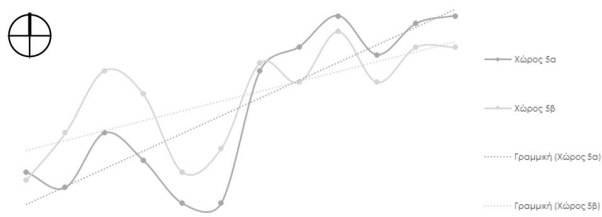


Ηρεμία

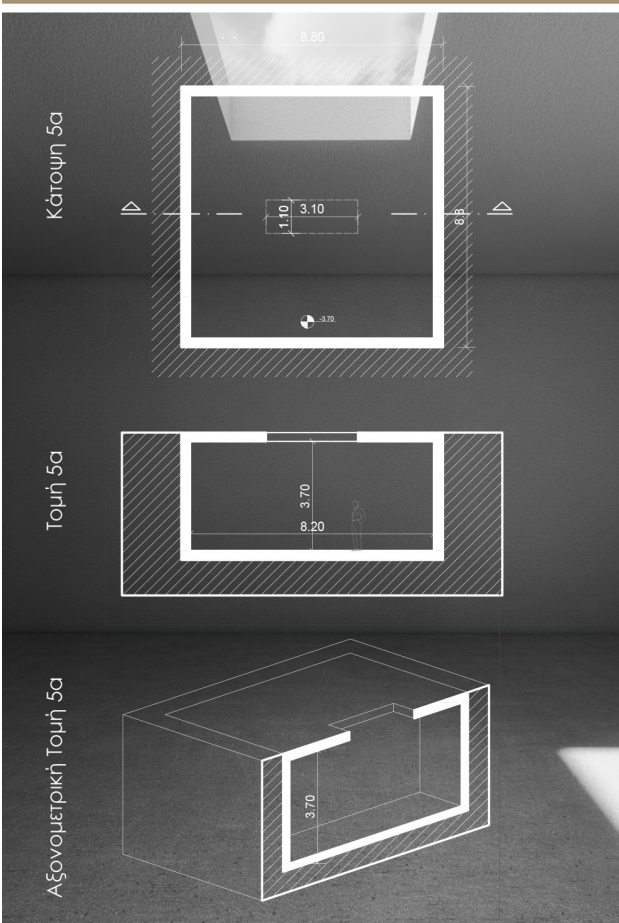


Συγκέντρωση

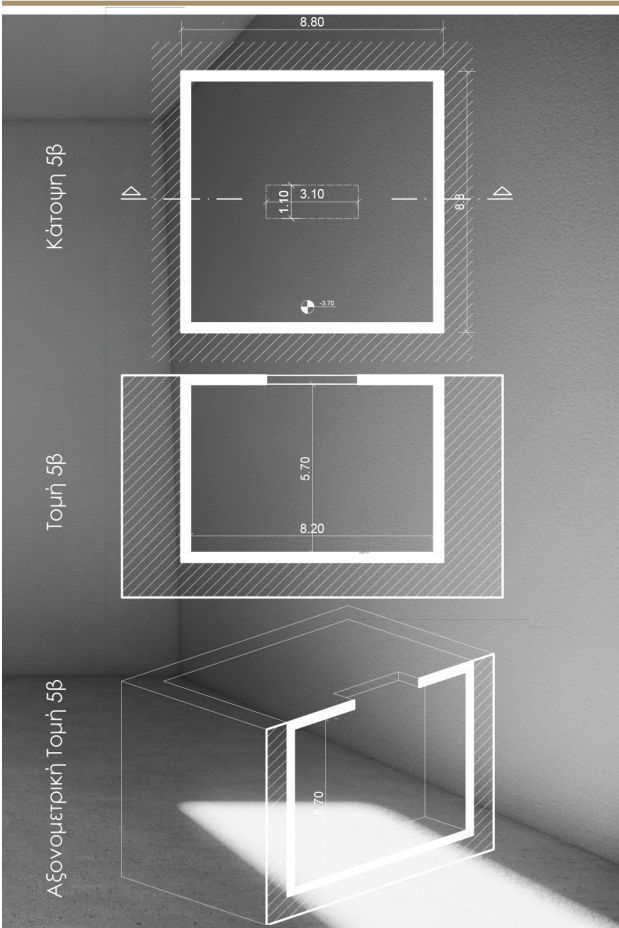




Χώρος 5α

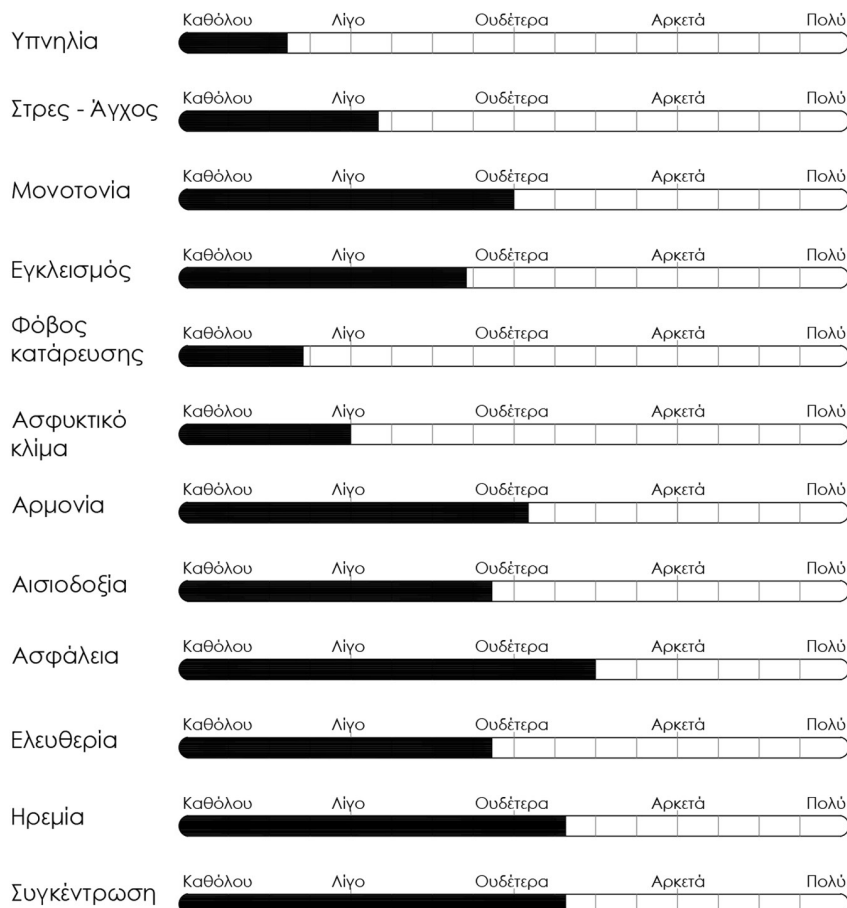
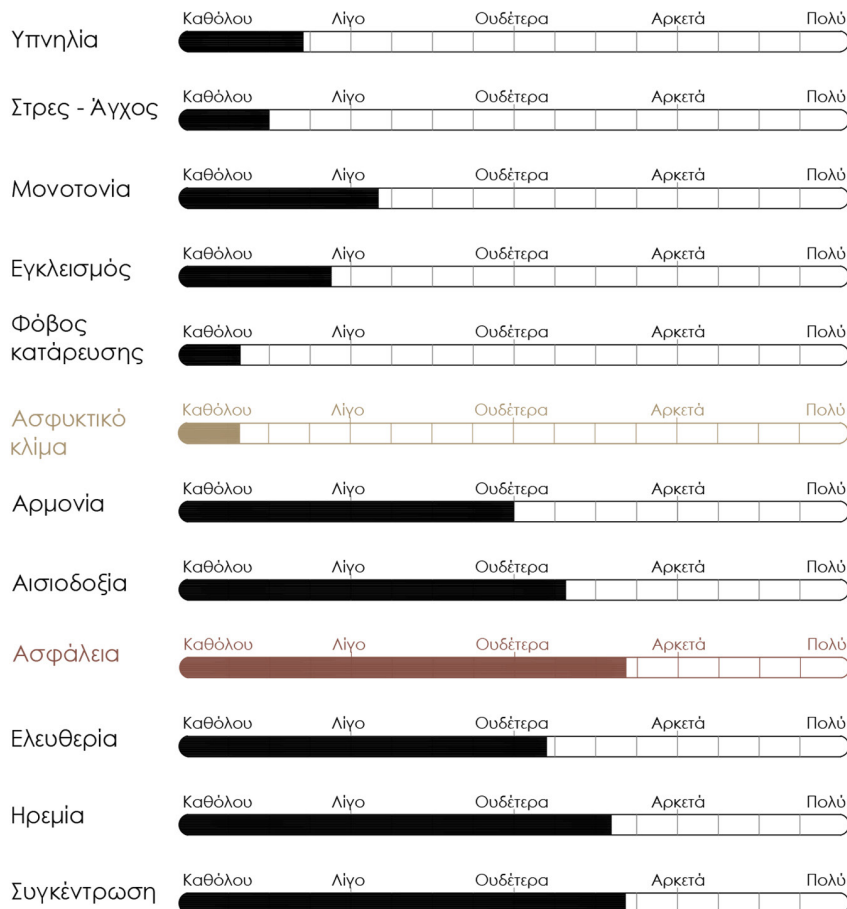


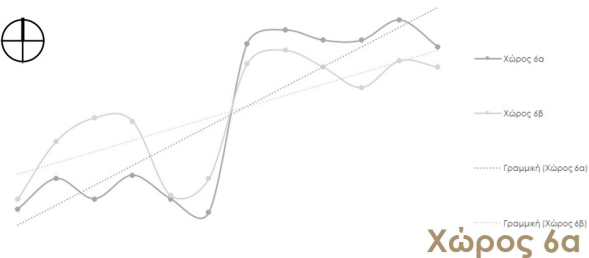
Χώρος 5β



ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2:

Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.80 μ.χ3.70 μ.), που εξυπηρετούνται από ένα κεντρικό άνοιγμα στην οροφή, με πλάτος 0.30 μ. και μήκος 3.10μ..





Χώρος 6α

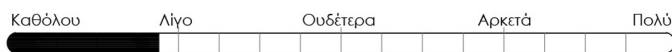
Κάτοψη 6α

Τομή 6α

Αξονομετρική Τομή 6α

Εισαγωγή σε χώρους τετράγωνης κάτοψης (8.80 μ.χ8.80 μ.), που εξυπηρετούνται από δύο γωνιακά ανοίγματα της οροφής με πλάτος 1.10 μ. και μήκος 3.10μ..

Υπνηλία



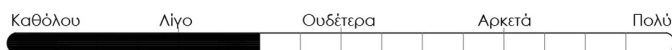
Στρες - Άγχος



Μονοτονία



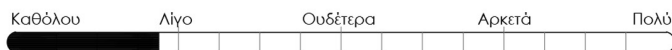
Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



Ασφυκτικό
κλίμα



Αρμονία



Αισιοδοξία



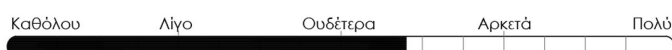
Ασφάλεια



Ελευθερία



Ηρεμία



Συγκέντρωση



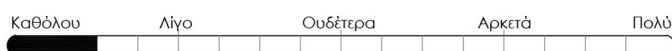
Χώρος 6β

Κάτοψη 6β

Τομή 6β

Αξονομετρική Τομή 6β

Υπνηλία



Στρες - Άγχος



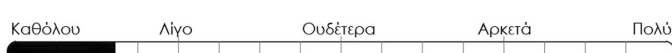
Μονοτονία



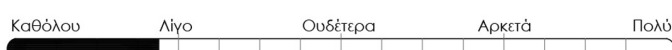
Εγκλεισμός



Φόβος
κατάρρευσης



Ασφυκτικό
κλίμα



Αρμονία



Αισιοδοξία



Ασφάλεια



Ελευθερία

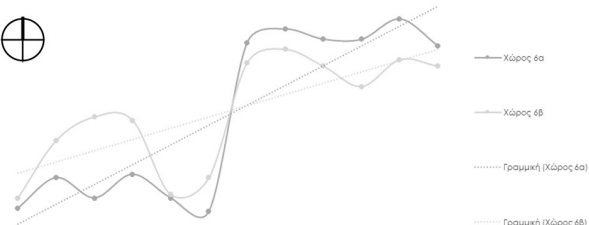


Ηρεμία



Συγκέντρωση





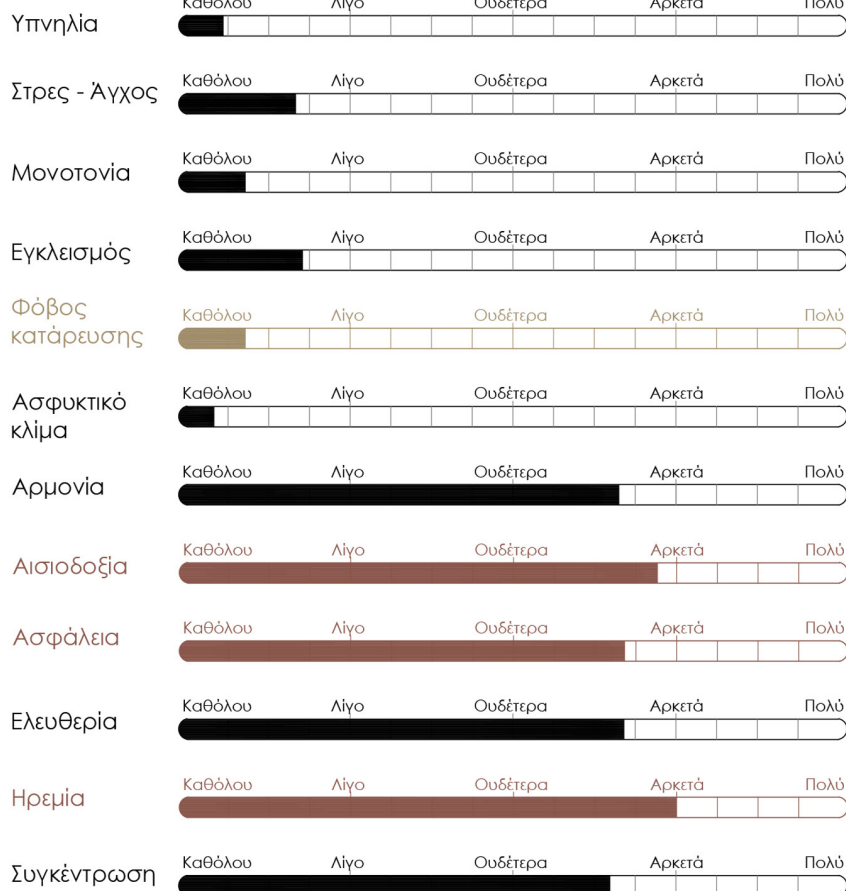
Χώρος 7a

Κάτοψη 7a

Τομή 7a

Αξονομετρική Τομή 7a

Εισαγωγή σε χώρους τετράγωνης κάτοψης (8.80 μ.χ8.80 μ.),που εξυπηρετούνται από μία σειρά ανοιγμάτων, με πλάτος 1.10 μ. και μήκος 3.10μ. και απόσταση 0.30 μ..)

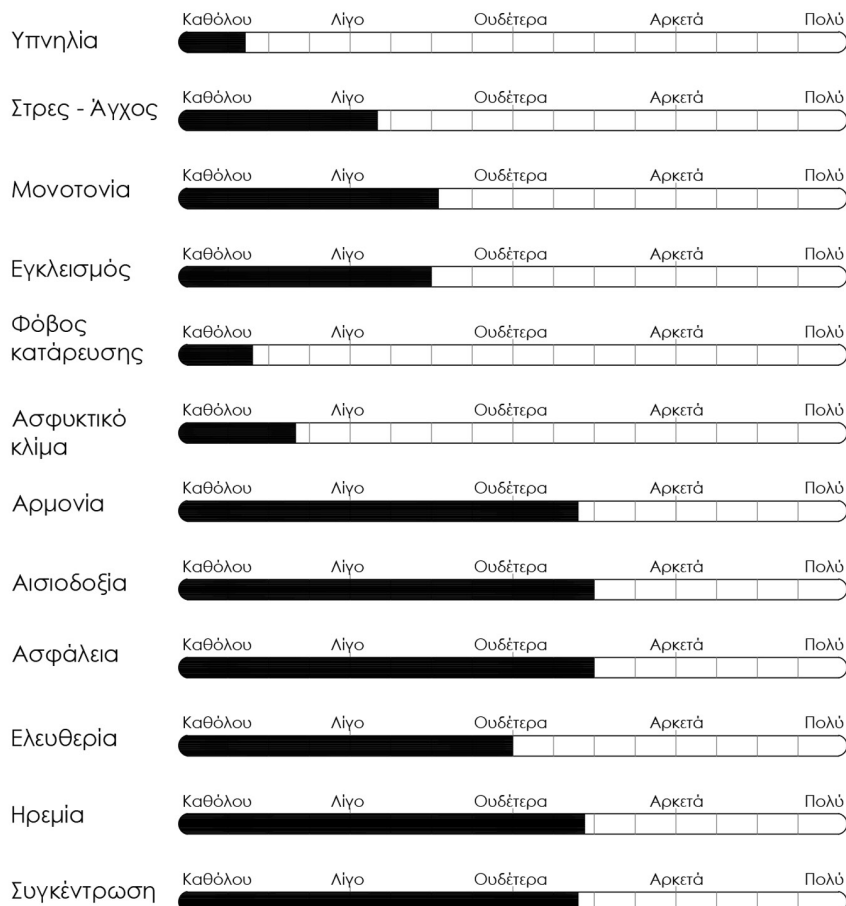


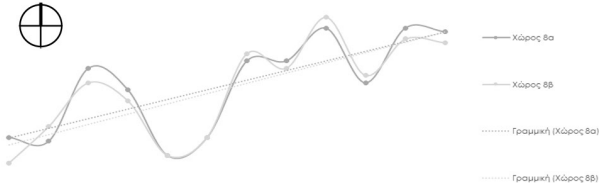
Χώρος 7β

Κάτοψη 7β

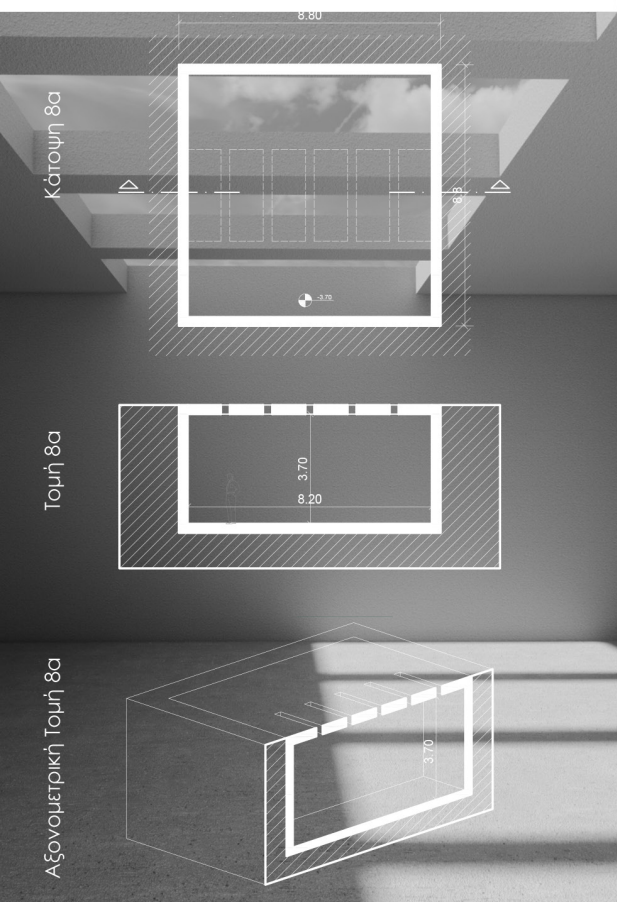
Τομή 7β

Αξονομετρική Τομή 7β

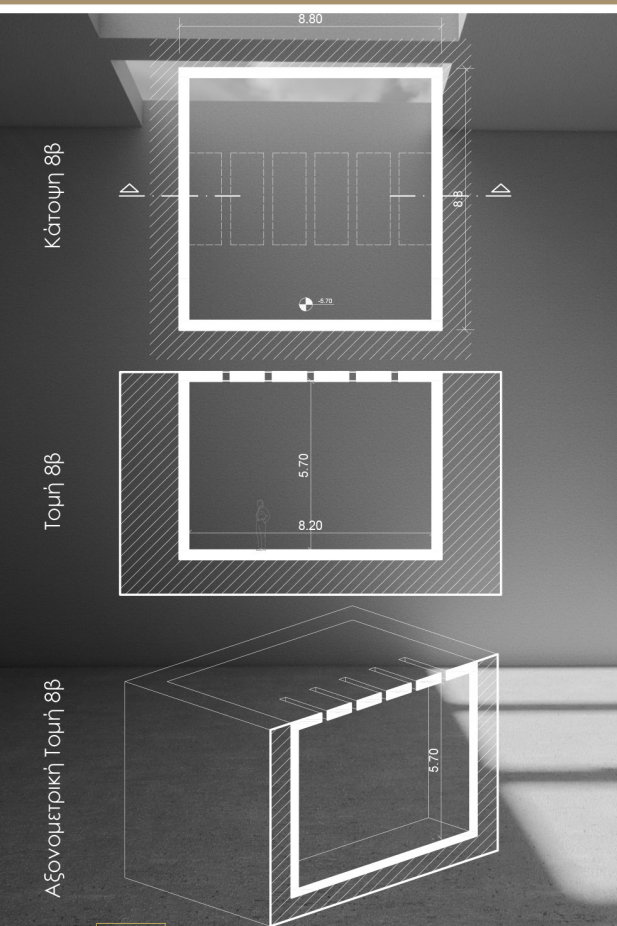




Χώρος 8α



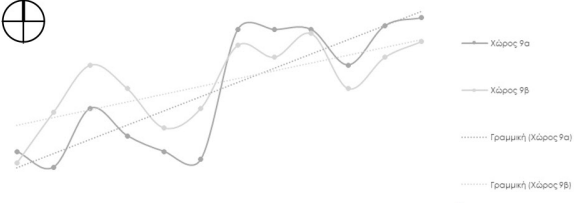
Χώρος 8β



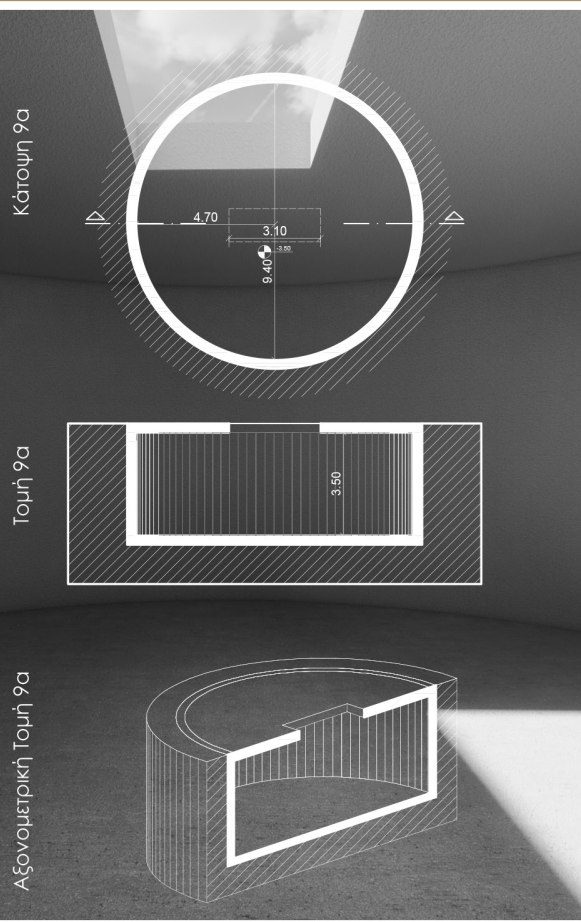
Εισαγωγή σε χώρους τετράγωνης κάτοψης (8.80 μ.χ8.80 μ.),που εξυπηρετούνται από μία σειρά ανοιγμάτων, με πλάτος 0.30 μ. και μήκος 3.10μ. και απόσταση 1.10 μ.)

Υπνηλία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Στρες - Άγχος	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Μονοτονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Εγκλεισμός	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Φόβος κατάρευσης	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφυκτικό κλίμα	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αρμονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αισιοδοξία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφάλεια	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ελευθερία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ηρεμία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Συγκέντρωση	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ

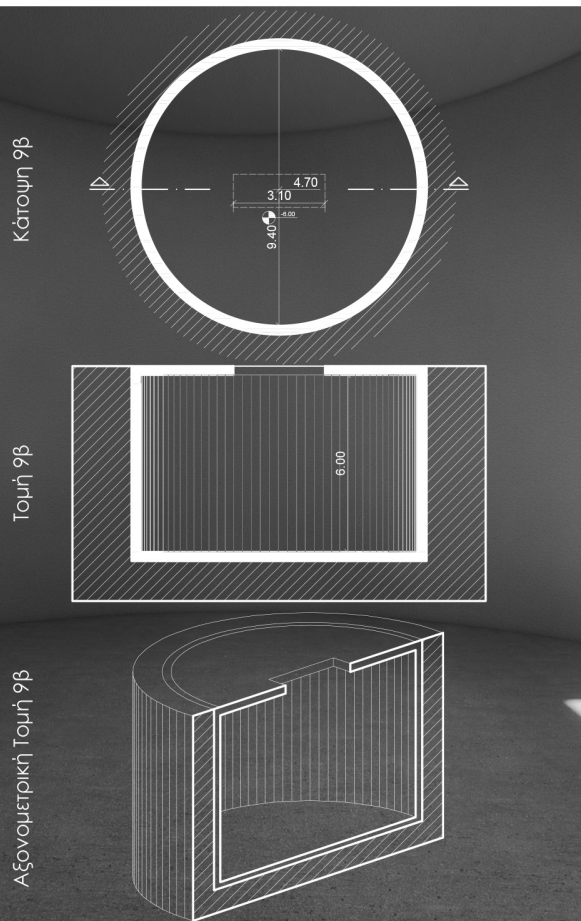
Υπνηλία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Στρες - Άγχος	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Μονοτονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Εγκλεισμός	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Φόβος κατάρευσης	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφυκτικό κλίμα	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αρμονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αισιοδοξία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφάλεια	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ελευθερία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ηρεμία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Συγκέντρωση	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ



Χώρος 9α



Χώρος 9β

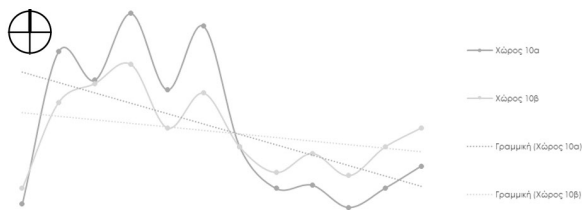


ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3

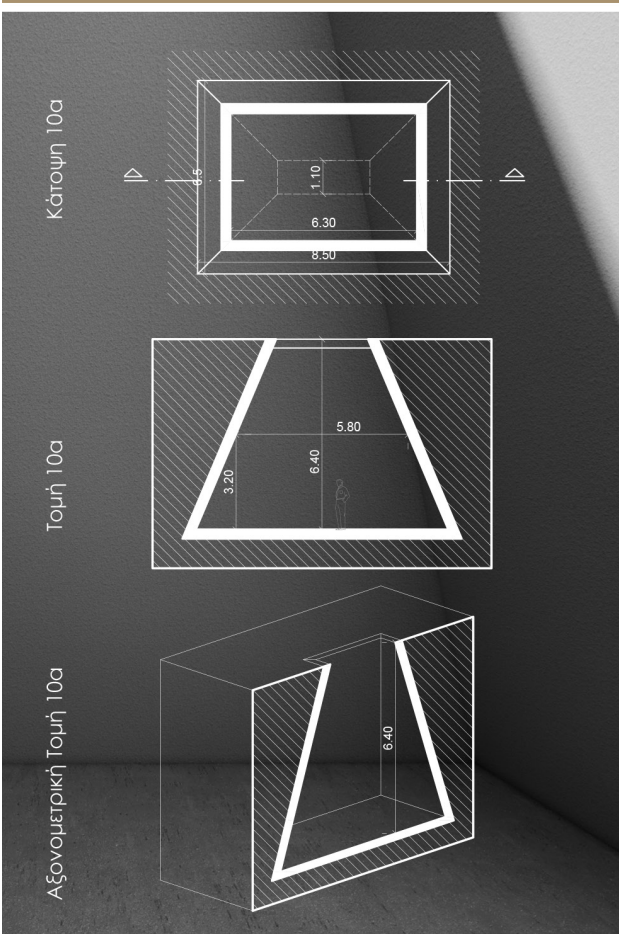
Εισαγωγή σε χώρους κυκλικής κάτοψης με διάμετρο 8.80 μ., που εξυπηρετούνται από ένα κεντρικό άνοιγμα στην οροφή με πλάτος 3.10 μ. και μήκος 1.10 μ..

Υπνηλία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Στρες - Άγχος	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Μονοτονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Εγκλεισμός	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Φόβος κατάρρευσης	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφυκτικό κλίμα	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αρμονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αισιοδοξία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφάλεια	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ελευθερία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ηρεμία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Συγκέντρωση	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ

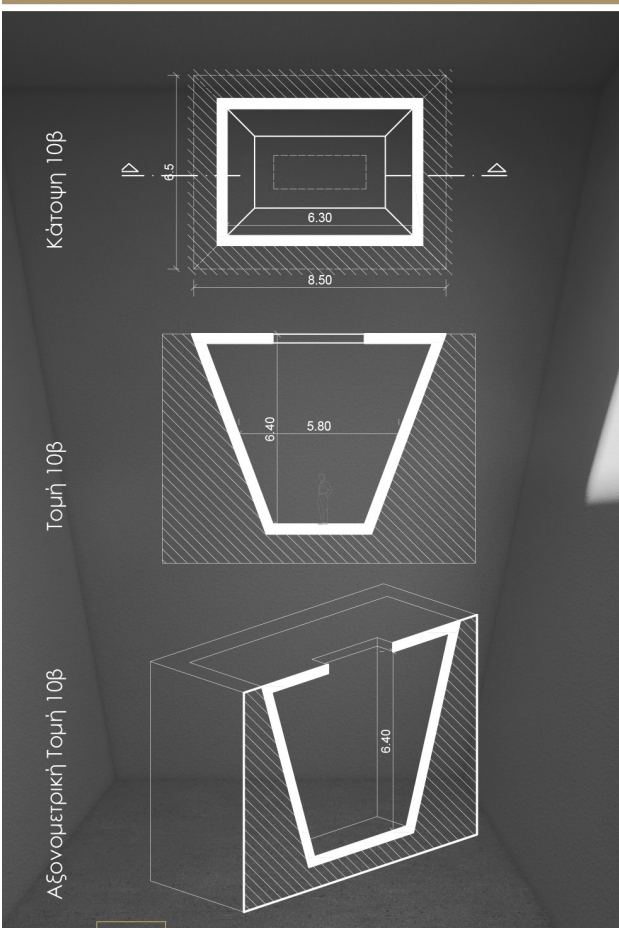
Υπνηλία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Στρες - Άγχος	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Μονοτονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Εγκλεισμός	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Φόβος κατάρρευσης	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφυκτικό κλίμα	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αρμονία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Αισιοδοξία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ασφάλεια	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ελευθερία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Ηρεμία	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ
Συγκέντρωση	Καθόλου	Λίγο	Ουδέτερα	Αρκετά	Πολύ



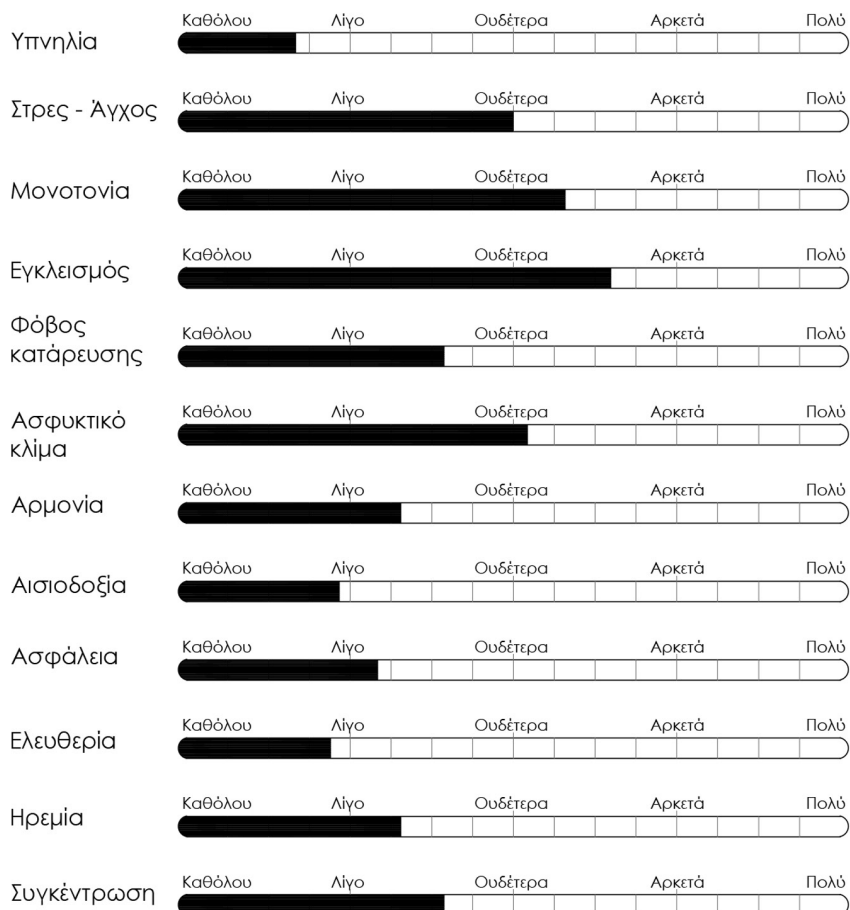
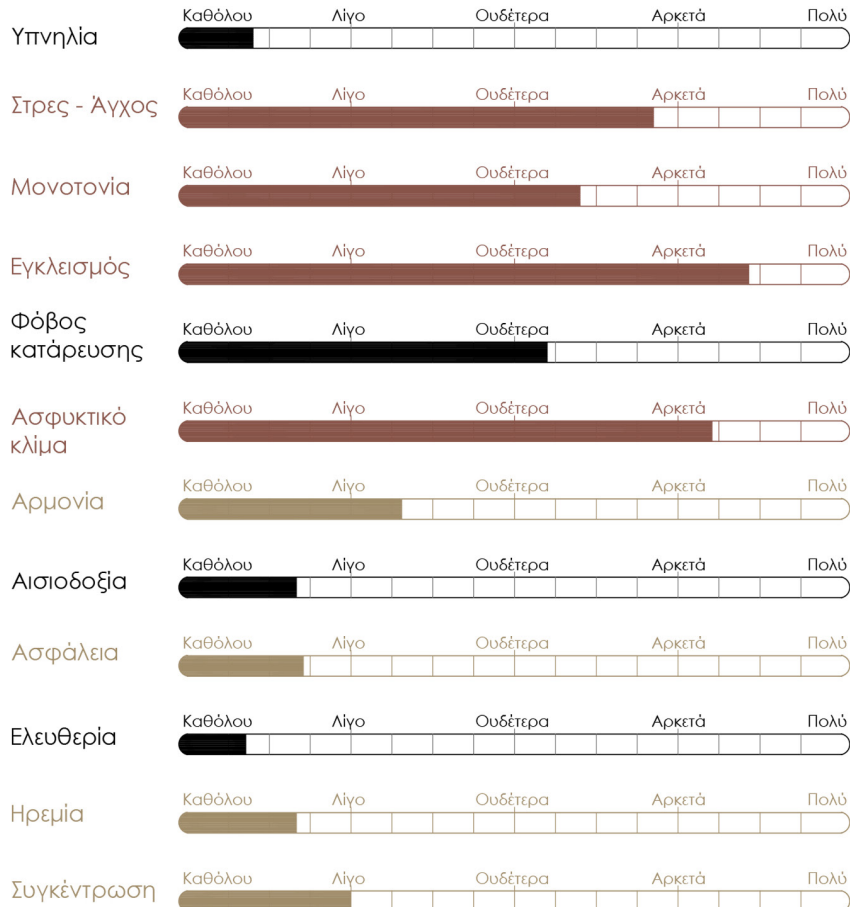
Χώρος 10α



Χώρος 10β



Εισαγωγή σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης (8.50 μ. x 6.50 μ.) με πυραμοειδή σχήμα, που εξυπηρετούνται από ένα κεντρικό άνοιγμα στην οροφή με πλάτος 3.10 μ. και μήκος 1.10 μ..



4.3.ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0

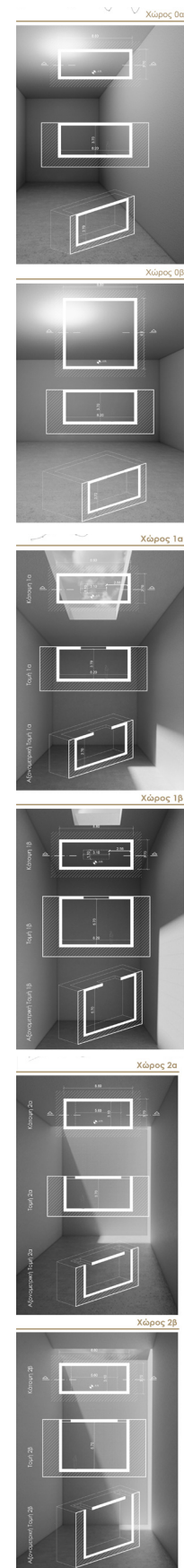
Στην **περίπτωση 0**, ο **χώρος 0β** (τετράγωνη κάτοψη) παρουσιάζει την **αύξηση θετικών συναισθημάτων** συγκριτικά με το χώρο 0α(ορθογώνια κάτοψη) όπου η πλειοψηφία των ερωτηθέντων υποδήλωσε αρνητικά συναισθήματα. Στο πρώτο χώρο καταγράφεται σε μεγάλο βαθμό το **αίσθημα της υπνηλίας**, καθώς και ο εγκλεισμός και η αίσθηση του ασφυκτικού κλίματος. Παρ'όλα αυτά, ενώ στους χώρους παρέχεται η ίδια πηγή φωτός με την ίδια ένταση αποδεικνύεται ότι **ο γεωμετρικός σχηματισμός και η οπτική αντίληψη μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις αρνητικές συναισθηματικές αντιδράσεις**. Επιπροσθέτως, ο χώρος 0α καταγράφηκε ως ο μοναδικός χώρος με το μεγαλύτερο ποσοστό υπνηλίας.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1

Όσο αφορά την **περίπτωση 1**, παρουσιάζονται **4 υποενότητες**. Η κάθε υποενότητα αφορά την ίδια κάτοψη του χώρου με μοναδική μεταβολή το ύψος ενώ η πηγή φωτός παραμένει η ίδια.

- Στην **υποενότητα του χώρου 1** παρατηρείται ότι ο χώρος 1α, που αφορά το πιο χαμηλό χώρο, παρουσιάζει περισσότερα θετικά συναισθήματα αρμονίας αισιοδοξίας και ηρεμίας από το χώρο 1β, στον οποίο το **αίσθημα του φόβου κατάρρευσης** παρουσιάζει ανησυχητική τιμή. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση ενώ η πηγή φωτισμού παραμένει η ίδια **η αύξηση του ύψους σε ένα τέτοιο χώρο δημιουργεί το αίσθημα της στενότητας** λόγω οπτικής προοπτικής.

- Στην **υποενότητα του χώρου 2** παρατηρούμε παρόμοια στοιχεία μεταξύ των χώρων 2 α και 2 β, όπου διατηρείται η ίδια χωρική μεταβολή(ύψος). Τα συναισθήματα στο χώρο 2α παρουσιάζουν μια **σταθερή συναισθηματική ισορροπία** καθώς τα αρνητικά εξισορροπούνται με τα θετικά. Παρ όλα αυτά στον χώρο 2β οι τιμές αρχίζουν να διακυμαίνονται ,με την αύξηση της μονοτονίας του εγκλεισμού και τη μείωση της ηρεμίας και της ελευθερίας.



Όσο αφορά την **υποενότητα του χώρου 3**, ο χώρος 3α αποτελεί τη πρώτη εικονική διαμόρφωση όπου παρουσιάζονται οι **χαμηλότερες τιμές αρνητικών συναισθημάτων** και αυξάνονται τα θετικά συναισθήματα. Το γεγονός αυτό είναι λογικό, καθώς αποτελεί την αρχιτεκτονική δομή με τα περισσότερα ανοίγματα και τη **μεγαλύτερη σύνδεση με το εξωτερικό περιβάλλον** προσφέροντας **οπτικές φυγές** στο θεατή. Αντιθέτως στο χώρο 3 β οι ερωτηθέντες εμφάνισαν μεγαλύτερα συναισθήματα στρες άγχους, εγκλεισμού και ασφυκτικού κλίματος, με αποτέλεσμα να επιβεβαιώνετε η διάγνωση ότι οι ορθογώνιες κατόψεις με μεγαλύτερα ύψη αυξάνουν τα επίπεδα κορτιζόλης(ορμόνη του στρες) στο ανθρώπινο σώμα, με αποτέλεσμα να προκαλούν στρες και να παρουσιάζονται αρνητικές αντιδράσεις.

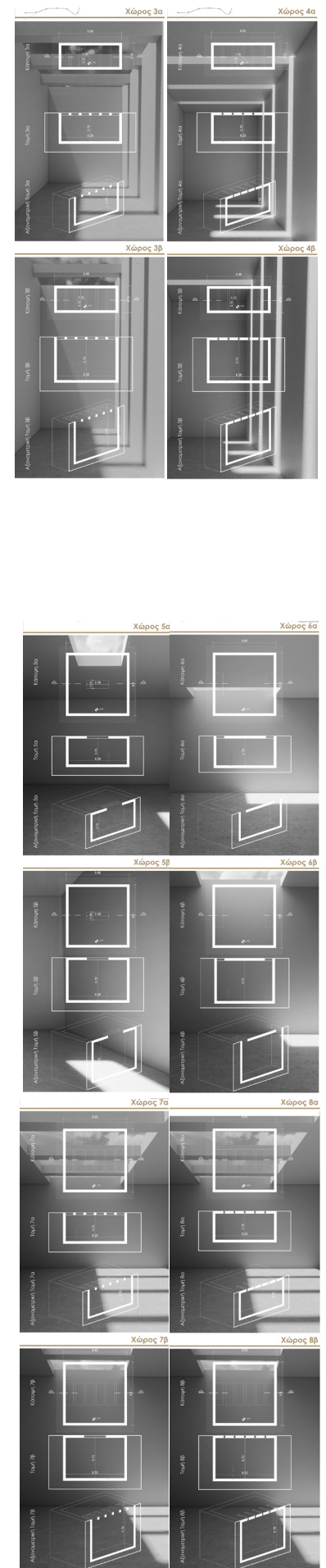
Σχετικά με την **υποενότητα του χώρου 4**, η αρχιτεκτονική δομή αποτελεί τη μοναδική περίπτωση ορθογωνίων κατόψεων που παρουσιάζει **μεγαλύτερες τιμές αρνητικών συναισθημάτων** παρά θετικών. Αυτό οφείλεται στην απουσία μεγάλων ανοιγμάτων που συνδέουν το εσωτερικό με το εξωτερικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα ο παρατηρητής να νιώθει **παγιδευμένος** μέσα στη δομή. Παρόλα αυτά η μοναδική τιμή που παρουσιάζεται υψηλή είναι εκείνη της συγκέντρωσης, γεγονός λογικό, καθώς ο άνθρωπος επικεντρώνεται με ευκολία όταν δεν συνυπάρχει με ποικιλία εξωτερικών ερεθισμάτων.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2

Η περίπτωση 2 αφορά χώρους ορθογώνιας κάτοψης οι οποίοι χωρίζονται ομοίως σε 4 υποενότητες που αφορούν τη διαδοχή του ύψους.

• Η πρώτη υποενότητα αφορά το **χώρο 5**, ο οποίος χωρίζεται στο χώρο 5 α και 5 β. Η καταγραφή των περισσότερων θετικών συναισθημάτων αφορά το χώρο 5α με το χαμηλότερο ταβάνι, όμως, οι συναισθηματικές μεταβολές που παρουσιάζονται μεταξύ των 2 χώρων είναι αμυδρές. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ίσως η **μεταβολή του ύψους σε χώρους ορθογώνιας κάτοψης δεν συμβάλλει ιδιαίτερα στις ψυχολογικές διαταραχές**.

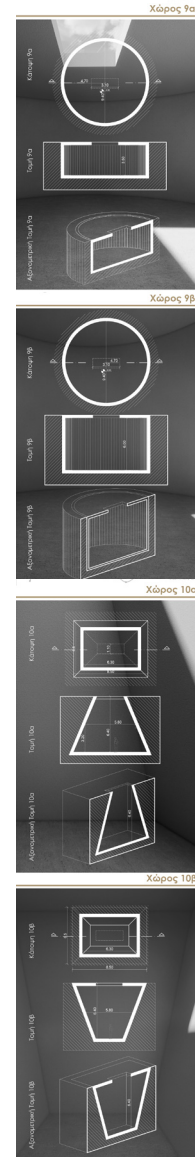
• Παρομοίως στη δεύτερη υποενότητα που αφορά το **χώρο 6** οι συναισθηματικές μεταβολές μεταξύ των χώρων 6α και 6β είναι μηδαμινές. Επομένως, το παραπάνω συμπέρασμα σχετικά με τη γεωμετρία στους ορθογώνιους χώρους επιβεβαιώνεται. Το **συναισθηματικό μοτίβο** αυτό ακολουθείται και στις υπόλοιπες υποενότητες(7,8) καθώς οι συναισθηματικές αντιδράσεις δεν παρουσιάζουν μεγάλες μεταβολές. Στην περίπτωση του **χώρου 8** παρουσιάζεται η **μεγαλύτερη τιμή του αισθήματος εγκλεισμού** και κατά συνέχεια τα αρνητικά συναισθήματα ισούται με τα θετικά, το οποίο αμφισβητεί τη βιωσιμότητα του χώρου.



ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3

Όσο αφορά την περίπτωση 3 η οποία επικεντρώνεται σε χώρους **διαφορετικών γεωμετρικών σχημάτων** και χωρίζεται σε 2 υποενότητες, παρατηρείται ότι στην περίπτωση του χώρου 9 ο χώρος 9α με το χαμηλότερο ύψος, παρουσιάζει τη **μεγαλύτερη τιμή συγκέντρωσης**. Επίσης, στον συγκεκριμένο χώρο, τα αρνητικά συναισθήματα με τις θετικές τιμές εξισορροπούνται με αποτέλεσμα να αποδεικνύει ότι αποτελεί μία αρμονική οντότητα. Επιπροσθέτως στο χώρο 9β τα αρνητικά συναισθήματα φαίνονται να αυξάνονται και οι θετικές τιμές να πέφτουν με αποτέλεσμα, να καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το ύψος μπορεί να επηρεάσει τις αρνητικές αντιδράσεις ενός ανθρώπου και στο γεωμετρικό σχήμα του κύκλου.

Σχετικά με το **χώρο 10**, που αφορά τα **πυραμοειδή σχήματα**, παρουσιάζονται οι υψηλότερες αρνητικές τιμές στρες, μονοτονίας, εγκλεισμού και ασφυκτικού κλίματος. Αυτό συμβαίνει γιατί η κλίση των τοίχων προς τα πάνω δημιουργεί ένα **αίσθημα του φόβου της κατάρρευσης** και αποδεικνύει ότι δυσχεραίνει το κλίμα για το θεατή. Σχετικά με το **χώρο 10β**, το ανεστραμμένο τρίγωνο, οι τιμές φαίνονται να προσπαθούν να αποκατασταθούν όμως τα **αρνητικά συναισθήματα** εξακολουθούν να πρωταγωνιστούν. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι το γεωμετρικό σχήμα του τριγώνου καθιστά δύσκολη τη σχέση μεταξύ αρχιτεκτονικής δομής και ανθρώπινης ψυχολογίας.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Γενικά σχόλια και παρατηρήσεις, τα οποία αποδείχθηκαν από την συγκεκριμένη έρευνα, είναι ότι **ο άνθρωπος λειτουργεί με μεγαλύτερη θετική επίδραση** στους τετράγωνους χώρους, γεγονός όμως, που ίσως απλά να οφείλεται στην εξοικείωση του με εκείνους. Είναι φυσικό και επόμενο τα μεγαλύτερα ποσοστά θετικών αντιδράσεων να βρίσκονται σε χώρους, όπου ο άνθρωπος διαθέτει **παρόμοιες εμπειρίες και βιώματα**. Ένα ακόμα κριτήριο που ερευνήθηκε, αποτέλεσε η πηγή του φωτισμού και η συχνότητα της. Για προφανείς λόγους ο συμμετέχων αντέδρασε θετικά, με μεγαλύτερη ευκολία, σε χώρους που περιλάμβαναν φυσικό φωτισμό και ιδιαίτερα σε χώρους με περισσότερα ανοίγματα. Αυτό οφείλεται στην ανάγκη του ανθρώπου για **τη σύνδεση του χώρου με τα εξωτερικά ερεθίσματα**, που προσφέρουν **οπτική ανακούφιση**.

05

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1.

Συμπεράσματα

5.1.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αρχή της υπόγειας κατασκευής

Η **υπόσκαφη αρχιτεκτονική** σηματοδοτείται από την αρχή της ανθρώπινης ύπαρξης, αν αναλογιστούμε τις φυσικές σπηλιές που δημιουργήθηκαν από την προϊστορία, οι οποίες αποτέλεσαν τις πρώτες προσπάθειες κοινωνικής συγκρότησης. Η **ανάγκη για την προστασία** από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες οδήγησε στην υπόγεια διαμονή, είτε σε καταφύγια τεχνητά σε επίπεδα εδάφη, είτε σε φυσικά χαραγμένα στην πλαγιά ενός λόφου. Ο άνθρωπος έμαθε να ωφελείται από τα **πλεονεκτήματα του εδάφους** και να ζει μέσα από αυτά. Ωστόσο, με την πρόοδο της ανθρωπότητας εξελίσσεται η υπόγεια κατασκευή, αλλά και εμφανίζεται με άλλες αρχιτεκτονικές δομές και λειτουργίες.

Η υπόγεια κατασκευή στη θρησκεία

Η σχέση του εδάφους με τη μητέρα Γης ήταν άρρηκτα συνδεδεμένη από την αρχαιότητα. Από τις πρώτες εκφάνσεις της υποσκαφής αρχιτεκτονικής στον θρησκευτικό τομέα υπήρξαν τα **ταφικά μνημεία και οι ναοί**, λογική εξέλιξη εφόσον η σχέση των τελετών με τη γη και το εσωτερικό της είναι αδιαπέραστη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ταφικών μνημείων αποτελεί ο θησαυρός του ατρέα, ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί και ως το πρώτο τεχνητό υπόσκαφο ταφικό μνημείο. Άλλο ένα συχνό παράδειγμα, που αφορά τη θρησκεία του χριστιανισμού, είναι οι κατακόμβες, που αποτέλεσαν υπόγειους χώρους ταφής και οστεοθηκών. Παρά όμως τις συσχετίσεις της υποσκαφής αρχιτεκτονικής με το θάνατο ο πολιτισμός διακατείχε σπουδαία έργα ναών, που συνέδεαν το λαό με τη **λατρεία του εδάφους** και των **θεοτήτων**.

Το “βιομηχανικό” υπόγειο

Με την πάροδο του χρόνου, το **σταθερό μικροκλίμα, η δομική σταθερότητα και η προστασία από τις εξωτερικές συνθήκες**, μετέτρεψαν στον υπόγειο χώρο σε τόπο για απόκρυψη, σιωπή και καταφύγιο. Η εκβιομηχάνιση και η ανάπτυξη μέσω εργαλείων, συνέβαλαν στην **υπόγεια επέκταση**, με σκοπό την αντιμετώπιση της **αστικής πύκνωσης** και την **ανάγκη εξόρυξης αγαθών**.

Οι σημερινές ανάγκες για υπόγειες δομές

Το **1970** σηματοδοτείται **σημαντική αύξηση του παγκόσμιου ενδιαφέροντος προς την υποσκαφή επέκταση**, όταν η ενεργειακή κρίση τονίζει την ανάγκη για περιβαλλοντικό και οικολογικό σχεδιασμό. Αναλύοντας τις σημερινές τάσεις και την εξελισσόμενη προβληματική κατάσταση καταλήγουμε σε ένα βασικό **μειονέκτημα του χωροταξικού σχεδιασμού** και αυτό είναι η χερσαία επέκταση. Αυτό μοιάζει αμφιλεγόμενο, δεδομένου ότι υπάρχει **ανάγκη για υπόγεια κατασκευή**, καθώς τέτοιου είδους κατασκευές θα παρέχουν πολύτιμο χώρο, χωρίς να επεκτείνονται τα όρια της πόλης.

Όμως ο υπόγειος χώρος έχει συσχετιστεί με **αρνητικούς συσχετισμούς και αρνητικά βιώματα**. Οι εικόνες του υπογείου φαίνεται να έχουν τις ρίζες τους στην ιστορία στον πολιτισμό στη γλώσσα και το υποσυνείδητο, παρουσιάζοντας τον υπόγειο χώρο ως ένα **άψυχο στατικό περιβάλλον**. Κάθε άνθρωπος έχει βιώσει μια ατομική εμπειρία μέσα σε ένα υπόγειο χώρο ο οποίος αποτελεί τεχνητό περιβάλλον, σχεδιασμένο με πλήρη εξάρτηση από το φως και τον αέρα. Αποτέλεσμα της βιωματικής του εμπειρίας ήταν η δημιουργία του αισθήματος απομόνωσης από το εξωτερικό περιβάλλον.

Οι αρνητικοί συνειρμοί και τα βιώματα

Κάθε αίσθηση είναι υπεύθυνη για διαφορετικά ερεθίσματα που λαμβάνει το ανθρώπινο σώμα. Για την πλειοψηφία των ανθρώπων, η ιδέα του υπόγειου χώρου, προκαλεί μια σειρά αρνητικών αντιδράσεων και συσχετισμών, όπως **η έννοια του σκότους** σε συνδυασμό με τον υγρό αέρα που διαπερνά το σώμα. Επίσης, μεταξύ των πιο ισχυρών συσχετίσεων βρίσκεται **η σύνδεση του χώρου με το θάνατο και την ταφή**, εικόνα που έχει δημιουργηθεί λόγω θρησκευτικών αντιλήψεων. Σκοπός της εργασίας είναι να καταγραφούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις ανθρώπινες αισθήσεις κατά την υπόγεια διαμονή και τα συναισθήματα που πυροδοτούνται από εκείνη.

Οι αισθήσεις έναντι του υπογείου

Η **όραση** αποτελεί τη βασική αισθητική εμπειρία, με αποτέλεσμα να καθορίζονται ως βασικές σχεδιαστικές προσεγγίσεις των υπόγειων δομών, οι **περιβαλλοντικοί παράγοντες**. Η **ορθή διάχυση του φωτός** στο χώρο μπορεί να πυροδοτήσει άμεσα θετικά συναισθήματα και να συνδέσει το εσωτερικό περιβάλλον με το εξωτερικό. Η **ανάγκη δημιουργίας οπτικών φυγών** προσφέρει άμεση ανακούφιση στον επισκέπτη δημιουργώντας μια αρμονική ατμόσφαιρα στην υπόγεια δομή. Επιπροσθέτως, οι υπόγειες εγκαταστάσεις οφείλουν να συνδέονται με το εξωτερικό περιβάλλον, συμβάλλοντας στη διευκόλυνση της **πλοήγησης στο χώρο** και στον περιορισμό των αρνητικών φυσιολογικών αντιδράσεων.

Οπτικές φυγές-Όραση

Η υπόγεια δομή συμβάλλει θετικά στην απομόνωση του κτιρίου από τα **εξωτερικά ηχητικά ερεθίσματα**. Το γεγονός όμως αυτό, έχει ως αποτέλεσμα, τη **συγκέντρωση του ήχου στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις** του κτιρίου, αυξάνοντας τα συναισθήματα ενόχλησης και μειώνοντας την ανθρώπινη άνεση. Μια ακόμη δυσκολία, που αντιμετωπίζουν οι υπόγειες δομές είναι η **ηχητική αντανάκλαση**, που διαχέεται με ευκολία στους χώρους, υπερβαίνοντας τα φυσιολογικά χρονικά όρια. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται η ιδιωτικότητα μεταξύ των επισκεπτών και αυξάνεται η **κακή γλωσσική σαφήνεια και επικοινωνία**.

Ηχητικά ερεθίσματα

Η αίσθηση της όσφρησης

Όσο αφορά την **αίσθηση της όσφρησης**, είναι ευρέως γνωστό όπως η πλειοψηφία των υπόγειων δομών αντιμετωπίζει προβλήματα με την εσωτερική ατμόσφαιρα. Η **συσσώρευση ατμοσφαιρικών ρύπων** στους εσωτερικούς χώρους, συμβάλλει στην πρόκληση αρνητικών ψυχολογικών και σωματικών αντιδράσεων. Είναι εξίσου λογικό πως ένας χώρος, ο οποίος εξυπηρετείται **από τεχνητό αερισμό** μπορεί να δημιουργήσει την αίσθηση της έλλειψης οξυγόνου. Επίσης η **μη ανανεώσιμη πηγή όσφρησης** μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα δυσφορίας και να επηρεάσει τηω ανθρώπινη συμπεριφορά και την βιωματική εμπειρία.

Η ιδιοδεκτικότητα

Η εσωστρέφεια της υπόσκαφης αρχιτεκτονικής και η δυσκολία σύνδεση της με τα εξωτερικά ερεθίσματα δημιουργούν την **έλλειψη χωρικού προσανατολισμού**. Η έλλειψη οροσήμων σε ένα υπόγειο χώρο, παρεμποδίζει την ελεύθερη πλοήγηση του ανθρώπου, μειώνοντας το αίσθημα του ελέγχου και αυξάνοντας το φόβο εγκλεισμού. Επιπλέον, ο άνθρωπος λόγω είτε βιωματικών εμπειριών είτε εικόνων από το πολιτιστικό και θρησκευτικό του υπόβαθρο, καθοδηγείται μέσα σε ένα υπόγειο χώρο από το **φόβο**. Είναι επόμενο, λοιπόν, όταν απουσιάζει η **οπτική διαπερατότητα** μέσα σε αυτό το περιβάλλον, να παρεμποδίζεται ο αντιληπτός βαθμός κίνησης.

Η αλγοαισθητικότητα

Σχετικά με την **αλγοαισθητικότητα**, η οποία συνδέεται στενά με την αίσθηση της αφής, έχει αποδειχθεί ότι η **θερμική άνεση** συμβάλλει δραματικά στην παραγωγικότητα των ενοίκων. . Οι **συνθήκες της υγρασίας** μπορούν να συνδεθούν άμεσα με τον υπογείο χώρο ως αρχιτεκτονική δομή, αλλά και με σωματικά προβλήματα ,όσο αφορά το ανθρώπινο σώμα.

Η έρευνα & τα συμπεράσματα

Η **έρευνα**, που εντρυφήσαμε αποσκοπεί στη μελέτη των συναισθηματικών αντιδράσεων, που προκαλούνται στους συμμετέχοντες, παρακολουθώντας μια σειρά από υπόγειους χώρους μέσω της εικονικής πραγματικότητας. Βασική κατευθυντήρια γραμμή αποτέλεσαν τα οπτικά ερεθίσματα. Όπως αποδείχθηκε με τη συγκεκριμένη έρευνα, ο άνθρωπος λειτουργεί με **μεγαλύτερη θετική επίδραση** στους τετράγωνους χώρους, γεγονός, όμως, που ίσως να οφείλεται στην εξοικείωσή του με εκείνους. Είναι φυσικό και επόμενο τα μεγαλύτερα ποσοστά θετικών αντιδράσεων να βρίσκονται σε χώρους, όπου ο άνθρωπος διαθέτει **παρόμοιες εμπειρίες και βιώματα**. Επιπλέον, ο συμμετέχων αντέδρασε θετικά σε χώρους, που **εξυπηρετούνται από φυσικό φωτισμό** και ιδιαίτερα στους χώρους με τα **περισσότερα ανοίγματα**, γεγονός που οφείλεται στην ανάγκη του ανθρώπου για τη **σύνδεση του εσωτερικού χώρου με τα εξωτερικά ερεθίσματα**.

Όμως τα **στερεότυπα** πρέπει να καταργηθούν και να επουλωθεί η σχέση της ανθρώπινης ψυχολογίας και της βιωματικής αντίληψης, στην υπόγεια αρχιτεκτονική. Για το λόγο αυτό, τα αποτελέσματα της έρευνας καθιστούν ως **βασικές σχεδιαστικοί παράμετροι** στις υπόγειες κατασκευές, προκειμένου να βελτιωθούν οι αρνητικές ψυχολογικές αντιδράσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ & ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Κοτιώνης Ζ., Μορφοποιητική -σωματικά ενεργήματα στο τοπίο, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, Βόλος, 2007

Μιχελής Π., Η Αρχιτεκτονική ως Τέχνη, Ίδρυμα Μιχελή, Αθήνα, 2002

Underground Infrastructures-Planning, Design, and Construction, R.K. Goel, Bhawani Singh and Jian Zhao, 2012

Εγκέφαλος και Συμπεριφορά, Ανδρέας Καστελλάκης, Γιώργος Παναγής

Η βιοψυχολογία, John P.J. Pinel

Νευροεπιστήμη της Συμπεριφοράς: Βασικές αρχές, Μέθοδοι, Τεχνικές & Εργαστηριακές Ασκήσεις, Γεώργιος Παναγής

Βασικές Αρχές Νευροψυχολογίας του ανθρώπου, Bryan Kolb & Ian Q. Whishaw

<https://dias.library.tuc.gr/view/manf/79807>

Ο φυσικός φωτισμός στην ατμόσφαιρα του αρχιτεκτονικού χώρου by greekarchitects3 - Issuu

Αισθήσεις και Προσωπική Ερμηνεία by greekarchitects3 - Issuu

Η Εμπειρία των Αισθήσεων, Αρχιτεκτονική, Σώμα και Αντίληψη by greekarchitects3 - Issuu

Βίωμα και χώρος by greekarchitects3 - Issuu

https://issuu.com/lydia777lily/docs/dialeksi_prosarmoges_sto_edafos_web

177.15.05.pdf (greekarchitects.gr) εσωτερα

Vekris_Nikitas_Ere_2020.pdf

Vranaki (1).pdf-Α τ μ ο σ φ α ι ρ ι κ ο ί χ ώ ρ ο ι : Τα ασαφή όρια μεταξύ γλυπτικής και αρχιτεκτονικής

https://docplayer.gr/204341700-Yposkafi-arhitektoniki_-me-aformi-ti-syghroni-katoikisi.html

<http://infordk.arch.duth.gr/axarli.pdf>

<https://heracl.es/ypogeo/ypogeo-ypogeia-architektoniki.pdf>

http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/5535/civ_44092.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://ikee.lib.auth.gr/record/335667/files/XARALAMPIDOU_KOYRFALI_XRISTINA.pdf

https://ikee.lib.auth.gr/record/335687/files/OSSA_ZOI.pdf

https://issuu.com/lydia777lily/docs/dialeksi_prosarmoges_sto_edafos_web

<https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/7956/Chatzinikolaou.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

<https://aspect-architects.gr/yposkafo-ktirio-ti-einai-kai-poia-i-simasia-toy-stin-syghroni-architektoniki-2/>

<https://www.archstudies.gr/admin/ftp/objects/170629183324.pdf>

Psychological Impact of Architectural design in meditation center. by Dibesh Malego - Issuu

Emotion in Architecture by Paul de Vries - Issuu

meditation house architecture – Search for publications on ISSUU

http://oceanis.lib2.uniwa.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/117/pol_00467.pdf?sequence=1&isAllowed=y σελ 46

Υπόγεια Κτίρια - μια επισκόπηση | Επιστημονικά Θέματα (sciencedirect.com)

http://iep.edu.gr/images/IEP/Modules/Sj_K2_Extra_Slider/Fakeloi_Ylikou/Archaia-El-linika_G-Lykeiou_Fakelos-Ylikou.pdf

<https://www.arkxsite.com/news/2019/4/8/past-competition-site-chapel-pessegueiro-island-porto-covo-portugal-4>

https://divisare.com/projects/330589-alessandro-sordi-daniele-vanni-site-landmark?utm_campaign=rassegna&utm_content=image-project-id-330589&utm_medium=email&utm_source=rassegna-id-125

<https://www.dezeen.com/2016/11/04/rasem-kamal-oppenheim-architecture-conceptual-subterranean-housing-wadi-rum-excavated-sanctuaries-jordan/>

<https://www.archdaily.com/179679/yad-vashem-holocaust-museum-safdie-architects>

<https://www.newsbeast.gr/world/arthro/7313901/i-archaia-ypogeia-poli-ton-18-epipedon-stin-tourkia>

Σημασία? - Ιστορία ζωγραφικής σπηλαίων στην Αμερική (weebly.com)

Στις σπηλιές των αρχαίων ανθρώπων, ιστορίες που λέγονται dot από dot - Οι Τάιμς της Νέας Υόρκης (nytimes.com)

Ζωγραφική σπηλαίων, η βρεγματικός τέχνη του αρχαίου κόσμου (thoughtco.com)

Ιστορία σπηλαίων (uwec.edu)

https://www.researchgate.net/figure/Architectural-survey-of-the-Sassi-of-Matera-Source-16_fig3_332416654

Σάσι ντι Ματέρα - Βικιπαίδεια (wikipedia.org)

Το ΣΑΣΗ της Ματέρα - Παλάτσο ντεγκλί Αμπάτι (palazzodegliabati.it)

<https://archleague.org/article/built-found/>

<http://www.fhw.gr/chronos/02/mainland/gr/mg/society/burials/index3.html>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CE%B-C%CE%B2%CE%B5%CF%82>

Σπήλαιο Κεμπάρα - Βικιπαίδεια (wikipedia.org)

Η Διαδικασία Υπόγειας Επέκτασης Υφιστάμενων Κτιρίων - RTF | Επανεξετάζοντας το μέλλον (re-thinkingthefuture.com)

<https://triciaannemitchell.com/2017/01/26/hypogeum-hal-saflieni-malta/>

Ροκ-κομμένη αρχιτεκτονική της Ινδίας, Οι σπηλιές Ajanta - Άτλαντας αισθήσεων (sensesatlas.com)

Τάφοι ανά τύπο - Κοινά Wikimedia

Τάφος - Εγκυκλοπαίδεια Παγκόσμιας Ιστορίας (worldhistory.org)

Ιστορία των ταφικών δεικτών - Μνημεία και Μνημεία: Η νεκρώσιμη πηγή (thefuneralsource.org)

Archaia-Ellinika_G-Lykeiou_Fakelos-Ylikou.pdf (iep.edu.gr)

Μια ψυχοκοινωνική προσέγγιση στην κατανόηση υπόγειων χώρων - PMC (nih.gov)

Ντιγιού - Βικιπαίδεια (wikipedia.org)

Haw Par Villa Ten Courts Of Hell - Hell Museum (thenewageparents.com)

Diyu – Terrible Chinese Hell And Judgement Of God Yama - Ancient Pages

<https://www.diadrastika.com/2018/06/tholotos-tafos-atrea-ypirche-esoteriko-teleioteroy-ktismatos-mykinon.html>

Υπογεώργος Χαλ Σαφλιένι: Ο Υπόγειος Ναός (realmofhistory.com)

Ψυχο-βιολογικοί παράγοντες που σχετίζονται με υπόγειους χώρους: Τι μπορεί να προσφέρει η νέα εποχή της γνωστικής νευροεπιστήμης στη μελέτη τους; - ΕπιστημονικόςΑναφοράς (sciencedirect.com)

Μια ψυχοκοινωνική προσέγγιση στην κατανόηση υπόγειων χώρων - PMC (nih.gov)

Μια ιστορία του μετρό του Λονδίνου - CBBC Newsround

Μια πολύ σύντομη ιστορία του Υπόγειου | Μουσείο Μεταφορών του Λονδίνου (ltmuseum.co.uk)

Ιστορία του μετρό του Λονδίνου - Βικιπαίδεια (wikipedia.org)

Πώς χτίστηκε το μετρό του Λονδίνου; - Το ιστολόγιο του Ferrovia

<http://ikee.lib.auth.gr/record/109650/files/gri-2009-1981.pdf>

<https://www.workoutintelligence.com/post/ti-einai-idiodektikotita-kai-kinesthisi>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%8C%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7>

http://ikee.lib.auth.gr/record/333527/files/APOSTOLIDI_IOANNA.pdf

<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openschoolsjournal/article/view/19362/17298>

<https://sites.google.com/site/optika1990optometria/optike-odos-1/leitourgia-tes-orases>

<https://argolikivivliothiki.gr/2011/08/01/%CF%83%CF%89%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B7%CF%82/>

<https://as.nyu.edu/content/nyu-as/as/departments/anthropology/people/retired-and-emeritus-faculty/randall-white.html>

<https://carta.anthropogeny.org/users/randall-white>

<https://www.maxmag.gr/psychologia/aisthiseis-to-pazl-tis-psychologias-mas/>

https://scholar.google.gr/scholar?q=%CF%88%CF%85%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%BF%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7&hl=el&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar

<http://repository.teiwest.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/4109/%CE%A8%CE%A5%CE%A7%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%97%CE%A3%20%CE%9F%CE%A1%CE%91%CE%A3%CE%97%CE%A3..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://www.psychologynow.gr/arthra-psyxikis-ygeias/psychiatriki/diagnosi/5706-oi-somatikes-aisthiseis-anadeiknyoun-ta-syneidita-aisthimata.html>

<https://www.maxmag.gr/psychologia/aisthiseis-to-pazl-tis-psychologias-mas/>

<https://el.sainte-anastasie.org/articles/psicologa/los-7-tipos-de-sensaciones-y-qu-informacin-cap-tan.html>

<https://goaravetisyan.ru/el/vozniknovenie-oshchushchenii-psihologiya-obshchaya-psihologiya-konspekt-lekcii-teorii/>

<https://www.diavgia.gr/blog/93-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82-%CE%BA%CE%B9%CF%81%CE%BA%CE%AC%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CF%85-%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CE%BF%CF%8D.html>

How the London's Underground was built? - Ferrovia's blog

Design strategies to alleviate negative psychological and physiological effects in underground space

Architectural Cue Model in Evacuation Simulation for Complex Public Underground Space (tue.nl)

Natural daylight design for underground public space - Jiawei Leng, Fei Yu, Chuck Wah Yu, 2022 (sagepub.com)

Architecture of underground spaces: From isolated innovations to connected urbanism - ScienceDirect

The future of the underground space - ScienceDirect

Σχεδιασμός φυσικού φωτός ημέρας για υπόγειο δημόσιο χώρο - Jiawei Leng, Φέι Γιου, Τσακ Γουά Γιου, 2022 (sagepub.com)

Touch It, Smell It, Feel It: Architecture for the Senses | ArchDaily

Effect of thermal, acoustic, and lighting environment in underground space on human comfort and work efficiency: A review | Elsevier Enhanced Reader

Κεφάλαιο 24: 3.3 Ψυχολογικές και φυσιολογικές εκτιμήσεις - Υπόγειες υποδομές: Προγραμματισμός, σχεδιασμός και κατασκευή (zoboko.com)

A review of the effects of architectural stimuli on human psychology and physiology | Elsevier Enhanced Reader

Μια ψυχοκοινωνική προσέγγιση για την κατανόηση των υπόγειων χώρων - PMC (nih.gov)

PII: 0886-7798(94)90003-5 | Elsevier Enhanced Reader

PII: 0886-7798(87)90143-X | Elsevier Enhanced Reader

Architecture of underground spaces: From isolated innovations to connected urbanism | Elsevier Enhanced Reader

Psycho-biological factors associated with underground spaces: What can the new era of cognitive neuroscience offer to their study? | Elsevier Enhanced Reader

The impact of indoor environmental quality on work productivity in university open-plan research offices | Elsevier Enhanced Reader

Επίδραση του θερμικού, ακουστικού και φωτιστικού περιβάλλοντος στον υπόγειο χώρο στην ανθρώπινη άνεση και την αποδοτικότητα της εργασίας: Μια ανασκόπηση | Βελτιωμένος αναγνώστης Elsevier

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

1. ΣΩΚΡΑΤΗΣ <https://argolikivivliothiki.gr/2011/08/01/%CF%83%CF%89%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%B7%CF%82/>
2. Randall White
https://s18798.pcdn.co/csho/wp-content/uploads/sites/2067/2016/03/Randall_White.jpg
3. Sassi de Matera, section
https://www.researchgate.net/figure/Architectural-survey-of-the-Sassi-of-Matera-Source-16_fig3_332416654
4. Sassi de Matera plan
https://www.researchgate.net/figure/Architectural-survey-of-the-Sassi-of-Matera-Source-16_fig3_332416654
5. Η πόλη της Matera
<https://whc.unesco.org/en/list/670/gallery/>
6. Ο τάφος του Ατρέα
<https://www.diadrastika.com/2018/06/tholotos-tafos-atrea-ypirche-esoteriko-teleioteroy-ktismatos-mykinon.html>
7. Κάτοψη και τομές θολωτού μυκηναϊκού τάφου
http://morfologia.arch.duth.gr/1o_etos/pdf/tholotes.pdf

8. Κατακόμβες στη Μήλο
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CE%BC%CE%B2%CE%B5%CF%82_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%9C%CE%AE%CE%BB%CE%BF%CF%85
9. Απεικόνιση του diyu
https://www.google.com/search?sca_esv=571940854&rlz=1C1GCEA_en-GR1058GR1058&sxsrf=AM9HkKm0jciF2rYwinIEqd2WHr3BmFuHp-w:1696871087679&q=diyu&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=2a-hUKEwj9h6SzuemBAxWEOXoKHSTfB1kQ0pQJegQIDRAB&biw=1396&bih=672&dpr=1.38#imgsrc=p1TpZ_LROI-HvM
10. Σχέδια υπογείου Hal Salfieni, Μάλτα
<https://www.writingcities.com/tag/tarxien-temples/>
11. Hal Salfieni, Μάλτα
<https://www.cntraveler.com/galleries/2014-10-24/10-creepiest-catacombs-you-can-actually-visit>
12. Σπήλαιο Αγιάντα, Ινδία
<https://gr.pinterest.com/pin/330522060126342403/>
13. Αεροφωτογραφία σπηλαίου Αγιάντα, Ινδία
<https://www.atlasobscura.com/places/ajanta-caves>
14. Τομή σπηλαίου Αγιάντα, Ινδία
<https://www.sensesatlas.com/tag/temple/>
15. Το εσωτερικό των υπόγειων σπηραγγών, Λονδίνο
<https://displate.com/sr-artworks/london-underground>
16. Χάρτης επέκτασης σιδηροδρόμων 1908
https://www.researchgate.net/figure/The-First-London-Underground-Map-1908_fig4_329686403
17. Προϊόν αλατωρυχείου Khewra
<https://www.businessinsider.com/how-800-million-pounds-of-himalayan-salt-are-mined-yearly-2021-2>
18. Αλατωρυχείο Khewra, Πακιστάν
<https://www.prideofpakistan.com/explore-pakistan-detail/Khewra-Salt-Mine-is-Pakistans-largest-and-the-worlds-2nd-largest-Salt-Mine/89>
19. Σήραγγες Cu Chi, Βιετνάμ
<http://www.folomojo.com/have-you-heard-of-vietnams-cu-chi-tunnels-well-heres-it/>
20. Αξονομετρικό πόλης Μόντρεαλ
<https://www.mtlblog.com/this-map-of-montreals-underground-city-will-help-you-navigate-the-festival-dart-souterrain>
21. Place Ville-Marie”, Μόντρεαλ
https://greensboro.com/forum-vi-friendly-shopping-center-1982/image_245c0664-9832-11e4-a469-b74e24da8972.html
22. Διαγράμματα χωρικής κατανομής
 Βιβλίο, Underground Infrastructures
23. Υπόγειο κανάλι, Ιαπωνία
<http://www.wasannykun.com/new-page-29>
24. ...
25. Εσωτερική προοπτική φυσικής σπηλιάς
<https://www.deviantart.com/halphor/art/Dark-Cave-751697850>
26. Εξωτερική προοπτική φυσικής σπηλιάς
<https://www.artsy.net/tag/cave>
27. Υπόγειο εργοστάσιο, Σουηδία
<https://smartwatermagazine.com/news/globe-newswire/helsinki-produces-energy-underground-hot-and-cold-water-lakes>

28. Οι πέντε αισθήσεις
<https://www.quora.com/Do-you-have-an-experience-with-black-magic-in-Thailand-and-how-do-you-fix-it>
29.
30. <https://www.archdaily.com/624392/surface-magazine-launches-15th-annual-avant-guardian-photography-contest/55357049e58ece9c29000002-surface-magazine-launches-15th-annual-avant-guardian-photography-contest-photo>
31. https://www.build.com/daltile-dr1224p/s1319445?uid=3135069&-source=ptrshp_3135067&displaypla=true&epik=dj0yJnU9b1NU-aUN4eEtLUFM0THUzUGp3b2szRWlybzBoN1I4ZVAmcD0wJm49djBBb-jc4V2FOWjNhUFd3NE80aDktdyZ0PUFBQUFBR1BJSgpj
32. <https://www.pdcflow.com/debt-collection/how-listening-to-customers-improves-debt-collection-recovery-rates/>
33. Η κίνηση της πόλης
<https://gr.pinterest.com/pin/476466835547093160/>
34. Ηχητική αντανάκλαση
35.
36. <https://www.artmajeur.com/anesofie/el/artworks/6871132/fil-a-linge>
37. <https://www.go-grass.eu/>
38. Lost in movement, Moeys Photography
39. <https://itravelpoetry.com/2018/02/02/oti-den-se-skotwnei-se-kanei-pio-dinato-nitsche/>

