

Ζώντας, δρώντας
και αντιδρώντας
στο υπέδαφος
η υπόγεια βιώσιμη πόλη

Μυλωνά Παναγιώτα
Ζώντας, δρώντας και αντιδρώντας στο υπέδαφος: η υπόγεια βιώσιμη πόλη
Χανιά, 2015
επιβλέπων καθηγητής: Κ.Α. Ουγγρίνης

Ευχαριστώ

τον καθηγητή μου Κωνσταντίνο-Αλκέτα Ουγγρίνη για τις γνώσεις και την ελευθερία σκέψης που μου μετέδωσε όλα αυτά τα χρόνια.

την οικογένειά μου που πάντα πίστευε και πιστεύει σε μένα.

τους φίλους μου για την αισιοδοξία τους και την παρότρυνση σε κάθε δύσκολη στιγμή.

Περιεχόμενα

σελ. 1	Υπόγειο	Προσέγγιση ορισμού _____σελ. 4
		Κατηγοριοποίηση των τύπων του υπογείου _____σελ. 4
		Ορισμός υπόγειας πόλης _____σελ. 5
σελ. 7	Ιστορικοαιτιολογική διαδρομή της χρήσης του υπογείου	Ένστικτο αυτοσυντήρησης - Στοιχεία της φύσης _____σελ. 9
		Λατρεία Θεών _____σελ. 10
		Πολεμικές συρράξεις _____σελ. 12
		Φυλακές - Βασανιστήρια _____σελ. 13
		Παρανομία - Πορνεία _____σελ. 14
		Ταφικά Μνημεία _____σελ. 14
		Βιομηχανία - Επιστήμη _____σελ. 15
		Θησαυροφυλάκια _____σελ. 17
		Συστήματα μεταφοράς _____σελ. 17
σελ. 19	Αιτίες χρήσεις του υπεδάφους σήμερα	Κλιματικές αλλαγές _____σελ. 22
		Υπερπληθυσμός _____σελ. 23
		Βιωσιμότητα φυσικών πόρων _____σελ. 25
σελ. 27	Αρχιτεκτονικές προτάσεις σχεδιασμού εναλλακτικών πόλεων	
σελ. 31	Χρήσεις του υπεδάφους σήμερα	Εργασιακοί χώροι _____σελ. 35
		Αποθηκευτικοί χώροι _____σελ. 36
		Αστική γεωργία _____σελ. 37
		Εμπορικά κέντρα _____σελ. 38
		Κατοίκηση _____σελ. 39
σελ. 47	Υπόγειες πόλεις του μέλλοντος	
σελ. 55	Κριτική και εξέλιξη της χρήσης του υπεδάφους	Συμπεράσματα _____σελ. 57
		Σχεδιαστικές προτάσεις _____σελ. 61
σελ. 67	Παραρτήματα	Παράρτημα Α _____σελ. 67
		Παράρτημα Β _____σελ. 75
		Παράρτημα Γ _____σελ. 91

Εισαγωγή

Το υπόγειο -ασαφής εννοιολογικά και παρεξηγημένος συναισθηματικά χώρος- μελετάται διεξοδικά και αναδεικνύεται μέσα από την ιστορία του, τις χρήσεις του και τη νέα δυναμική που αναπτύσσει στο παρόν και το μέλλον.

Ποτέ άλλοτε χώρος δε συνδέθηκε με τόσες αντιφατικές καταστάσεις, όπως μύθοι, συνομωσιολογίες, μυστήρια και συμβατικές πραγματικότητες. Ποτέ άλλοτε χώρος δε φιλοξένησε τόσες ποικίλες χρήσεις και δραστηριότητες στην ιστορία της ανθρωπότητας. Υπήρξε καταφύγιο του ανθρώπου, της ψυχής του, των διωγμών του, της παράνομης δραστηριότητάς του, καθώς και χώρος εργασίας, αποθήκευσης, ταφής των νεκρών, ακόμη και μόνιμης κατοικίας. Ποτέ άλλοτε οι άνθρωποι δεν είχαν τόσα αρνητικά συναισθήματα για έναν χώρο, και ταυτόχρονα να συμπορεύονται με αυτόν σε όλη την ιστορική τους διαδρομή.

Σήμερα, το καίριο και οξύ πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης, μεταξύ άλλων δράσεων, ανασύρει το περιθωριοποιημένο υπόγειο και το τοποθετεί στο κάδρο των νέων εναλλακτικών, σχεδιαστικών προτάσεων και εξελίξεων. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, όπως αυτό της θερμικής αδράνειας του εδάφους και κατά συνέπεια της μείωσης του ενεργειακού αποτυπώματος στο περιβάλλον, το καθιστούν ανταγωνιστικό, με αποτέλεσμα η αξιοποίησή του στον τομέα της δόμησης να είναι πια γεγονός.

Η υπόγεια πόλη βρίσκεται σε πρώτο πλάνο σε όλες τις νέες, καινοτόμες και αποτελεσματικές σχεδιαστικές προτάσεις ή μελέτες αρχιτεκτόνων που οραματίζονται και επιχειρούν τη δημιουργία βιώσιμων πόλεων. Αυτό που μένει είναι να βρεθούν αντισταθμιστικές λύσεις στις αρνητικές αντιδράσεις και τους συνειρμούς του ανθρώπου που εγείρονται σχετικά με τη χρήση του υπογείου χώρου, ως μόνιμη κατοικία.

Η σειρά του CNN, Cities of the Underworld, ήταν η αφορμή και το έναυσμα για την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος. Οι Eric Geller και Don Wildman, ταξιδεύοντας ανά τον κόσμο, φέρνουν στο φως κόσμους άγνωστους και σκοτεινούς, καλά κρυμμένους στο υπέδαφος των πόλεων που εξερευνούν. Δεδομένης της ελλιπούς βιβλιογραφίας σχετικά με την υπόγεια δόμηση -εξαιρουμένων συγγραμμάτων, ερευνών και σχεδιαστικών οδηγών για τα υπόγεια συστήματα μεταφοράς- η έρευνά της απετέλεσε ακόμη μεγαλύτερο κίνητρο για τη συγγραφή της εργασίας, ανακαλύπτοντας βήμα βήμα το μεγαλείο του υπογείου χώρου. Το διαδίκτυο έπαιξε σημαντικό ρόλο ως πηγή πληροφοριών, ενώ βιβλία αναφοράς αποτέλεσαν αυτά των Malcolm Wells, Loretta Hall, Ernst von Meijenfeldt και των John Carmody, Raymond Sterling, Underground designs, underground Building: More than Meets the Eye, Below Ground Level: Creating New Spaces for Contemporary Architecture και Underground Space Design: A Guide for Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces, αντίστοιχα, οι οποίοι επιχειρούν με τη σειρά τους να αφυπνίσουν προβληματισμούς σχετικά με τη χρήση του υπογείου χώρου.

Αντικείμενο έρευνας

Διερευνάται η ιστορία του υπογείου χώρου και η θέση του σήμερα στο αρχιτεκτονικό γίνεσθαι. Μελετώνται, επίσης, οι σχέσεις του με τον άνθρωπο και το συναισθηματικό του κόσμο, οι αρνητικές αντιδράσεις και συνδέσεις που εγείρει, καθώς και οι ποικίλες χρήσεις του στην ιστορία της ανθρωπότητας.

Ερωτήματα

Τα ερωτήματα που θα επιχειρηθούν να απαντηθούν είναι τα εξής:

- συντρέχουν σήμερα λόγοι για την αναζήτηση νέων αντιλήψεων στο χώρο της αρχιτεκτονικής σχεδίασης και δόμησης
- οι υπόγειες πόλεις θα μπορούσαν να είναι μέρος αυτής της σχεδίασης
- υπάρχουν ιδιότητες του υπεδάφους που καθιστούν τις υπόγειες πόλεις ενεργειακά βιώσιμες
- μπορούν οι αρχιτέκτονες να προσομοιώσουν τις ιδιότητες και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος στις υπόγειες πόλεις, καλύπτοντας έτσι τις ψυχοσωματικές ανάγκες του ανθρώπου και καθιστώντας τες εφάμιλλες των υπεργείων
- μπορεί η διαβίωση στην υπόγεια πόλη να αποτελέσει επιλογή και όχι ανάγκη για τον άνθρωπο

Αναδεικνύεται ως μείζον το πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης και γίνεται σαφές ότι η αντιμετώπισή του χρίζει παγκόσμιας ενεργοποίησης. Προτάσσονται λύσεις έχοντας ως σύμβουλο την εμπειρία του παρελθόντος, την καινοτομία, το όραμα και την αποτελεσματικότητα. Ανάμεσα στις σχεδιαστικές προτάσεις για τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος, επιχειρείται να αναδειχθεί η υπόγεια δόμηση ως η καλύτερη εναλλακτική και ταυτόχρονα οικολογική λύση, αφού πρώτα εκτιμηθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους.

Μέθοδος

Η ερευνητική μελέτη απαρτίζεται από έξι κεφάλαια, μέσω των οποίων γίνεται κατανοητή η μέχρι σήμερα σχέση του ανθρώπου και των δραστηριοτήτων του με τον υπόγειο χώρο, καθώς και οι προοπτικές για τη δημιουργική εξέλιξη της σχέσης αυτής στο μέλλον.

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί μια προσπάθεια προσέγγισης του ορισμού του υπογείου και της υπόγειας πόλης γενικότερα, καθώς επίσης και της συναισθηματικής σχέσης του ανθρώπου με αυτούς τους χώρους. Συνειρμικές φοβίες και αντιδράσεις λόγω αρνητικών συνδέσεων καθορίζουν αυτή τη σχέση. Στο δεύτερο κεφάλαιο καταγράφονται οι λόγοι που οδήγησαν τον άνθρωπο του χθες στη χρήση του υπεδάφους, αναλύονται ποιοτικά χαρακτηριστικά των υπογείων δομών και περιγράφονται σημαντικά αρχιτεκτονήματα. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται εκτενώς τα αίτια και οι συνέπειες της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και τονίζεται η αναγκαιότητα της άμεσης επίλυσής τους. Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στις σχεδιαστικές προτάσεις των αρχιτεκτόνων, όπως αυτές επιβάλλονται από τα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα. Στο πέμπτο κεφάλαιο αποδεικνύεται πως η υπόγεια δόμηση έχει ήδη κερδίσει έδαφος, εξυπηρετώντας ποικίλες εκφάνσεις της σύγχρονης δραστηριότητας του ανθρώπου και δίνονται παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών. Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε αναγγελίες που έχουν γίνει για την κατασκευή μελλοντικών υπογείων πόλεων.

Στο τέλος της εργασίας, αξιολογούνται οι μέχρι σήμερα χρήσεις του υπεδάφους και μέσω της έκθεσης απόψεων ανθρώπων που ζουν και εργάζονται σε αυτό, εξάγονται συμπεράσματα και προβληματισμοί, στα πλαίσια των οποίων επιχειρείται να δοθούν ικανοποιητικές σχεδιαστικές λύσεις.



Υπόγειο

“Υπόγειο. Σκέψου να κατεβαίνεις υπογείως και ίσως νιώσεις την ανάγκη να πάρεις μια βαθιά ανάσα, όσο ο αέρας είναι ακόμη διαθέσιμος. Να ξεγλιστρήσεις από τις νυχτερίδες και να αποφύγεις τις αράχνες· να προστατευτείς από την υγρασία. Να πρέπει να σιγουρευτείς ότι έχεις εύκαιρο ένα φακό. Να διώξεις από το μυαλό σου τη λέξη θαμμένος.¹

Loretta Hall

Στο άκουσμα του όρου «υπόγειο», δεν εγείρονται παρά μόνο αρνητικές ψυχολογικές αντιδράσεις και ανησυχίες στον άνθρωπο, εστιάζοντας κυρίως στην έλλειψη του φυσικού φωτός και του φτωχού εξαερισμού. Σύμφωνα με τον Raymond Sterling², *αρνητικές συνδέσεις με τον υπόγειο χώρο γενικά, αποτελεί το σκοτάδι σε συνδυασμό με την υγρασία και τον ανακυκλώσιμο αέρα*. Ανάμεσα στις πιο ισχυρές συνδέσεις είναι αυτές που συνδέονται με το θάνατο και την ταφή, ή τον φόβο του εγκλεισμού από φυσικές και κατασκευαστικές καταρρεύσεις. Άλλες αρνητικές συνδέσεις προκύπτουν σε σχέση με την αίσθηση του χαμένου ή του αποπροσανατολισμού, καθώς τα φυσικά σημεία αναφοράς όπως το έδαφος, ο ουρανός, ο ήλιος, τα παρακείμενα αντικείμενα και οι χώροι, δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτά. Επίσης, χωρίς την άμεση θέαση της υπαίθρου, μπορεί να χαθεί η σύνδεση με τον φυσικό κόσμο και να μη υπάρχει καμία διέγερση από την ποικιλία των μεταβαλλόμενων καιρικών φαινομένων και του φυσικού φωτός.

Τι πραγματικά, όμως, είναι το υπόγειο; Ένα κελάρι; Ένα κτήριο; Ή μήπως ακόμη και μια ολόκληρη πόλη; Ο τομέας της αρχιτεκτονικής, μέσω των δημιουργημάτων της, επιδιώκει να δώσει απαντήσεις, όσον αφορά τον ορισμό και την υπόσταση του υπογείου χώρου, και ει δυνατόν να αποτρέψει τέτοιου



[1]

¹ Loretta Hall, *Underground Buildings: More than Meets the Eye*, California, 2004, Quill Driver Books, σελ. 17

² Raymond Sterling, διευθυντής του Κέντρου Υπογείου Χώρου στο Πανεπιστήμιο της Μινεσότα. Σε συνεργασία με τον John Carmody, έχει εκδώσει αρκετά βιβλία σχετικά με την υπόγεια χρήση και ανάπτυξη. John Carmody, Raymond Sterling, *Underground Space Design: A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces*, USA, 1993, John Wiley and Sons, σελ. 39

είδους αρνητικές αντιδράσεις.

Ωστόσο, η βιβλιογραφία περί αρχιτεκτονικής και υπογείων χώρων είναι ελλιπής, και μόνο τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια καταγραφής και πληροφόρησης. Όπως κατηγορηματικά δηλώνει ο Malcolm Wells³, *είναι απίστευτο το πόσο μη προσβάσιμες και ανέκδοτες είναι οι πληροφορίες πάνω σε αυτόν τον τομέα. Συχνά, ακούμε ανθρώπους να λένε με απόγνωση <έχω κοιτάξει παντού και δεν μπορώ να βρω πληροφορίες για την υπόγεια αρχιτεκτονική>. Άλλοι θα πουν με σχεδόν μυστήριο τόνο: <η βιβλιογραφία σε αυτόν τον τομέα είναι αδιευκρίνιστα διάσπαρτη>. Όταν εμφανίστηκαν για πρώτη φορά νέες βιβλιογραφίες για την υπόγεια αρχιτεκτονική αναζητήθηκαν σα σπάνιοι θησαυροί.*⁴

Μια προσπάθεια αποσαφήνισης του υπογείου κτηρίου, κοινά αποδεκτή, γίνεται από την Loretta Halls. Όσον αφορά, λοιπόν, το υπόγειο κτήριο, κατά τη Loretta Hall αυτό που έχει σημασία δεν είναι το πόσο κάτω από το έδαφος βρίσκεται το κτήριο, αλλά το αν βρίσκεται κάτω από αυτό.⁵

Με κριτήριο, λοιπόν, την τοποθεσία του κτηρίου σε σχέση με το επίπεδο του εδάφους, και κατ' επέκταση, με την επαφή με το φως του ηλίου και τις θεάσεις του περιβάλλοντος, μπορούν να διακριθούν τρεις τύποι υπογείων κτηρίων, σύμφωνα με τον Ernst von Meijenfeldt.⁶ Οι εντελώς υπόγειοι χώροι, οι υποσκαφείς και αυτοί που καλύπτονται με έδαφος. Μια κατηγοριοποίηση, σχετική λιγότερο με τις κατασκευαστικές και περισσότερο με τις χωρικές πλευρές της αρχιτεκτονικής, όπου η εξωτερική μορφή των κτηρίων αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό τους.

Εντελώς υπόγειοι χώροι: χώροι τελείως υπόγειοι που έχουν λίγη ή καθόλου επαφή με τον έξω κόσμο. Μπορεί να βρίσκονται είτε βαθιά κάτω από τη γη ή απλά κάτω από την επιφάνειά της. Γενικά, μόνο η είσοδός τους βρίσκεται πάνω από το έδαφος, εκτός και αν η πρόσβαση των ανθρώπων ή των αγαθών γίνεται και αυτή υπογείως, μέσω του υπογείου ενός άλλου κτηρίου. Κτήρια τελείως υπόγεια, κατά κανόνα, εξαρτώνται τελείως από μηχανικά μέσα προκειμένου να έχουν φωτισμό και αερισμό. Η απουσία του φυσικού φωτός και των θεάσεων καθιστά τις μακροχρόνιες διαμονές λιγότερο ελκυστικές κάτω από το έδαφος.

³ Ο Malcolm Wells θεωρείται ο πατέρας της υπόγειας αρχιτεκτονικής. Τα βιβλία του έχουν πουλήσει πάνω από 120.000 αντίτυπα, ενώ αποτέλεσαν έμπνευση για πολλούς αρχιτέκτονες και σχεδιαστές. www.malcolmwells.com

⁴ Malcolm Wells, Underground designs, Brick House Publishing Co, USA, 1981, σελ. 86

⁵ Loretta Hall, op.cit. 3

⁶ Όπως αναλύονται στο βιβλίο του Below Ground Level: Creating New Spaces for Contemporary Architecture, Birkhauser, Basel/ Berlin/Boston, 2003, σελ. 138–140

Αυτό το είδος κατασκευής εντοπίζεται, κυρίως, σε υποδομές, όπως οι σταθμοί του μετρό.

Υποσκαφείς χώροι: αυτοί που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια της γης. Μπορούν να εκτείνονται βαθιά κάτω από το έδαφος, αλλά πάντα έχουν άμεση σύνδεση με τον εξωτερικό περιβάλλον και με το φυσικό φως. Για να υποδέχονται το φως της ημέρας, η επιφάνεια του εδάφους αποτελείται από αίθρια, αυλές και θόλους. Ένα αίθριο μπορεί να μεταφέρει το φως της ημέρας σε μεγάλα βάθη, παρέχοντας όχι μόνο φυσικό φωτισμό, αλλά και κάποιες εξωτερικές θεάσεις. Σε κάθε περίπτωση, είναι δυνατή η θέα του ουρανού, επιτρέποντας την επαφή με τις εποχές, τον καιρό, την ώρα της ημέρας.

Καλυμμένοι με έδαφος χώροι: δεν είναι αυστηρά υπόγειοι· κατασκευάζονται στο επίπεδο του εδάφους, με μια επιφάνειά του να τους καλύπτει. Αυτό το είδος κτηρίου δεν έχει τα τεχνικά μειονεκτήματα των υπογείων κτηρίων, ενώ απολαμβάνει τα χωρικά του οφέλη. Το φως της ημέρας διεισδύει κανονικά και οι θεάσεις είναι συνήθως άμεμπτες. Το ανυψωμένο επίπεδο του εδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πάρκο, διαμορφωμένος χώρος ή αστικό περιβάλλον. Στην πράξη, και οι τρεις τύποι εντοπίζονται σε ποικίλους συνδυασμούς, μερικοί εκ των οποίων συνδέονται με τα υπέργιά τους κτήρια.

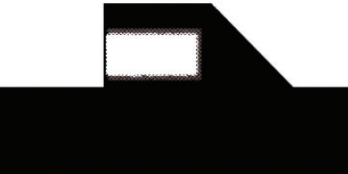
Εξίσου πιθανή είναι η σύνδεση πολλαπλών υπογείων χώρων, γεγονός που επιτρέπει να γίνεται λόγος περί υπόγειας πόλης. Η βικιπαίδεια, στο λήμμα της, ορίζει ως υπόγεια πόλη μία *σειρά από συνδεδεμένους υπόγειους χώρους που μπορούν να παρέχουν καταφύγιο, ένα μέρος διαβίωσης, αγοράς, ένα σύστημα μεταφορών, αποθήκες κρασιού, υδραγωγεία ή αρδευτικά κανάλια. Ο όρος μπορεί, επίσης, να αναφέρεται σε ένα σύστημα από τούνελ που συνδέουν, κάτω από το επίπεδο του δρόμου, κτήρια, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να στεγάζουν συγκροτήματα γραφείων, ξενοδοχεία, πολυκατοικίες, εμπορικά κέντρα, σταθμούς μετρό, θέατρα και άλλα αξιοθέατα. Αυτά τα περάσματα μπορούν να είναι προσβάσιμα, συνήθως, από το δημόσιο χώρο των κτηρίων που τα συνδέουν ή μερικές φορές μπορούν να έχουν διαφορετικές εισόδους. Αυτός ο τελευταίος ορισμός περιλαμβάνει πολλές σύγχρονες υποδομές, ενώ ο πρώτος καλύπτει γενικότερα συστήματα σιηράγγων από την αρχαιότητα μέχρι*



εντελώς υπόγειος χώρος



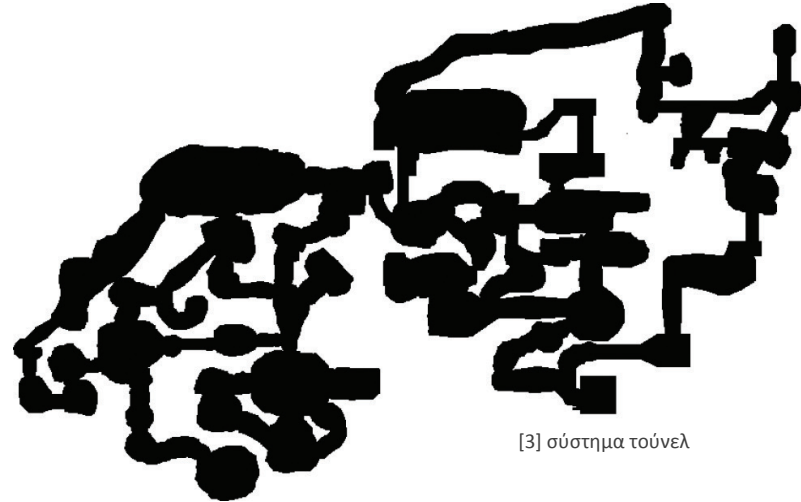
υποσκαφής χώρος



[2] καλυμμένος με έδαφος χώρος

και σήμερα.⁷

Ο υπόγειος χώρος που μπορεί να εικάσει κάποιος ότι υπάρχει σήμερα δεν είναι τίποτα μπροστά σε αυτόν που υπάρχει στην πραγματικότητα. Υπόγεια περάσματα, μυστικές σήραγγες, κρυμμένες ιστορίες, μεγάλα συγκροτήματα και λειτουργίες διασταυρώνονται κάτω από την επιφάνεια της γης, στις περισσότερες, αν όχι όλες, τις πόλεις του κόσμου. Ένας ολόκληρος, ανεπτυγμένος υπόγειος κόσμος βρίσκεται κάτω από τα πόδια μας, που ο μέσος άνθρωπος δεν μπορεί να τον δει... εκτός και αν ξέρει πού να κοιτάξει! Υπάρχουν εκατοντάδες τέτοιες πόλεις, κάποιες αρκετά γνωστές για τις εμπορικές τους επιχειρήσεις, κάποιες άλλες λιγότερο γνωστές για τους αστικούς τους μύθους και άλλες απλά προϊόντα φαντασίας στο μυαλό των σύγχρονων αρχιτεκτόνων.



[3] σύστημα τούνελ

⁷ en.wikipedia.org/wiki/Underground_city

Ιστορικοαιτιολογική διαδρομή
της χρήσης του υπεδάφους



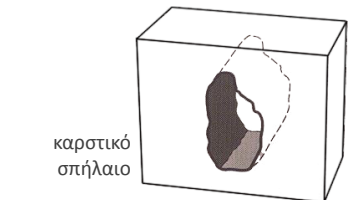
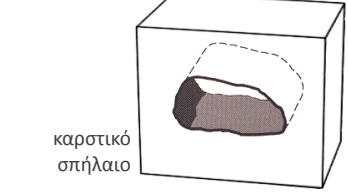
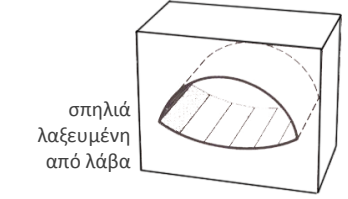
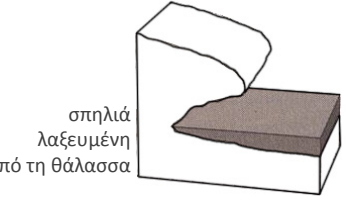
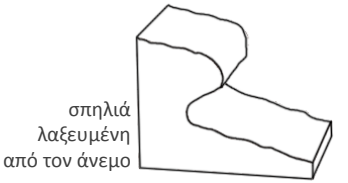
[4]

Η ιστορικοαιτιολογική διαδρομή της χρήσης του υπεδάφους μαρτυρά ότι τα καταφύγια των επιδρομών, των διωγμών, των πολέμων και της παρανομίας ήταν λύσεις ανάγκης. Τα καταφύγια της ψυχής του ανθρώπου ήταν λύσεις λυτρωτικές. Τα υπόγεια εργοστάσια, τα θησαυροφυλάκια, τα μέσα μεταφοράς και τα ταφικά μνημεία ήταν λύσεις χρηστικές. Οι υποσκαφείς κατοικίες, όμως, ήταν και είναι αγαπημένες λύσεις των ανθρώπων που εκτίμησαν τα πλεονεκτήματά τους και ένωσαν τη δική τους λαϊκή τέχνη με αυτή της φύσης, δρέποντας αυτά τα οποία ο Θεός «εν σοφία εποίησεν».

Ένστικτο αυτοσυντήρησης – Στοιχεία φύσης

Οι σχηματισμοί της γης είναι αρχιτεκτονικά δημιουργήματα της φύσης. Τα ηφαίστεια, τα φαράγγια και τα σπήλαια αποδίδουν εμπνευσμένες εκφράσεις των δυνάμεων του εδάφους, του νερού, του αέρα, της ζέστης και του πάγου.⁸ Οι σπηλιές και τα σπήλαια, συγκεκριμένα, είναι φυσικές κοιλότητες που δημιουργούνται υπογείως ή μέσα σε βράχους. Ο όρος σπήλαια χρησιμοποιείται, συνήθως, για υπόγειες κοιλότητες ιδιαίτερα μεγάλων διαστάσεων και δημιουργούνται από φυσικές διαδικασίες, όπως από τον αέρα, τη θάλασσα και τη λάβα ηφαιστείου.⁹ Η προστασία που προσέφεραν στον άνθρωπο είναι τόσο παλιά όσο η ανθρωπότητα η ίδια. Οι άνθρωπινες κοινωνίες έζησαν και κατασκήνωσαν μέσα σε φυσικές σπηλιές για τουλάχιστον 100.000 χρόνια. Ο Norman foster¹⁰ χαρακτηρίζει τη σπηλιά σαν έναν από τους δύο αρχέτυπους της αρχιτεκτονικής, με τον δεύτερο να είναι η σκηνή. Όλα τα μεταγενέστερα κτήρια, αναφέρει, προέρχονται από αυτούς τους δύο.¹¹

Έτσι, λοιπόν, καθώς εκτός από την τροφή και το ρουχισμό, το καταφύγιο ήταν πάντα μία από τις βασικές ανάγκες του ανθρώπου¹², ο άνθρωπος κα-



[5]

⁸ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 92

⁹ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 53-4

¹⁰ Ο Norman Foster είναι Άγγλος αρχιτέκτονας, ο οποίος αξιοποιεί τον υπόγειο χώρο σαν ένα μέσο εξοικονόμησης χώρου στην επιφάνεια του εδάφους. Το 1999 κέρδισε το αρχιτεκτονικό βραβείο Pritzker και αναδείχτηκε ως αρχιτέκτονας που νοιάζεται το μέλλον του πλανήτη και τη φύση σε συνδυασμό με τον άνθρωπο και την ποιότητα ζωής.

¹¹ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 19

¹² Loretta Hall, op.cit. 57



[6] Kandovan, Iran



[7] Guanche, Gran Canaria



[8]

τέφυγε σε αυτές για να προστατευτεί από τα καιρικά φαινόμενα και τα άγρια ζώα. Εκεί έζησε και δημιούργησε τον πρωτόγονο πολιτισμό του.

Καθώς η ευφυΐα του ανθρώπου αυξανόταν, άρχισε να δημιουργεί τα δικά του υποσκαφή σπήλαια, λαξεύοντας βράχους και σκάβοντας λόφους, όπου το πέτρωμα ήταν μαλακό και πορώδες. *Αν και τυπολογικά μιλώντας, υπάρχουν στην πραγματικότητα μόνο δύο τύποι υπόγειας κατοίκησης, η <κολότητα στο βράχο> και η <τρύπα στο έδαφος>, η ποικιλία, ωστόσο, είναι πολύ μεγάλη, εξαρτώμενη από το τοπίο, τον τύπο του χώματος και τον τύπο της πέτρας. Ο πλούτος των διαφόρων μορφών έχει οδηγήσει σε κάποιους εκπληκτικούς συνδυασμούς.*¹³

Σε περιοχές με ηφαιστειογενή πετρώματα, όπως ο άργιλος, ο ψαμμόλιθος, ο ασβεστόλιθος και ο βασάλτης, ο άνθρωπος μετεξέλιξε τα σπήλαια αυτά σε υποσκαφείς κατοικίες, δημιουργώντας, τελικά, απαράμιλλης αρχιτεκτονικής αισθητικής υποσκαφείς πόλεις.¹⁴ Η θερμική αδράνεια του εδάφους, εξασφαλίζοντας μία σταθερή θερμοκρασία στο εσωτερικό τους, 17° C με 18° C, τον προστάτευε από τους κρύους χειμώνες και τα ζεστά καλοκαίρια.

“Ο άνθρωπος ανεβαίνει σε λόφους και κατεβαίνει σε σπήλαια, γι’ αυτό τύμβοι και υπόγειες κατασκευές υπήρξαν ευθύς εξ αρχής χαρακτηριστικές μορφές της αρχιτεκτονικής.”¹⁵

Μιχελής Παναγιώτης

Λατρεία Θεών

Σπηλαιολογικές έρευνες έφεραν στο φως, εκτός από παλαιοντολογικά ευρήματα, και βραχογραφίες, οι οποίες αποδεικνύουν ότι οι προϊστορικοί άνθρωποι χρησιμοποιούσαν τα σπήλαια και ως τόπους λατρείας των θεών. Πολλές ημιθρησκευτικές, αντιθρησκευτικές και παραφυσικές δραστηριότητες ή εκδηλώσεις είναι, επίσης, συνδεδεμένες με αυτά. Η θέα της κολάσεως, ή του ισοδυναμού της, σαν μια υπόγεια τοποθεσία είναι αρκετά διαδεδομένη σε πολλές

¹³ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 19

¹⁴ Βλ. Παράρτημα Β

¹⁵ Μιχελής Παναγιώτης, *Η Αρχιτεκτονική ως Τέχνη*, Αθήνα, 2002, σελ. 22

περιοχές και θρησκείες σε όλο τον κόσμο. Ίσως εξαιτίας αυτού, η λατρεία του διαβόλου να πραγματοποιούνταν σε μυστικές υπόγειες τοποθεσίες.¹⁶ Οι Μάγια στέγαζαν τους ιερούς τους χώρους σε υπόγεια τούνελ γιατί έτσι πίστευαν ότι επικοινωνούσαν με τους θεούς τους.

Στους ιστορικούς χρόνους, φυσικές και υποσκαφείς σπηλιές¹⁷ απετέλεσαν το χώρο προσευχής και διαλογισμού των ησυχαστών. Στο Άγιο Όρος¹⁸, κατά τον 9° αιώνα, τα πρώτα πνευματικά καταφύγια των ερημιτών, των αναχωρητών και των ομάδων τους, ήταν τα σπήλαια. *Εγκαταβίωσαν <εν όρεσι και σπηλαίοις και ταις οπαίς της γης>, απεικονίζοντας την καθαρότητα και την αγαθότητα του Κτίστη.*¹⁹ Μέσα σε αυτές προσευχήθηκαν για την πνευματική και σωματική τους κάθαρση και τον εξαγνισμό της ψυχής τους. Ο Απόστολος Ιωάννης οραματίστηκε και έγραψε την «Αποκάλυψη» μέσα σε σπήλαιο της Πάτμου.²⁰

Οι άνθρωποι, όμως, δε προσέφευγαν στα υπόγεια και υποσκαφή μέρη μόνο για τη λατρεία των θεών τους και τον εξαγνισμό της ψυχής τους. Η θρησκευτική ιστορία έχει σημαδευτεί από πολλές διώξεις που ανάγκασαν τις εκάστοτε θρησκευτικές ομάδες να καταφύγουν στο υπέδαφος για να προστατευτούν.²¹ Πρώτα οι χριστιανοί, και μετά την επικράτηση του χριστιανισμού, οι παγανιστές, έβρισκαν καταφύγιο σε κατακόμβες, υπόγειες στοές και σήραγγες.

Η περιοχή της Καππαδοκίας με τις σπηλιές, τις υπόγειες πόλεις και τις υποσκαφείς εκκλησίες, αποτέλεσε, τον 4° αιώνα, το καταφύγιο των χριστιανών από τις διώξεις της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας.²² Η εντυπωσιακή αυτή περιοχή αποτελείται από 200 υπόγειες πόλεις με δύο επίπεδα και 40 με τρία και άνω. Η μεγαλύτερη, σημαντικότερη και πιο καλοδιατηρημένη υπόγεια πόλη εξ αυτών βρίσκεται στον αρχαιολογικό χώρο Derikunyu. Η εκπληκτική πολιτεία είναι λαξευμένη μέσα στη γη, φτάνει σε βάθος 85 μέτρων και διαρθρώνεται σε 11 επίπεδα. Περιλαμβάνει παρεκκλήσια, δωμάτια, τραπεζαρίες, κελάρια, εργαστήρια κρασιού και ελαίου, ακόμη και στάβλους. Σφραγιζόταν εσωτερικώς, με μεγάλες πέτρινες πόρτες, ύψους ενός μέτρου και βάρους 200 κιλών. Κάλυπτε μια έκταση 650 τετραγωνικών μέτρων και συνδεόταν με άλλες υπόγειες πόλεις, μέσω σηράγγων πολλών χιλιομέτρων. Λόγω πιθανής δηλητηρίασης των φρεατίων, είχαν διανοιχτεί πηγάδια, τα οποία ποτέ δεν έφταναν στην επιφάνεια της

¹⁶ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 77

¹⁷ βλ. Παράρτημα Α

¹⁸ www.mountathos.gr

¹⁹ Γιώτα Μυρτσιώτη, «Άγιον Όρος: Φύση και περιβάλλον», *Καθημερινή*, Αθήνα, 1997, σελ. 14

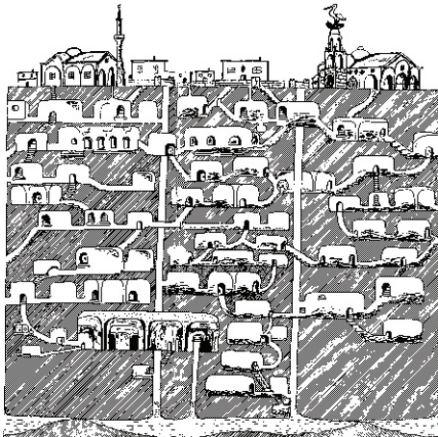
²⁰ el.wikipedia.org/wiki/Αποκάλυψη_του_Ιωάννη

²¹ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 75

²² Μπαλλιάν Άννα et al, *Καππαδοκία: περιήγηση στη χριστιανική ανατολή*, Αδάμ, Αθήνα, 1993



[9]



[10] Cappadocia, Turkey

γης. Η πόλη διέθετε έναν αυτοσχέδιο ανεμιστήρα, συνδεδόμενο με 52 φρεάτια εξαερισμού, εξασφαλίζοντας στους κατοίκους της μακροχρόνια διαμονή.²³ Στο χωριό Göreme βρίσκονται οι σημαντικότερες υποσκαφείς βυζαντινές εκκλησίες.²⁴

Πολεμικές συρράξεις

Οι αμυντικές και οι στρατιωτικές χρήσεις ήταν ανέκαθεν συνδεδεμένες με τη χρήση του υπογείου.²⁵ Οι πόλεμοι μπορεί να μεταλλάσσονται και να εξελίσσονται συνεχώς στο πέρασμα των αιώνων, δημιουργούν, όμως, πάντα στον άνθρωπο τον ίδιο φόβο και την ίδια ανάγκη για ασφαλή προστασία κάτω από τη γη. Δεν είναι τυχαίο που οι προϊστορικοί άνθρωποι έψαχναν καταφύγιο μέσα στις σπηλιές, όχι μόνο από τον καιρό, αλλά από τα αρπακτικά και τους αντιπάλους τους.²⁶ Στη συνέχεια, δημιούργησαν τα δικά τους υποσκαφή και υπόγεια καταφύγια.

Κατά τον Πρώτο και Δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο, οι άνθρωποι, για να προστατευτούν από τις αεροπορικές επιδρομές, αναγκάστηκαν να κρυφτούν σε οτιδήποτε ήταν χτισμένο υπογείως, όπως τούνελ, υπόγειες σήραγγες, υπόγειοι σιδηροδρομικοί σταθμοί, κατακόμβες, στοές, παλιά ορυχεία, ακόμη και σε φυσικές σπηλιές. Πρώτοι οι Ναζί κατασκεύασαν χιλιάδες καταφύγια στα υπόγεια της Γερμανικής γης, τα περισσότερα σχεδιασμένα από τον αρχιτέκτονα του Τρίτου Ράιχ, Albert Speer.²⁷

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών που ακολούθησαν το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, ένα νέο είδος πολεμικής διαμάχης αναπτύχθηκε, ένας σιωπηλός πόλεμος ανάμεσα στις δύο υπερδυνάμεις ΗΠΑ – Ρωσία. Βασισμένη περισσότερο στο φόβο και τις απειλές για ενδεχόμενη πυρηνική επίθεση, παρά σε ένοπλες συγκρούσεις, η διαμάχη επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη πυρηνικών όπλων, με αυξανόμενους ρυθμούς. Αυτή η διαμάχη, που έγινε γνωστή ως ο Ψυχρός Πόλεμος, 1945 – 1991, ώθησε στην κατασκευή καταφυγίων²⁸ - τα περισσότερα από κάθε άλλη εποχή- ανθεκτικών αρκετά, για να αντιστέκονται στις

πυρηνικές βόμβες. Οι κυβερνήσεις παρότρυναν ή και νομοθέτησαν ακόμη για την κατασκευή τους.²⁹

Κατασκευασμένα να φιλοξενούν εκατοντάδες ανθρώπους, τα περισσότερα από αυτά αποτελούν άθλους της μηχανικής. Αποτελούνται από εκτεταμένα υπόγεια δίκτυα σηράγγων, εκτεινόμενα σε μεγάλα βάθη κάτω από το έδαφος και καλύπτουν εκτάσεις πολλών τετραγωνικών μέτρων. Συνήθως, διαρθρώνονται σε πολλαπλά επίπεδα, ενώ οι πορείες τους διακλαδώνονται καταλήγοντας σε μεγάλους χώρους εστίασης. Περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις ψυχαγωγίας, συνάθροισης, εκπαιδευτικές μονάδες, νοσοκομεία, γυμναστήρια, κοιτώνες και αποθήκες. Είναι εξοπλισμένα με συστήματα εξαερισμού (φωταγωγοί ή μηχανικά μέσα) και φωτισμού, ενώ σφραγίζονται κατάλληλα για την αποφυγή εισβολέων.

Εκτός, όμως, από τα καταφύγια των αμάχων, ασφαλή υπόγεια καταφύγια κατασκευάστηκαν και για την ελίτ της εξουσίας, τους ιατρούς και τους επιστήμονες. Για να εξασφαλίσουν την επιβίωση στρατιωτικών και πολιτικών ηγετών, οι κυβερνήσεις έχτισαν υπόγεια καταφύγια, ενισχυμένα, για να αντιστέκονται στις ισχυρές εκρήξεις και στην εισβολή του νέφους της ραδιενεργής ακτινοβολίας.³⁰

Φυλακές – Βασανιστήρια

Υπόγειες φυλακές, μπουντρούμια και υπόγειες αίθουσες ανακρίσεων και βασανιστηρίων υπήρξαν και υπάρχουν, ακόμη και σήμερα, σε όλο τον κόσμο και σε όλες τις περιόδους της ιστορίας. Στα σκοτεινά χρόνια του Μεσαίωνα, η Ιερά Εξέταση, στα υπόγεια των κάστρων, των φρουρίων και των μοναστηριών εφήρμοσαν τα πιο ευφάνταστα βασανιστήρια στους αιρετικούς, τους μάγους και τους αλχημιστές. Επίσης, σε υπόγειες στρατιωτικές βάσεις και φυλακές ανακρίνονταν και βασανίζονταν αιχμάλωτοι απολέμου, προδότες, πολιτικοί κρατούμενοι, αντιφρονούντες και τρομοκράτες.³¹



[12] καταφύγιο του Χίτλερ



[13] καταφύγιο του στρατάρχη Τίτο



[14] καταγύγιο του Enver Hoxha

[11] χάρτης του καταφυγίου του Χίτλερ

²³ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 72

²⁴ Bernard Rudofsky, *Architecture Without Architects*, Academy Editions, London, 1964, σελ. 16

²⁵ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 90

²⁶ Loretta Hall, op.cit. 135

²⁷ Δημήτρης Αγγελίδης, «Υπόγειες πόλεις: Η ζωή κάτω από το έδαφος», *Έψιλον Ελευθεροτυπίας*, Αθήνα, 2010

²⁸ βλ. Παράρτημα Β

²⁹ Loretta Hall, op.cit. 135

³⁰ Ibid. 4

³¹ βλ. Παράρτημα Β

Παρανομία - Πορνεία



[15] Πόρτλαντ, Όρεγκον



[16] Μυκηναϊκός τάφος

Οι «υπόγειες» δραστηριότητες, συναλλαγές και διαδρομές του ανθρώπου δε θα μπορούσαν να ξεδιπλωθούν πουθενά αλλού παρά μόνο σε υπογείους χώρους. Το οργανωμένο έγκλημα, στενά συνδεδεμένο με την παρανομία και την εγκληματικότητα, δραστηριοποιήθηκε και άκμασε υπογείως. Η ποτοαπαγόρευση στην Αμερική έδωσε το έναυσμα για την εκρηκτικότατη παραοικονομία της χώρας. Τα περισσότερα δίκτυα των υπογείων στοών χρησιμοποιήθηκαν για το λαθρεμπόριο ποτών, ναρκωτικών, τον τζόγο και την πορνεία. Εκτός, όμως, από τον υπόκοσμο, τους υπόγειους χώρους χρησιμοποίησαν φυγάδες, λαθρομετανάστες και παρανοϊκοί δολοφόνοι. Μέσα σε αυτούς, είχαν τη δυνατότητα να μετακινούνται κάτω από τις πόλεις και να μένουν μακριά από τα βλέμματα των αρχών.³²

Ταφικά μνημεία

Ο άνθρωπος στην ιστορική και προϊστορική διαδρομή του, χρησιμοποίησε το υπέδαφος για τη ταφή των νεκρών. Ίσως πίστευε ότι το σκοτάδι και η υγρασία οδηγούσαν στην αιωνιότητα και την αφθαρσία της ψυχής του. Η υπόγεια ταφή υπήρξε κοινή σχεδόν σε όλο τον κόσμο, από τους αρχαίους μεγάλους τάφους των Αιγυπτίων Βασιλιάδων μέχρι και των Κινέζων Αυτοκρατόρων.³³ Οι μεγαλοπρεπείς και επιβλητικές ταφικές κατασκευές αντικατοπτρίζουν, επίσης, την επιθυμία του ανθρώπου να τοποθετεί το νεκρό σε μια μνημειώδη κατασκευή, όμοια με την επίγεια κατοικία του.

Στη Νεολιθική εποχή, οι νεκροί ενταφιάζονται σε λάκκους και τάφρους, σκαμμένους σε φυσικό έδαφος.³⁴ Στην πρώιμη εποχή του χαλκού εμφανίζονται οι κιβωτόσχημοι τάφοι.³⁵ Στην Μυκηναϊκή εποχή, κυριάρχησαν οι λακκοειδείς, οι θαλαμοειδείς και οι θολωτοί τάφοι. Στον λακκοειδή τάφο, ο νεκρικός θάλαμος είναι υπόγειος, με χτιστά τοιχώματα και πρόσβαση από πάνω. Στη συνέχεια, ο τάφος καλύπτεται με τεχνητή επίχωση και σχηματίζει έναν μικρό λοφί-

σκο, τον τύμβο. Ο θαλαμοειδής τάφος είναι ακανονίστου σχήματος, σπηλαιώδης και υπόγειος, λαξευμένος σε μαλακό βράχο, στον οποίο οδηγεί μια, επίσης, λαξευμένη κατωφέρεια. Ήταν οικογενειακοί τάφοι και χρησιμοποιούνταν από τα μεσαία στρώματα της κοινωνίας. Σχηματίζονταν κατά συστάδες, δημιουργώντας νεκροταφεία. Οι θολωτοί τάφοι συγκαταλέγονται στα πιο λαμπρά αρχιτεκτονήματα του Μυκηναϊκού πολιτισμού. Αντίθετα με τους Μινωικούς τάφους που είναι υπέργειοι, οι τάφοι της Αργολίδας είναι υπόγειοι, διαθέτουν δρόμο με τεχνητή επίχωση, τον τύμβο. Χωρίς αμφιβολία, πρόκειται για βασιλικούς τάφους ή τάφους υψηλών αξιωματούχων. Συνδυάζουν τη μεγαλοπρέπεια του μνημειώδους ταφικού οικοδομήματος με το Ινδοευρωπαϊκού στοιχείου του τύμβου.³⁶

Στη Ρωμαϊκή εποχή, κατασκευάζονταν υπόγεια κοιμητήρια, συνήθως, κατά μήκος μεγάλων δρόμων, όπως η Αππία Οδός, οι κατακόμβες. Πρόκειται για λαβυρίνθους υπογείων διαδρόμων και αλληπάλληλων επιπέδων, δημιουργώντας πολλαπλούς ορόφους. Η μετάβαση από τον έναν στον άλλον όροφο γινόταν με εσωτερική κλίμακα και όχι με βαθμιαία κλίση των διαδρόμων. Οι διάδρομοι ήταν οι ίδιοι το κοιμητήριο και δεν οδηγούσαν σε κάποιον συγκεκριμένο χώρο. Τους τάφους αποτελούσαν οι εκατέρωθεν κατακόρυφοι τοίχοι. Ως προς τον αερισμό τους, υπήρχαν αεραγωγοί που επικοινωνούσαν με την επιφάνεια, ενώ για το φωτισμό, υπήρχαν λυχνίες, η χρήση των οποίων συνδέεται με τη σημερινή καύση των καντηλιών και των κεριών στις εκκλησίες.³⁷

Βιομηχανία – Επιστήμη

Άνθρωποι που για αιώνες εργάστηκαν σε υπόγεια ορυχεία, όχι μόνο έμαθαν να ζουν υπογείως αλλά και να οργανώνονται εκεί κοινωνικά, θρησκευτικά, ακόμη και καλλιτεχνικά.

Στην πόλη Wieliczka της Πολωνίας, βρίσκεται το πιο παράξενο αλατωρυχείο του κόσμου. Έχει βάθος 327 μέτρα, μήκος πάνω από 300 χιλιόμετρα, 2.040 αίθουσες και αποτελεί στην ουσία, μια μικρή υπόγεια πόλη που λειτουργεί



[17] κατακόμβες Παρισιού



[18] κατακόμβες Καπουτσίνων



[19] αλατωρυχείο Wieliczka

³² βλ. Παράρτημα Β

³³ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 76

³⁴ www.e-istoria.com

³⁵ www.greekworldhistory.blogspot.gr

³⁶ el.wikipedia.org/wiki/Μυκηναϊκή_Αρχιτεκτονική

³⁷ el.wikipedia.org/wiki/Κατακόμβες



[20]

γησε από τον 13° αιώνα μέχρι το 2007. Κατά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, οι Γερμανοί το χρησιμοποιούσαν για την παρασκευή πυρομαχικών, ενώ σήμερα λειτουργεί ως μουσείο και μοιάζει πραγματικά με χώρο τέχνης. Η κάθοδος γίνεται με ασανσέρ και η ξενάγηση κατά μήκος ενός μονοπατιού μήκους 3,5 χιλιομέτρων. Αίθουσες ψυχαγωγίας, πολυέλαιοι, καθεδρικοί ναοί³⁸ και αγάλματα που αναπαριστούν τη ζωή των αλατωρύχων, είναι όλα κατασκευασμένα από αλάτι και φιλοτεχνημένα από τους ιδίους. Υπάρχει, επίσης, μια υπόγεια λίμνη και ένα εν λειτουργία σανατόριο, για ασθενείς των οποίων οι παθήσεις τους απαιτούν ιώδιο.³⁹

Στην έρημο της Αυστραλίας, με μέσο όρο θερμοκρασίας 50° C με 60° C, οι άνθρωποι επέλεξαν να ζουν υπογείως, στις στοές που δημιουργήθηκαν για την εξόρυξη του οπαλίου. Οι κάτοικοι του Coober Pedy⁴⁰ κατάφεραν, μετά από τόσα χρόνια, να βελτιώσουν τις συνθήκες διαβίωσης. Τα σπίτια κάτω από το έδαφος ονομάζονται «πιρόγες» και διαθέτουν φυσικό κλιματισμό, 20° C με 25° C. Είναι σκαμμένα στην πλαγιά του λόφου, με μια είσοδο στο επίπεδο του δρόμου. Έχουν ντουλάπες, κρεβατοκάμαρες, αποθηκευτικούς χώρους και κουζίνες. Οι στενοί κατακόρυφοι άξονες εξυπηρετούν τον αερισμό και τη διατήρηση σε φυσιολογικά επίπεδα, της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Η υπόγεια πόλη διαθέτει, επίσης, καταστήματα, εστιατόρια, ξενοδοχεία, σούπερ μάρκετ, χώρους για μπιλιάρδο, μπαρ, πισίνες, μουσεία, σινεμά για προβολές ταινιών και ντοκιμαντέρ για το οπάλιο, μία σέρβικη ορθόδοξη εκκλησία, ακόμη και νεκροταφεία. Έχει μετατραπεί σε μια πλήρως ολοκληρωμένη κοινότητα, με δικό της σχολείο, αστυνομία, νοσοκομείο και κρατικές υπηρεσίες για τη φροντίδα παιδιών και ηλικιωμένων. Άνθρωποι από 42 διαφορετικές φυλές ζουν σε αυτή την πόλη και ο πληθυσμός της ανέρχεται σε περισσότερους από 3.000 κατοίκους.⁴¹

Επιστήμονες που ασχολούνται με τη σωματιδιακή ύλη πρέπει να εργάζονται υπογείως, γιατί έτσι η ύλη προστατεύεται από άλλα είδη σωματιδίων που εισέρχονται από τη γη, όπως οι κοσμικές ακτίνες και άλλες ακτινοβολίες από το σύμπαν. Έτσι, είτε εργάζονται σε παλιά υπόγεια ορυχεία είτε κατασκευάζουν μεγάλες σήραγγες για να χωρέσουν τους επιταχυντές σωματιδίων. Υπογείως, μάλιστα, βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του μεγαλύτερου και σπου-

³⁸ Για το παρεκκλήσι της ευλογημένης «Κίνγκα», του οποίου η κατασκευή διήρκεσε 30 χρόνια, χρησιμοποιήθηκαν περισσότεροι από 20.000 τόνοι συμπαγούς αλατιού.

³⁹ www.wieliczka-saltmine.com

⁴⁰ Προέρχεται από το όνομα που δόθηκε από τους αυτόχθονες της «Kura riti», το οποίο στην τοπική διάλεκτο των ιθαγενών σημαίνει «τρύπα του λευκού ανθρώπου».

⁴¹ www.cooberpedy.net

δαιότερου ερευνητικού διεθνούς κέντρου της φυσικής των στοιχειωδών σωματιδίων CERN⁴², το οποίο ιδρύθηκε στη Γενεύη της Ελβετίας το 1954, από 12 ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα.⁴³

Θησαυροφυλάκια

Ακόμη και σε περιόδους ειρήνης, οι υπόγειες εγκαταστάσεις χρησιμοποιήθηκαν για να προστατέψουν σημαντικές πληροφορίες και απαραίτητους εξοπλισμούς.⁴⁴ Η υπόγεια αποθήκευση, ωστόσο, δεν είναι καινούρια έννοια. Για χιλιάδες χρόνια, άνθρωποι από διάφορες κουλτούρες αποθήκευαν φαγητό και άλλα απαραίτητα αγαθά μέσα σε φυσικές ή ανθρωπογενείς υπόγειες υποδοχές για να τα προστατεύσουν από το φως, τη ζέστη, τα ζώα, και τα έντομα.⁴⁵ Σήμερα, πολλές χώρες και μεγάλες εταιρείες δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση στην ασφαλή αποθήκευση αρχειακών και απαραίτητων λειτουργικών εγγράφων, για τη διατήρησή τους σε περίπτωση φυσικής καταστροφής ή πολέμου. Μια σειρά εγκαταστάσεων έχει αναπτυχθεί σε όλον τον κόσμο προκειμένου να παρέχει ένα υψηλό επίπεδο ασφαλείας.⁴⁶

Συστήματα μεταφοράς

Το υπέδαφος ανέκαθεν ήταν σημαντικό για την ανάπτυξη και την εξέλιξη των συστημάτων μεταφοράς. Η μεταφορά που είναι συνδεδεμένη με τις υπόγειες χρήσεις έχει κυρίως τη μορφή σιδηροδρόμων, μετρό ή δρόμων. Οι σήραγγες προσφέρουν άνετες πορείες, προσπερνώντας φυσικά και τεχνητά εμπόδια.⁴⁷

Ένας από τους μεγαλύτερους και αρχαιότερους σιδηροδρομικούς σταθμούς, είναι αυτός του Λονδίνου. Χρονολογείται από το 1863 και αποτελείται από 77 σταθμούς.⁴⁸

Το τούνελ Greenwich Foot είναι μια σήραγγα, κάτω από τον Τάμεση του Λονδίνου, που άνοιξε το 1902. Κατασκευάστηκε έτσι ώστε οι εργαζόμενοι που



[21] καθεδρικός ναός στο Coober Pedy



[22] θησαυροφυλάκιο Μορμόνων

⁴² Είναι τα αρχικά της Γαλλικής ονομασίας Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, η οποία σημαίνει Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Πυρηνικής Έρευνας.

⁴³ home.web.cern.ch

⁴⁴ Loretta Hall, op.cit. 5

⁴⁵ Ibid. 40

⁴⁶ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 95

⁴⁷ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 96

⁴⁸ en.wikipedia.org/wiki/London_Underground

ζούσαν στη Νότια πλευρά του Τάμεση να πηγαίνουν στις αποβάθρες και τα ναυπηγεία, στη βόρεια πλευρά του. Έχει μήκος 370,2 μέτρα, βάθος 15,2 μέτρα και εσωτερική διάμετρο 2,74 μέτρα.⁴⁹



[23] χάρτης υπογείου δικτύου μεταφορών

⁴⁹ www.royalgreenwich.gov.uk



Αιτίες χρήσεις του υπεδάφους σήμερα

Από την εμφάνισή του στη γη, ο άνθρωπος χρησιμοποίησε το υπέ-
δαφος για τις φοβικές του ανάγκες, τις ιδεολογικές του διώξεις,
πολιτικές ή θρησκευτικές, τις επιστημονικές του αναζητήσεις, καθώς και για
τις σκοτεινές πλευρές της ζωής του. Οι ίδιες αυτές ανάγκες εξακολουθούν να
υπάρχουν ακόμη και σήμερα, επισκιάζονται όμως από το χρόνια εκκολαπτόμε-
νο, και τώρα γιγαντωμένο, πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης. Ο άνθρωπος
δάμασε υπέρμετρα το φυσικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα αυτό να θεριέψει
και να εξαπολύει πύρινες γλώσσες εναντίον του, με κίνδυνο την εξαφάνισή του.

Σύμφωνα με τη βικιπαίδεια, *περιβάλλον είναι το σύνολο των κλιματι-
κών, βιοτικών, κοινωνικών και εδαφικών παραγόντων που δρουν πάνω σε έναν
οργανισμό. Είναι η ατμόσφαιρα μέσα στην οποία κινείται ο άνθρωπος.*⁵⁰ Οι
κλιματικές αλλαγές, ο υπερπληθυσμός και η ανεξέλεγκτη χρήση των φυσικών
πόρων απειλούν το φυσικό περιβάλλον, οδηγώντας σε περιβαλλοντική κρίση,
η οποία με τη σειρά της προοιωνίζει ένα ζοφερό μέλλον για την ανθρωπότητα.

⁵⁰ el.wikipedia.org/wiki/Περιβάλλον



Οι κλιματικές αλλαγές τροποποιούν τη σύνθεση της ατμόσφαιρας και οφείλονται, όχι μόνο σε φυσικές διαδικασίες, αλλά και στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι από απρόβλεπτες μέχρι και καταστροφικές. Τις τελευταίες δεκαετίες, η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη και η μεγιστοποίηση της τεχνολογικής προόδου και των προϊόντων της συνοδεύτηκαν από την υπέρμετρη εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων, την ανεξέλεγκτη ρύπανση των υδάτων και του εδάφους από τα στερεά, υγρά και πυρηνικά απόβλητα. Τη μεγαλύτερη, όμως, καταστροφή στο περιβάλλον επιφέρουν οι τεράστιες ποσότητες άνθρακα που εκλύονται καθημερινά στην ατμόσφαιρα, οδηγώντας στην εκτροπή του φαινομένου του θερμοκηπίου. Το αποτέλεσμα αυτής της εκτροπής είναι ότι οι αυξημένες ποσότητες θερμότητας εγκλωβίζονται πάνω από τη γη αντί να διαρρέουν στο διάστημα, γεγονός που οδηγεί στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Σύμφωνα με την IPCC⁵¹, η πλανητική θερμότητα ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1,4° C έως 5,8° C, έως το 2100.⁵² Η υπερθέρμανση αυτή θα οδηγήσει στο λιώσιμο των πάγων και στην άνοδο της στάθμης των θαλασσών. Σύμφωνα, πάλι, με την έκθεση της IPCC, η αύξηση αυτή θα κυμαίνεται από 0,14 έως 0,59 εκατοστά, απειλώντας την ίδια την ύπαρξη ορισμένων κρατών.⁵³

Εκατοντάδες νησιά του Ειρηνικού θα εξαφανιστούν, πολλές παράκτιες περιοχές γύρω από το Βόρειο και Νότιο Πόλο θα πλημμυρίσουν, καθώς και αυτές γύρω από τα δέλτα μεγάλων ποταμών, κυρίως της Ασίας.⁵⁴

Εκτός όμως από τις προαναφερθείσες φυσικές καταστροφές, η υπερθέρμανση του πλανήτη συμβάλλει και στη μεγιστοποίηση των ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως έντονες βροχοπτώσεις, καύσωνες, σεισμοί, τσουνάμι, κυκλώνες και τυφώνες.

⁵¹ Διακυβερνητική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος. ⁵² http://el.wikipedia.org/wiki/Παγκόσμια_θέρμανση

⁵³ www.protothema.gr

⁵⁴ Άγγελος Κατσαρής, *Κλιματική αλλαγή και περιβαλλοντικοί πρόσφυγες*, 2010 <http://www.nomosphysics.org.gr/articles.php?artid=4099&lang=1&catid=1>

Η ρυπαντική δραστηριότητα του ανθρώπου, μαζί με τα φυσικά και κλιματικά φαινόμενα, δημιούργησαν ένα ιδιότυπο φαινόμενο της εποχής μας, τον «περιβαλλοντικό πρόσφυγα». Με βάση έναν πρόσφατο ορισμό του Παγκοσμίου Οργανισμού Μετανάστευσης, *πρόκειται για άτομα ή ομάδες ατόμων, τα οποία, εξαιτίας επιτακτικών λόγων - από ξαφνικές ή σταδιακές αλλαγές στο περιβάλλον που δυσμενώς επηρεάζουν τη ζωή τους - ή των συνθηκών διαβίωσής τους, είναι αναγκασμένα, ή κατ' επιλογήν, να εγκαταλείψουν τον τόπο διαβίωσής τους, προσωρινά ή μόνιμα, και οι οποίες εκτοπίζονται, είτε ενδοσυνοριακά είτε διασυνοριακά*.⁵⁵

Σύμφωνα με τον N. Myers⁵⁶, από το 2010 έως το 2050, ο αριθμός των ατόμων που θα πληγούν από φυσικές καταστροφές θα ανέλθει στα 200 εκατομμύρια.⁵⁷ Όπως αναφέρει ο Αντόνιο Γκουντέρες, Ύπατος Αρμοστής του ΟΗΕ για τους πρόσφυγες, μόνο το 2008, 36 εκατομμύρια άνθρωποι εκτοπίστηκαν από φυσικές καταστροφές.⁵⁸ Οι περιβαλλοντικοί μετανάστες δεν προέρχονται, όμως, μόνο από τα φυσικά καιρικά φαινόμενα αλλά και από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις στη φύση, όπως αποδασώσεις, κατασκευές φραγμάτων και πυρηνικά ατυχήματα. Ο 20^{ος} αιώνας έχει χαρακτηριστεί ως ο αιώνας των μεταναστεύσεων, καθώς μάλιστα, στους περιβαλλοντικούς μετανάστες ήρθαν να προστεθούν οι οικονομικοί μετανάστες και αυτοί εξαιτίας θρησκευτικών, πολιτικών και εμφυλίων συρράξεων. Σημειώθηκαν, έτσι, οι μεγαλύτερες πληθυσμιακές μετακινήσεις και αλλαγές στη σύνθεση των πληθυσμών, οδηγώντας σε γεωγραφικό και αστικό υπερπληθυσμό.

Ο υπερπληθυσμός είναι η δεύτερη μεγάλη αιτία της περιβαλλοντικής κρίσης. Έκθεση του ΟΗΕ προβλέπει ότι ο πληθυσμός του πλανήτη θα σημειώσει άνοδο της τάξεως του 50% στα επόμενα χρόνια, για να φτάσει το 2050 τα 9,3 δισεκατομμύρια. Οι ειδικοί πιστεύουν ότι θα προέλθει εξ ολοκλήρου από τις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς οι κάτοικοι του Δυτικού κόσμου εμφανίζουν δημογραφική γήρανση και στασιμότητα.⁵⁹ Ο βραβευμένος με νόμπελ βιολόγος

⁵⁵ International Organization for Migration, *Discussion note: Migration and the Environment*, MC/INF/288

⁵⁶ Norman Myers, Βρετανός περιβαλλοντολόγος, καθηγητής του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης και γνωστός για το έργο του όσον αφορά τους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες.

⁵⁷ N. Myers, «Environmental Refugees», *Population and Environment*, 1997, τχ.19, σελ. 167-8

⁵⁸ www.iefimerida.gr

⁵⁹ Πέτρος Παπακωνσταντίνου, «Εκρηκτικό Πρόβλημα ο Υπερπληθυσμός», *Καθημερινή*, Αθήνα, 2001



[25] τσουνάμι στην Ινδονησία
1,5 εκατομμύρια πρόσφυγες



[26] τυφώνας Κατρίνα
1,5 εκατομμύρια πρόσφυγες



[27] τυφώνας Χαγκοπίτ
1 εκατομμύριο πρόσφυγες



[28] πυρηνικό ατύχημα στο Τσέρνομπιλ
135.000 πρόσφυγες



[29] πυρηνική έκρηξη στη Φουκοσίμα
200.000 πρόσφυγες

John Sulston⁶⁰ υπολογίζει ότι κάθε πέντε μέρες προστίθεται μια πόλη ενός εκατομμυρίων ανθρώπων στις αναπτυσσόμενες χώρες.⁶¹

Ωστόσο, ο υπερπληθυσμός αυτός τείνει να πλήξει περισσότερο τα αστικά κέντρα. Σε ολόκληρη την υφήλιο, οι πόλεις καταλαμβάνουν μόνο το 2% της επιφανείας της γης αλλά αντιπροσωπεύουν το μισό του παγκοσμίου πληθυσμού.⁶² Το 80% του εκτιμώμενου πληθυσμού των 9 δισεκατομμυρίων ανθρώπων του 2005, αναμένεται να ζουν σε αστικές περιοχές.⁶³

Βιωσιμότητα φυσικών πόρων

Η ουσία, βέβαια, του προβλήματος του υπερπληθυσμού, δε βρίσκεται στον απόλυτο αριθμό του πληθυσμού, αλλά στη σχέση του με τους πόρους που διαθέτει ο πλανήτης για την ικανοποίηση των αναγκών του, γνωρίζοντας ότι η επιφάνεια της γης και οι πλουτοπαραγωγικοί πόροι είναι δεδομένοι από τη φύση. Ένα άλλο, επίσης, ουσιαστικό πρόβλημα είναι η υπερσυσσώρευση πλούτου στον ένα πόλο του σύγχρονου κόσμου και η φτώχεια στον άλλον, που είναι απείρως πολυπληθέστερος. Αν οι κάτοικοι του Τρίτου Κόσμου φθάσουν το επίπεδο ζωής και κατανάλωσης ενέργειας του αναπτυγμένου, τότε το ήδη επιβαρυνμένο περιβάλλον θα αντιμετωπίσει μη αναστρέψιμες καταστροφές. Υπάρχουν επιστήμονες που πιστεύουν ότι ο παγκόσμιος πληθυσμός έχει φθάσει σε σημείο που είναι φανερές οι συνέπειες, όπως η φτώχεια, οι τοπικοί πόλεμοι, οι ασθένειες, οι μεταναστεύσεις και η καταστροφή του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με έρευνα της Royal Society⁶⁴, οι οικονομικές και περιβαλλοντικές καταστροφές είναι αναπόφευκτες αν δεν υπάρξει δημογραφική μείωση στις αναπτυσσόμενες χώρες και αν οι πλούσιες χώρες δε μειώσουν την υπερκατανάλωση.

Η αύξηση του πληθυσμού, γενικότερα, θα μπορούσε να ελαττώσει τη βιωσιμότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Οι αυξημένες δραστηριότητες του ανθρώπου ξεπερνούν τη δυνατότητα του πλανήτη να ανταποκριθεί στις νέες συνθήκες που έχουν δημιουργηθεί. Η βιωσιμότητα των φυσικών πόρων είναι το τρίτο σημαντικό κεφάλαιο στη δημιουργία της περιβαλλοντική κρίσης. Μετά τα τέλη του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, η ραγδαία αύξηση της βιομηχανικής και οικονομικής δραστηριότητας του ανθρώπου οδήγησαν και οδηγούν στην αλόγιστη κατασπατάληση των φυσικών πόρων του πλανήτη και απόρριψης σε αυτόν επικίνδυνων αποβλήτων και στη διαταραχή της ισορροπίας του οικοσυστήματος. Έχοντας κατακτήσει τη δύναμη που του προσφέρουν οι ορυκτές πηγές ενέργειας, στην αρχή ο άνθρακας, αργότερα το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, ο άνθρωπος δυναστεύει το περιβάλλον και εκμεταλλεύεται τη φύση και τον πλούτο της με ρυθμούς ταχύτερους από εκείνους που αυτή μπο-

⁶⁰ John Sulston, Βρετανός βιολόγος, μέλος της Royal Society και ηγέτης ποικίλων ερευνών της

⁶¹ www.theguardian.com

⁶² Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον, 2008

⁶³ www.eea.europa.eu

⁶⁴ royalsociety.org

ρεί να αναπληρώσει τα αποθέματά της.

Η διετής έκθεση Ζωντανός Πλανήτης 2006 (Living Planet Report 2006) που εκδίδει η WWF⁶⁵, εκτιμά ότι το ανθρώπινο αποτύπωμα⁶⁶ τριπλασιάστηκε μεταξύ των ετών 1961 και 2003, ξεπερνώντας τη βιολογική ικανότητα του πλανήτη κατά 25% το 2003. Προειδοποιεί δε ότι αν η ανθρωπότητα επιμείνει στους ίδιους ρυθμούς κατανάλωσης θα χρησιμοποιεί φυσικούς πόρους που θα αντιστοιχούν σε δύο πλανήτες έως το 2050.⁶⁷

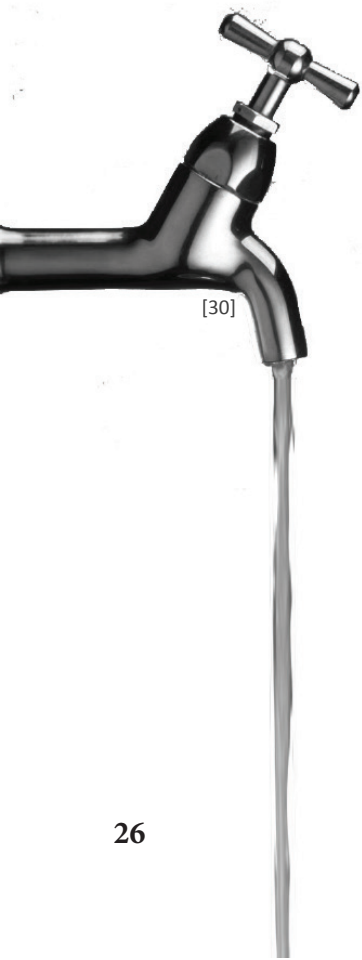
Είναι φανερό ότι οι φυσικοί ορυκτοί πόροι είναι απαραίτητη συνιστώσα για την οικονομική ανάπτυξη και την ποιότητα ζωής, αλλά και ότι η διαθεσιμότητα είναι πολύτιμο αγαθό και ανεκτίμητη πλουτοπαραγωγική πηγή. *Κανένας πολιτισμός στην ιστορία δεν κατάφερε να επιζήσει από την αποδόμηση των φυσικών πόρων, λέει σοφά, σε μια ρήση του ο Bruce Sterling.*⁶⁸

⁶⁵ wwf.panda.org

⁶⁶ Δείκτης, ο οποίος μετρά την επίδραση των απαιτήσεων της ανθρωπότητας στη βιόσφαιρα.

⁶⁷ Αφροδίτη Κατσιγιάννη, Προσεγγίσεις του Ζητήματος της Μείωσης των Φυσικών Πόρων: Η Αναμέτρηση με τα Όρια της Φέρουσας Ικανότητας και η Προοπτικής της Αειφορίας, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο, 2008 <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe4/proceedings/synedria6/katsigianni.pdf>

⁶⁸ Bruce Sterling, συγγραφέας βιβλίων επιστημονικής φαντασίας



[30]



Αρχιτεκτονικές προτάσεις σχεδιασμού
εναλλακτικών πόλεων

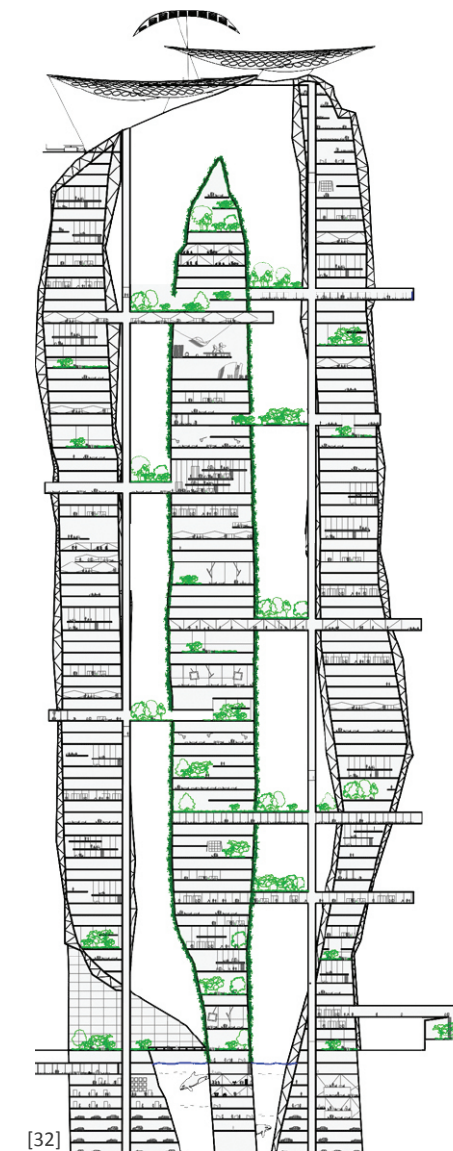


Είναι φανερό πως για να αντιμετωπιστεί η περιβαλλοντική κρίση και μαζί με αυτή, οι αιτίες και οι συνέπειές της, χρειάζεται παγκόσμια ενεργοποίηση. Διεθνείς οργανισμοί, κυβερνήσεις, επιστήμονες και πολίτες πρέπει να ενώσουν τις δυνάμεις τους για ένα βιώσιμο και ανθρώπινο περιβάλλον. Ο ΟΗΕ συντάσσει λίστα δράσεων και υποδομών στον οικονομικό και οικολογικό τομέα, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, τη διατήρηση του οικοσυστήματος και την προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι κυβερνήσεις μεταλλάσσουν οικολογικά το πρόσωπο των πόλεων, μειώνοντας το ενεργειακό αποτύπωμα, τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα αυξάνοντας την ανακύκλωση των απορριμμάτων και δημιουργώντας μεγάλους χώρους πρασίνου. Οι επιστήμονες με τη σειρά τους εφαρμόζουν νέες τεχνολογίες και τεχνικές προς όλους αυτούς τους σκοπούς.

Οι αρχιτέκτονες, λαμβάνοντας υπόψιν όλα αυτά τα νέα δεδομένα, καλούνται να σχεδιάσουν πόλεις με πράσινες παραμέτρους και με περιβαλλοντικά, οικιστικά και οικονομικά κριτήρια. Απαραίτητος είναι, επίσης, ο ορισμός αυτών των πόλεων, αφού θέτει το πλαίσιο και τις κατευθυντήριες γραμμές για ένα σύνθετο και συλλογικό σχεδιαστικό ταξίδι. Πράσινες, βιώσιμες, έξυπνες, μελλοντικές είναι μερικά από τα ονόματα που προσδίδονται σε αυτές τις πόλεις.

Ως πράσινη δεν ορίζεται η πόλη που έχει τα περισσότερα πάρκα. Είναι εκείνη που έχει υιοθετήσει όλες τις δράσεις και έχει φτιάξει τις υποδομές με τέτοιο τρόπο, ώστε το περιβάλλον να προστατεύεται, η ενέργεια να μην σπαταλάται, οι ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) να έχουν βασικό ρόλο και οι κάτοικοί της να είναι ευτυχισμένοι.⁶⁹ Έξυπνη πόλη είναι αυτή που χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών για να γίνει πιο έξυπνη και αποτελεσματική, όσον αφορά τη χρήση των φυσικών πόρων. Το αποτέλεσμα εί-

⁶⁹ www.fortunegreece.com



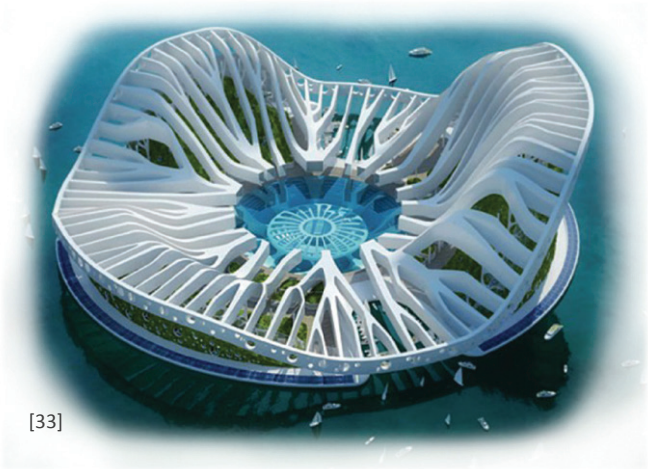
ναι η εξοικονόμηση χρημάτων και ενέργειας, η βέλτιστη παροχή υπηρεσιών και ποιότητας, καθώς και η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Όλα αυτά, δε, ταυτόχρονα, στηρίζουν την καινοτομία και τη νέα οικονομία χαμηλής παραγωγής άνθρακα.⁷⁰

“

Εξυπνη πόλη» είναι αυτή που μεταμορφώνεται σε μία «μελλοντική πόλη» με τη χρήση της τεχνολογίας.⁷¹

Richard Miller

Ανεξάρτητα από την ονομασία, οι πόλεις αυτές θα φέρουν σημαντικές αλλαγές στο αρχιτεκτονικό στερέωμα. Οι νέες προτάσεις για την εξέλιξη του νέου αστικού τοπίου, εκτός από τους ουρανοξύστες, προβλέπουν κάθετες πόλεις και καλλιέργειες, τεχνητά νησιά με ενεργειακή αυτονομία, ιπτάμενα οικιστικά συγκροτήματα, εικαστικές κοινότητες, πλωτά οικοδομήματα, καθώς και ολόκληρες υπόγειες, οικολογικές πολιτείες.⁷²



⁷⁰ www.citybranding.gr

⁷¹ Richard Miller, επικεφαλής βιωσιμότητας του προγράμματος Technology Strategy Board

⁷² βλ. Παράρτημα Γ

Χρήσεις του υπεδάφους
σήμερα



[34]

Καθώς η εμπειρία του παρελθόντος συνιστά αδιάψευστο σύμβουλο στη λύση των προβλημάτων και η πορεία της υπόγειας δόμησης χάνεται στα βάθη των αιώνων, από τις σχεδιαστικές προτάσεις δε θα μπορούσε να λείπει η υπόγεια δόμηση. Η αρχιτεκτονική του 20^{ου} αιώνα χαρακτηρίζεται από τους ουρανοξύστες που δεσπόζουν ψηλά στον ουρανό. Η απαρχή της νέας χιλιετιρίδας, όμως, θέλει τις πόλεις να επεκτείνονται υπόγεια, αφού όπως έγινε αντιληπτό, ο διαθέσιμος χώρος, η κλιματική αλλαγή και ο αστικός υπερπληθυσμός δεν αφήνουν άλλα περιθώρια. Όπως αναφέρει ο Aldo Van Eyk, [...] *κάθε περίοδος απαιτεί τη δικιά της γλώσσα σαν συστατικό στοιχείο, σαν εργαλείο το οποίο να λύνει τα ανθρώπινα προβλήματα της εποχής.*⁷³

Ο Le Corbusier πιστεύει πως *ό,τι μας κληροδότησαν οι αιώνες έχει μόνη ανθρωπίνη αξία και ότι τα σημαντικότερα κληροδοτήματα είναι τα έργα της ανώνυμης αρχιτεκτονικής που εκφράζουν το δημιουργικό πνεύμα μέσα από τις λαϊκές παραστάσεις, τους νόμους του τοπίου και του κλίματος, τις φυσικές ανάγκες του ανθρώπου και δίνουν λύσεις δοκιμασμένες στους αιώνες.* Επομένως, οι σχεδιαστές έχουν να προτείνουν την εξέλιξη της υπόγειας δόμησης και όχι τη δημιουργία της.

“Εύπνησα μια μέρα και ήρθα αντιμέτωπος με το γεγονός ότι η επιφάνεια της γης φτιάχτηκε για ζωντανά φυτά και όχι βιομηχανικά.”⁷⁴

Malcolm Wells

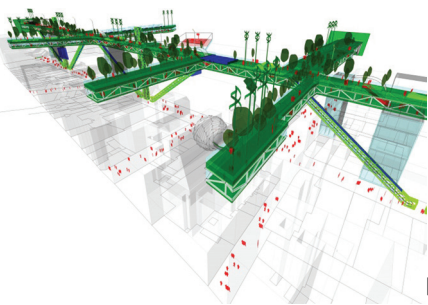
Την άποψη του Wells, φαίνεται πως ο άνθρωπος τη συμμερίστηκε απολύτως, καθώς εδώ και χρόνια έχει αρχίσει την υπογειοποίηση των συγκοινωνιών και προσφάτως την υπογειοποίηση των οδικών δικτύων. Στο ίδιο μήκος κύματος με τον Malcolm Wells, βρίσκεται η Loretta Hall, σύμφωνα με την

⁷³ Smithson Alison, *Recollection by Peter Smithson, Team 10 Meetings 1953-1984*, Rizzoli, New York, 1991, σελ. 23

⁷⁴ www.malcolmwells.com

οποία, οι νησίδες πρασίνου είναι απαραίτητα στοιχεία για να γίνει μια πόλη περισσότερο βιώσιμη. Η ανάγκη για περισσότερο κτηριακό όγκο σε μια πυκνοκατοικημένη αστική περιοχή μπορεί να ικανοποιηθεί με την κατασκευή νέων κτηρίων κάτω από υπάρχοντα πάρκα και πλατείες.⁷⁵ Στη σύγχρονη εποχή, έχουν μεταφερθεί υπογείως πολλές οχλούσες δραστηριότητες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, αποθήκες, χώροι άθλησης και στάθμευσης.

Σχετικά με την στενότητα των αστικών χώρων, ο Δημήτρης Καλιαμπάκος⁷⁶ επισημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη έλλειψη χώρου λόγω της εκρηκτικής αστικοποίησης των τελευταίων δεκαετιών. Οι ελεύθεροι χώροι που έχουν απομείνει είναι ένα είδος εν ανεπαρκεία, και συμπληρώνει ότι η υπόγεια ανάπτυξη είναι πολύ πιο αποτελεσματική, μειώνοντας δραστικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.⁷⁷ Κατά τον Norman Fosters, το υπόγειο δημιουργεί τεράστιες προοπτικές με τη συνειδητοποίηση των χωρικών οφελών.⁷⁸ Θα μπορούσε να πει κανείς ότι μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα είναι σε μια μεγάλη αστική πυκνότητα να επιτευχθεί η βέλτιστη ποιότητα ζωής με την αύξηση του ποσοστού των ελευθέρων χώρων, τοποθετώντας εγκαταστάσεις υπογείως. Λειτουργίες που παραδοσιακά καταλαμβάνουν τον περισσότερο χώρο υπεργείως, όπως γραφεία και βιομηχανικά κτήρια, θα μπορούσαν να μεταφερθούν στον υπόγειο χώρο, ώστε να εξαλειφθεί η πίεση στο επίπεδο του εδάφους.⁷⁹



[35]

“Με το να χτίζουμε ότι μπορούμε υπογείως και ότι πρέπει υπεργείως, μπορούμε να συμπιέσουμε περισσότερο χρηστικό χώρο σε μικρότερη επιφάνεια εδάφους. Τα πιο σημαντικά ερωτήματα σχετικά με το τι, το πού, και το πόση υπόγεια κτίση, απαντώνται με την εξής πρόταση και μόνο. Μπορούμε, απλώς, να χωρέσουμε περισσότερα υπογείως, με λιγότερο αντίκτυπο στο περιβάλλον, λιγότερη κοινωνική αντίσταση στην μόλυνση του τοπίου και λιγότερη ομοιομορφία στο αστικό περιβάλλον.”⁸⁰

Ernst von Meijenfeldt

⁷⁵ Loretta Hall, op.cit. 8

⁷⁶ Δημήτρης Καλιαμπάκος, καθηγητής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου(ΕΜΠ), στη Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών και επικεφαλής του Μετσόβιου Κέντρου Διεπιστημονικής Έρευνας.

⁷⁷ Γιάννης Ελαφρός, Υπόγεια ανάπτυξη, το μέλλον της Αθήνας, Καθημερινή, Αθήνα, 2007

⁷⁸ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 133

⁷⁹ Ibid. 133

⁸⁰ Ibid. 145

Οι εφαρμογές της υπόγειας δόμησης δεν επιτάσσονται μόνο από περιβαλλοντικούς λόγους αλλά και οικονομικούς. Η διατήρηση της ενέργειας είναι συχνά η κινητήρια δύναμη που προκύπτει από την επιθυμία για μείωση των εξόδων θέρμανσης και ψύξης ή για τη διατήρηση των φυσικών πόρων.⁸¹ Το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας των υπογείων κτηρίων εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων του κλίματος, των σχεδιαστικών δομών και της χρήσης. Γενικά, ένα κτήριο κάτω από την επιφάνεια της γης προκαλεί εξοικονόμηση ενέργειας από 50% έως 80%.⁸² Ακόμη πιο σημαντικό είναι ότι με τη χρήση του υπογείου χώρου, μπορούν να υποστηριχθούν υψηλότερες αστικές πυκνότητες με μικρότερο αντίκτυπο στο τοπικό περιβάλλον.⁸³ Συνεπώς, η υπόγεια ανάπτυξη μπορεί να αποτελέσει ένα δυνατό εργαλείο για τον ανασχηματισμό των αστικών περιοχών, με στόχο την αντιμετώπιση των προκλήσεων του μέλλοντος, χωρίς να καταστρέφεται η κληρονομιά και το περιβάλλον στην επιφάνειά τους.⁸⁴

Εργασιακοί χώροι

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότεροι χώροι εργασίας, όπως εταιρείες και γραφεία, κυβερνητικές υπηρεσίες, έρευνα, εμπόριο και παραγωγή μετακομίζουν υπογείως χωρίς να επηρεάζονται αρνητικά οι εταιρικές τους αξίες.⁸⁵

Παράδειγμα τέτοιας υπόγειας δραστηριότητας είναι το Subtropolis, ένα πρώην ορυχείο ασβεστόλιθων που βρίσκεται κάτω από το έδαφος της πόλης του Κάνσας, στο Μισσούρι. Καταλαμβάνοντας 55 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα, είναι ότι απέμεινε μετά την 270ετή εξόρυξη ασβεστόλιθων στην περιοχή. Ο προκύπτων χώρος κλιματίζεται ελεγχόμενα, έχοντας σταθερή θερμοκρασία 18° C με 21° C, προστατεύεται από τα καιρικά φαινόμενα και προσφέρει αρκετά σταθερό περιβάλλον. Στο εσωτερικό του ενοικιάζονται χώροι γραφείων, αποθήκες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, ακόμη και καλλιέργειες μαριταριών. Με τη μεταφορά των γραφείων υπογείως, οι επιχειρήσεις αποφεύγουν πολλές δαπάνες και μειώνουν τις αποβολές του άνθρακα.⁸⁶



[36] Subtropolis, Κάνσας, Μισσούρι

⁸¹ Loretta Hall, op.cit. 58

⁸² Ibid. 6

⁸³ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 19

⁸⁴ Ibid. 20

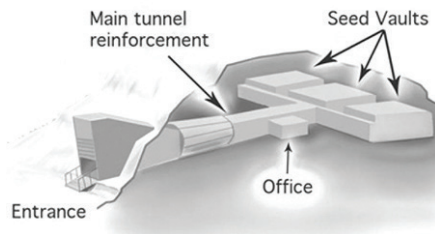
⁸⁵ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 141

⁸⁶ www.subtropolis.biz

Αποθηκευτικοί χώροι

Το υπέδαφος χρησιμοποιείται, επίσης, για την αποθήκευση επικίνδυνων ουσιών, χημικών, αποβλήτων, νερού, χύματος, αερίου καθώς και της «ελπίδας επιβίωσης» του ανθρώπου σε περίπτωση ολικής καταστροφής της ανθρωπότητας. Εδώ, τα χωρικά πλεονεκτήματα από περιβαλλοντικής πλευράς και ασφάλειας είναι, συχνά, πιο καθοριστικοί λόγοι, παρά οι οικονομικοί.⁸⁷

Ήδη από το 2008, στο Σβάλμπαρντ, της Νορβηγίας, λειτουργεί το Παγκόσμιο Θησαυροφυλάκιο Σπόρων⁸⁸, έργο του Cary Fowler⁸⁹, κατασκευασμένο να διαρκέσει 10.000 χρόνια. Πρόκειται για μια κατασκευή αποθήκευσης σπόρων από κάθε φυτό του πλανήτη, με σκοπό τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Η εξ' ολοκλήρου υπόγεια εγκατάσταση βρίσκεται μέσα σε βουνό, σε βάθος 100 μέτρων, διαμορφωμένη μέσα σε μόνιμα παγωμένο έδαφος, ικανή να αντέξει χωρίς καμία πηγή ενέργειας για αρκετό χρονικό διάστημα. Αποτελείται από τρεις διαφορετικούς υπόγειους θαλάμους, χωρητικότητας 1,5 εκατομμυρίων δειγμάτων ο καθένας, διατηρώντας εσωτερική θερμοκρασία -18° C. Η χαμηλή θερμοκρασία και το περιορισμένο οξυγόνο προστατεύουν τους σπόρους από τη γήρανση. Επίσης, υπάρχουν χώροι εργασίας για διοικητικό και επιστημονικό προσωπικό. Η πρόσβαση γίνεται μέσω ενός τούνελ μήκους 100 μέτρων, η είσοδος του οποίου είναι φτιαγμένη από ατσάλι. Το μισό τούνελ αποτελείται από έναν ατσάλινο κύλινδρο, διαμέτρου 5 μέτρων που διαπερνά το παχύ στρώμα του πάγου και των βράχων, ενώ οι σωλήνες που το περιστοιχίζουν χρησιμεύουν για την ψύξη του χώρου. Στην κορυφή της εισόδου υπάρχει μια καλλιτεχνική κατασκευή, η οποία αντανακλά το πολικό φως και είναι ορατή από χιλιόμετρα. Εξωτερικά δε θυμίζει κιβωτό αλλά σφηνοειδές τριγωνικό κτίσμα, τοποθετημένο απλά πάνω στο βουνό. Στόχος της σύγχρονης αυτής κιβωτού είναι η επιβίωση του ανθρώπου μετά από μια μεγάλη φυσική ή άλλη καταστροφή.⁹⁰



[37] Παγκόσμιο θησαυροφυλάκιο σπόρων, Σβάλμπαρντ, Νορβηγία

⁸⁷ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit, σελ. 143

⁸⁸ Σχεδιάστηκε για να αντέξει στην επαλήθευση ακόμη και του πιο ακραίου σεναρίου περιβαλλοντικής μεταβολής. Λειτουργεί υπό την αιγίδα του νορβηγικού υπουργείου Γεωργίας και Τροφίμων, με την υποστήριξη και την ενεργό συμμετοχή πολλών χωρών και ιδρυμάτων.

⁸⁹ Cary Fowler, Αμερικανός γεωπόνος, πρώην διευθυντής της εταιρείας Global Crop Diversity Trust

⁹⁰ www.nordgen.org

Αστική γεωργία

Καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται και όλο και περισσότερες χώρες επιζητούν ένα υψηλότερο βιοτικό επίπεδο, απαιτείται περισσότερη τροφή και ενέργεια προκειμένου να υποστηριχθεί αυτή η αύξηση. Η δυσκολία αυτού, ωστόσο, οξύνεται με την αυξανόμενη αστικοποίηση και τη γενικότερη τάση αλλαγής της χρήσεως της γεωργικής γης.⁹¹ Στις ανάγκες αυτές, λύση, εκτός από τις προτάσεις για τη δημιουργία κάθετων υπέργειων καλλιεργειών, έρχεται να δώσει η αστική υπόγεια γεωργία.

Το Pasona O2 είναι ένα αγρόκτημα, το οποίο καλλιεργείται μέσα σε έναν πρώην τραπεζικό θάλαμο, κάτω από ένα πολύ ψηλό κτήριο στο Τόκυο. Αν και αποκλεισμένο από το φως του ηλίου, τον καιρό και τη γεωλογία, είναι απίστευτα «γόνιμο». Φρούτα, λαχανικά, λουλούδια και βότανα, καλλιεργούνται μέσα σε ένα χώρο 1.000 τετραγωνικών μέτρων. Υπάρχει ακόμη και χωράφι καλλιέργειας ρυζιού. Χρησιμοποιείται υπερσύγχρονη τεχνολογία. Οι υπολογιστές ελέγχουν τη θερμοκρασία και το φωτισμό, ο οποίος παράγεται τεχνητά από φώτα LED, λαμπτήρες αλογονιδίων και λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης. Το διοξείδιο του άνθρακα προσφέρεται μέσω ψεκασμού.⁹²

Κάτω από τους δρόμους του νοτιοδυτικού Λονδίνου, σε ένα εγκαταλελειμμένο καταφύγιο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, βρίσκεται η υπόγεια φάρμα των 6 στρεμμάτων, το Growing Underground. Η «διατροφική επανάσταση», όπως ονομάζεται, των Richard Ballard και Steven Dring⁹³, εγκαινιάστηκε στις αρχές του 2015. Στη φάρμα, καλλιεργούνται φυλλώδη λαχανικά και βότανα, προϊόντα οργανικά, χωρίς φυτοφάρμακα. Όπως αναφέρει στο CNN, ο Richard Ballard: «δημιουργήσαμε ένα ιδανικό περιβάλλον για τα φυτά και μπορούμε να δημιουργήσουμε μια σοδειά μέσα σε 7 με 21 μέρες που θα πηγαίνει κατευθείαν στην αγορά». Η φάρμα έχει μηδαμινό αποτύπωμα διοξειδίου του άνθρακα με τη χρήση ειδικών ενεργειακών LED και ενός ενσωματωμένου συστήματος υδροπονίας. 30 μέτρα κάτω από τη γη, διατηρεί σταθερή θερμοκρασία 16° C όλο το χρόνο, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη κατανάλωση ενέργειας. Η εγγύτητα των τούνελ στην αγορά του Covent Garden και στα περισσότερα εστιατόρια



[38] υπόγειο αγρόκτημα Pasona O2



[39] υπόγεια φάρμα Going Underground



[40] υπόγειες καλλιέργειες, Caliber Biotherapeutics

⁹¹ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 3

⁹² konodesigns.com/portfolio/Pasona-O2

⁹³ Richard Ballard, Steven Dring, ιδιοκτήτες της Zero Carbon Food.

του Λονδίνου ελαττώνει σημαντικά τις αποστάσεις μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης. Οι εγκαταστάσεις της απαιτούν 70% λιγότερο νερό σε σχέση με μια παραδοσιακή υπαίθρια φάρμα, ενώ η προστασία της γίνεται με ειδικά φίλτρα που απαγορεύουν τα παράσιτα να εισέλθουν στις σήραγγες, εξαλείφοντας έτσι τη χρήση φυτοφαρμάκων.⁹⁴

Εμπορικά κέντρα

Ο Ernst von Meijenfeldt, αναφερόμενος σε όλους τους παράγοντες που οδηγούν στην υπόγεια δόμηση υποστηρίζει ότι μπορούν να δημιουργήσουν ένα νέο κεφάλαιο στην ιστορία της υπόγειας αρχιτεκτονικής με τη δυνατότητα δημιουργίας απρόσμενων χώρων μέσω αναδιπλούμενων, καμπτόμενων και ανυψωμένων επιφανειών.⁹⁵ Εκτός, όμως, από την αναγκαιότητα, η πολυτέλεια είναι άλλος ένας σημαντικός παράγοντας δημιουργία τους. Η ανάγκη είναι εκεί – η έλλειψη χώρου σαν βασικό κίνητρο – αλλά η πολυτέλεια είναι εμφανής στις μορφές που παίρνει η υπόγεια αρχιτεκτονική σήμερα, από πλούσια εμπορικά κέντρα μέχρι σινεμά, μουσεία και κομψούς σταθμούς του μετρό. Υπάρχει ένας έντονος λειτουργικός διαχωρισμός μεταξύ αρχιτεκτονικής και αστικής ανάπτυξης. Συνεπώς, νέες φιλοσοφίες αναπτύσσονται για την αρχιτεκτονική, που συνδέονται με νέες τυπολογίες.⁹⁶

Ένα τέτοιο είδος αρχιτεκτονικής δόμησης είναι τα υπόγεια εμπορικά κέντρα. Το Path στο Τορόντο, είναι ένα από τα μεγαλύτερα συμπλέγματα στον κόσμο και άρχισε να κατασκευάζεται στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, όταν τα καταστήματα έχτισαν πολλές υπόγειες διαβάσεις ώστε οι ιδιοκτήτες του να πηγαίνουν εύκολα από τη μια περιοχή στην άλλη. Αργότερα, οι σχεδιαστές των πόλεων αποφάσισαν να αποσυμφορήσουν τα πολυσύχναστα πεζοδρόμια, μετακινώντας τα εμπορικά κέντρα υπογείως. Το τεράστιο αυτό δίκτυο των 27 χιλιομέτρων είναι σαν μια ολόκληρη πόλη, με τις δικές της εμπορικές εγκαταστάσεις, εστιατόρια, τράπεζες, χώρους αναψυχής, μέσα μαζικής μεταφοράς, όλα συνδεδεμένα μεταξύ τους.⁹⁷



[41] υπόγεια Μόντρεαλ

⁹⁴ growing-underground.com

⁹⁵ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 90

⁹⁶ Ibid. 93

⁹⁷ www.subtropolis.biz

Στο Μόντρεαλ, η κατασκευή ενός υπογείου εμπορικού κέντρου, κάτω από τον πρώτο μοντέρνο ουρανοξύστη έμελε να εξελιχθεί στη μεγαλύτερη σύγχρονη, υπόγεια πόλη του κόσμου, με κύριο χαρακτηριστικό την κατασκευή της από το μηδέν. Πρόκειται για ένα σύνολο συνδεδεμένων συγκροτημάτων, μέσα και γύρω από το κέντρο του Μόντρεαλ, στο Κεμπέκ του Καναδά. Είναι, επίσης, γνωστή ως η «εσωτερική πόλη» και αποτελεί το μεγαλύτερο υπόγειο σύμπλεγμα στον κόσμο, με μήκους 33 χιλιομέτρων, καλύπτοντας 4.000 τετραγωνικά μέτρα. Οι συνδέσεις αρχιτεκτονικά και τεχνικά, δεν είναι τίποτε περισσότερο από σήραγγες, αλλά κλιματίζονται και φωτίζονται το ίδιο επιτυχώς, όπως και ο βιώσιμος χώρος οποιουδήποτε κτηρίου. Πολλές σήραγγες είναι μεγάλες αρκετά ώστε να φιλοξενούν καταστήματα και στις δύο πλευρές του περάσματος τους. Περισσότερα από 32 χιλιόμετρα σηράγγων εκτείνονται σε περισσότερα από 12 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι συνδεδεμένες περιοχές περιλαμβάνουν καταστήματα, εμπορικά κέντρα, πολυκατοικίες, μεγάλα ξενοδοχεία, εστιατόρια, τράπεζες, γραφεία, σινεμά –θέατρα, μουσεία, πανεπιστήμια, σταθμούς του μετρό, τερματικούς σταθμούς τρένων και έναν τερματικό σταθμό περιφερειακών λεωφορείων.⁹⁸ Υπάρχουν περισσότερα από 120 εξωτερικά σημεία πρόσβασης στην υπόγεια πόλη. Κάθε σημείο πρόσβασης είναι μια είσοδος, σε ένα από τα 60 συγκροτήματα κατοίκησης ή εμπορίου, που καταλαμβάνουν 3,6 τετραγωνικά μέτρα γης, αποτελώντας το 80% του συνολικού χώρου των γραφείων και το 35% των εμπορικών, στο κέντρο του Μόντρεαλ. Το χειμώνα, περίπου 500.000 άνθρωποι χρησιμοποιούν την υπόγεια πόλη κάθε μέρα, αποφεύγοντας τις χαμηλές θερμοκρασίες. Σχηματικοί χάρτες που φέρουν το λογότυπο RÉSO⁹⁹ βρίσκονται σε όλο το δίκτυο, αν και κάθε τμήμα της πόλης έχει διαφορετική αισθητική από το άλλο, βοηθώντας στον προσανατολισμό. Η υπόγεια πόλη είναι, πράγματι, μία εντυπωσιακή επίτευξη στα πλαίσια του αστικού σχεδιασμού.¹⁰⁰

Κατοίκηση

Μέσα από όλες αυτές τις αναφορές καθίσταται σαφές ότι η τσιμεντο-

⁹⁸ www.undergroundmontrealmap.com

⁹⁹ Το 2004, το κεντρικό δίκτυο της υπόγειας πόλης άλλαξε επωνυμία και πήρε το όνομα RÉSO, το οποίο προέρχεται από την ομόφωνη γαλλική λέξη réseau, δηλαδή δίκτυο. Το «Ο», στο τέλος της λέξης, είναι το λογότυπο του μετρό του Μόντρεαλ.

¹⁰⁰ montreal.about.com



[42] Path, Toronto



[43] υπόγειο Μόντρεαλ

ποίηση του υπεδάφους γίνεται για να επιτευχθεί μια υπέργεια βιώσιμη και πράσινη πόλη. Συντελείται μια υπόγεια υποβάθμιση για να αποφευχθεί μια αντίστοιχη περιβαλλοντική.

“Αυτό είναι το μόνο παράδοξο με την υπόγεια δόμηση: είναι ο μόνος τρόπος να αφήσουμε το περιβάλλον να αναπνεύσει.”¹⁰¹

Ernst von Meijenfeldt

Η παρουσία του ανθρώπου στην υπόγεια δραστηριότητα κινείται μέσα στα πλαίσια του αναγκαίου και του απαραίτητου. Οι άνθρωποι αυθόρμητα ή συνειρμικά σκεπτόμενοι, απορρίπτουν την ιδέα της μόνιμης υπόγειας κατοίκησης. Οι μόννοι που δε συμμερίζονται αυτή την άποψη, ή δεν έχουν την πολυτέλεια να το κάνουν, είναι τα οικονομικά ασθενέστερα στρώματα της κοινωνίας και οι κοινωνικά περιθωριοποιημένοι, οι οποίοι αναζητούν μια στέγη στις ήδη υπάρχοντες υπόγειες δομές, ακόμη και τους υπονόμους.

Στις υπόγειες γειτονιές της κινεζικής πρωτεύουσας των 22 εκατομμυρίων κατοίκων, έχουν βρει καταφύγιο, κατά κύριο λόγο, οι πενιχρά αμειβόμενοι και οι άνεργοι. Οι διαχειριστές των καταφυγίων, που χρονολογούνται από την εποχή του Ψυχρού Πολέμου, τα νοικιάζουν από το κράτος και τα έχουν μετατρέψει σε περιζήτητες πανσιόν. Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει κανένα ξενοίκιο στο διαμέρισμα, όχι μόνο λόγω της πληθυσμιακής έκρηξης αλλά και γιατί οι τιμές των ακινήτων έχουν εκτοξευθεί στα ύψη. Ένα τυπικό καταφύγιο διαθέτει 100-150 δωμάτια, περίπου 5-8 τ.μ. το καθένα, και το μέσο ενοίκιο ανέρχεται στα 35,2 ευρώ το μήνα. Συνεπώς, μην μπορώντας να ανταπεξέλθουν, πολλοί αναζητούν στέγη σε κάποιο από τα στενάχωρα δωμάτια των υπόγειων πολυκατοικιών, γράφουν οι Financial Times. *Οι συνθήκες υγιεινής είναι άθλιες*¹⁰² και ο τοπικός Τύπος τους αποκαλεί, συχνά, «η φυλή των αρουραίων».

Στο Ρουμανία, κάτω από τα αρχοντικά και τη χλιδή της πρωτεύουσας της, κρύβεται μια δεύτερη πόλη. Πρόκειται για ένα υπόγειο γκέτο των άστεγων, των τοξικομανών, που ζουν σε άθλιες συνθήκες, στο δίκτυο υπονόμων της πόλης. Στην πραγματικότητα, δεν είναι υπόνομοι αλλά τεράστιοι σωλήνες

που είχε τοποθετήσει ο Τσαουσέσκου στο πλαίσιο του σχεδίου για κεντρική θέρμανση της πόλης. Μεγάλα δωμάτια που συνδέονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Η είσοδος γίνεται από μια τρύπα στην άκρη ενός δρόμου, που μοιάζει περισσότερο με λακκούβα, και οποιοσδήποτε περαστικός από εκεί δε διανοείται πού μπορεί να οδηγεί. Ένα καλώδιο, που μπαίνει από την τρύπα εισόδου, δίνει ρεύμα στις μικρές λάμπες που υπάρχουν διάσπαρτες στην υπόγεια πολιτεία για να σπάει λίγο το σκοτάδι. Ο οικισμός αυτός λειτουργεί εδώ και δύο δεκαετίες περίπου. Μάλιστα, μετά το 1990 κ την πτώση του Τσαουσέσκου, πολλά παιδιά έφυγαν από τα ορφανοτροφεία του Βουκουρεστίου, όπου ζούσαν σε συνθήκες στρατοπέδων συγκέντρωσης και βρήκαν καταφύγιο σε αυτόν. Όσον αφορά τους τοξικομανείς, είναι λιγότερο πιθανόν να πεθάνουν εκεί κάτω, γιατί τους παρέχεται ένα είδος ασφάλειας και ένα ζεστό μέρος για να κοιμηθούν.¹⁰³

Κάτω από τους δρόμους της Μόσχας, είχε στηθεί ένα ολόκληρο εργοστάσιο παραγωγής ρούχων. Μέσα σε συνθήκες εξαθλίωσης ζούσαν εκεί, πάνω από 200 εργάτες, ανάμεσα σε ραπτομηχανές, κλωστές, υφάσματα, χωρίς να βλέπουν το φως του ηλίου. Έτρωγαν όλοι μαζί στην τραπεζαρία της υπόγειας πόλης των 2.000 τετραγωνικών μέτρων, η οποία έχει υπνοδωμάτια, ένα τούρκικο καφέ με μπάρμπεκιου, κινηματογράφο και χαρτοπαιχτική λέσχη. Κρυφά προμήθευαν τροφή και είδη πρώτης ανάγκης στους ταλαιπωρημένους μετανάστες. Η υπόγεια πόλη της Μόσχας ήταν η πιο διάσημη και μεγάλη αγορά της Ρωσίας. Οι αρχές την έκλεισαν πριν από 5 χρόνια για πολλαπλές υγειονομικές παραβάσεις, μη τήρηση κανόνων ασφαλείας και παράνομες δραστηριότητες.¹⁰⁴

Μια συλλογική προσπάθεια που γίνεται για ενημέρωση και απόκτηση περιβαλλοντικής συνείδησης, κάνει τους ανθρώπους να αγκαλιάζουν όλες τις λύσεις κατοίκησης, ακόμη και αυτή της υπόγειας. Όταν μάλιστα μέσα στην ενημέρωσή τους αναλύονται και τα οικονομικά οφέλη αυτής της επιλογής, τότε αναζητούν καινοτόμες και αποτελεσματικές αρχιτεκτονικές προτάσεις. Περιμένουν από τους αρχιτέκτονες να σχεδιάσουν βάσει της φιλοσοφίας του Le Corbusier, κατά την οποία *η αρχιτεκτονική δεν είναι μόνο τεχνική αλλά και συνείδηση*.

Ο Malcolm Wells σε άρθρο του στην περιβαλλοντική εφημερίδα Earth-



[45] διαμέρισμα στο υπόγειο Πεκίνο



[46] υπόγειο Βουκουρέστι

¹⁰¹ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 127

¹⁰² Όπως δηλώνει ο υπεύθυνος του τοπικού Γραφείου Πολιτικής Άμυνας, Γουάνγκ Γιόνγκξιν.

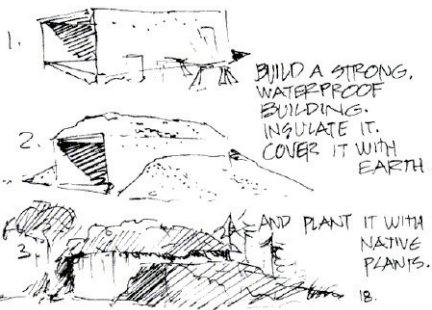
¹⁰³ www.dailymail.co.uk

¹⁰⁴ www.star.gr

word, το 1994 δηλώνει ότι αν όλη η ζωή εξαρτάται από την επιβίωση των φυτών, αν τα φυτά δεν μπορούν να ζήσουν πουθενά αλλού πέρα από την επιφάνεια της γης, αν τα κτήρια και οι πλακοστρωμένες περιοχές καταστρέφουν αυτόν τον κήπο, τότε είναι καλύτερα να χτίσουμε κάτω από τον θαυμαστό μανδύα¹⁰⁵, ενώ στο βιβλίο του αναφέρει ότι η βαριά οροφή, οι τοίχοι και το πάτωμα που απο-θηκεύουν τη ζέστη, η γη τριγύρω που αντιστέκεται στις μεταβολές της θερμο-κρασίας και η απουσία ανέμων, συνεργάζονται για να διατηρήσουν σταθερές φυσικές θερμοκρασίες, παρά τις αλλαγές μέρας-νύχτας, καταιγίδας-ηρεμίας στον εξωτερικό χώρο.¹⁰⁶

Ευήκοα όντα σε αυτά τα αφηγήματα και ευαισθητοποιημένοι περι-βαλλοντικά άνθρωποι αντιμετωπίζουν θετικά την ιδέα της υπόγειας κατοίκη-σης και με τη βοήθεια της αρχιτεκτονικής καινοτομίας έχουν κατασκευαστεί πραγματικά αριστουργήματα. Τα υπόγεια σπίτια είναι εσωστρεφή εξ’ ορισμού και ελκύουν μία περιορισμένη μερίδα ενδιαφερομένων. Μεγαλύτερη μερίδα προτιμά τα υποσκαφή σπίτια, αφού παρουσιάζουν περισσότερα κοινά σημεία με τα συμβατικά, καθώς η σχέση με τον έξω κόσμο και η ποιότητα ζωής είναι εντελώς συγκρίσιμα με τον αποδεκτό τρόπο κατοίκησης, ακόμη και σε ό,τι αφο-ρά τις θεάσεις.¹⁰⁷

Τα πλεονεκτήματα μιας υποσκαφούς κατοικίας απολαμβάνουν, στο Μισούρι, οι ιδιοκτήτες ενός ενεργειακά αυτόνομου σπιτιού, 1.350 τετραγωνι-κών μέτρων, χτισμένο μέσα σε μια σπηλιά αμμόλιθου. Διαθέτει μοντέρνους εσωτερικούς χώρους, οι οποίοι μπλέκονται με τους ακατέργαστους τοίχους. Οι φυσικές μονωτικές ιδιότητες των τοίχων από αμμόλιθο διατηρούν ένα ευχάρι-στο κλίμα μέσα στο σπίτι καθ’ όλη τη διάρκεια του χρόνου. Έτσι, χάρη στη γεω-θερμική θέρμανση και τον έξυπνο σχεδιασμό, δεν χρειάζεται η χρήση κλιματι-σμού για θέρμανση. Στο μπροστινό τμήμα του σπιτιού βρίσκεται το σαλόνι, ενώ τα υπνοδωμάτια τοποθετήθηκαν από πάνω για να διαθέτουν φυσικό φωτισμό. Στο πίσω τμήμα, ένας τεράστιος χώρος υποστηρίζεται με τεχνητό φωτισμό. Στο ενδιαμέσο βρίσκονται οι βοηθητικοί χώροι, συμπεριλαμβανομένων των χώρων αποθήκευσης.¹⁰⁸



[47] σκίτσο του Malcolm Wells για τα υποσκαφή σπίτια

¹⁰⁵ Loretta Hall, op.cit. 11

¹⁰⁶ Malcolm Wells, op.cit. 82

¹⁰⁷ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 140

¹⁰⁸ www.caveland.us

“Αν ήταν να κατέβω υπογείως για να αφήσω περισσότερο βιώσιμο χώρο για τα πλάσματα του φυσικού κόσμου, τουλάχιστον θα έπαιρνα μαζί μου πολύ φως ηλίου.”¹⁰⁹

Malcolm Wells

Με κεντρικό στοιχείο τον ήλιο, σχεδιάστηκε το σπίτι Sedum, πάνω σε έναν απόκρημνο αμμόλοφο στη βόρεια ακτή του Norfloak στην Αγγλία. Η γη κρύβει βαθιά μέσα της τα υπνοδωμάτια του σπιτιού. Τα παράθυρα βρίσκονται στο επίπεδο του εδάφους και η ξύλινη οροφή καλύπτει το σαλόνι στον όροφο. Η οροφή εμποδίζει τη ζέστη να εισέλθει από τα ανοίγματά του το καλοκαίρι, ενώ το χειμώνα δεν του στερεί το φως του ηλίου. Η βάση του κτηρίου είναι χτισμένη με πέτρες. Τα τέσσερα δωμάτια του σπιτιού είναι θαμμένα μέσα σε σήραγγα και το έδαφος με τη φυσική του κάλυψη τούς παρέχει μόνωση. Η σύνδεση των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων γίνεται με γυάλινες συρόμενες πόρτες. Το σπίτι ενσωματώνει την πράσινη τεχνολογία μέσω γεωθερμικών αντλιών θερ-μότητας για ενδοαдаπέδια θέρμανση και φωτοβολταϊκών πανέλων. Διαθέτει σύστημα εξαερισμού και συλλογής όμβριων υδάτων.¹¹⁰ Εκπλήσσει πολλούς ανθρώπους το να ανακαλύπτουν ότι η ηλιακή θέρμανση και η υπόγεια αρχιτε-κτονική μπορούν να λειτουργήσουν τόσο καλά μαζί. Τι θα ήταν πιο λογικό από το να επιτραπεί στον ήλιο και τη γη να λειτουργούν μαζί με αυτόν τον τρόπο.¹¹¹



[48] Malator house, Wales



[49] Cavelant, Missouri

“Μια ζωντανή οροφή, όχι μόνο ξαναφέρνει ζωή σε ένα νεκρό τοπίο, αλλά προσφέρει ακόμη ησυχία, μόνωση, προστασία από τον καιρό, και φυσικά, απίστευτα χαμηλούς λογαριασμούς θέρμανσης και ψύξης.”¹¹²

Malcolm Wells

Το υπόγειο σπίτι Lower Silesia στην Πολωνία, από τους KWK Promes χρησιμοποιεί την ιδέα της φυτεμένης οροφής, η οποία είναι προσβάσιμη μόνο από τους κατοίκους του μέσω σκαλοπατιών που ξεκινάνε από το εσωτερικό του. Ενσωματώνεται άψογα με το πράσινο τοπίο γύρω του και παρέχει μια τέ-

¹⁰⁹ Malcolm Wells, op.cit. 4

¹¹⁰ camarchitects.co.uk

¹¹¹ Malcolm Wells, op.cit. 82

¹¹² Loretta Hall, op.cit. 7



[50] Lower Silesia, Poland



[51] Villa Vals, Switzerland



[52] Dietikon, Switzerland

λεια σύνδεση των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων για τους κατοίκους του.¹¹³

“Κανένα σπίτι δεν πρέπει να είναι πάνω στο λόφο, ή πάνω σε οτιδήποτε. Πρέπει να είναι μέσα στο λόφο. Λόφος και σπίτι πρέπει να ζουν μαζί, ευτυχισμένοι, ο ένας για τον άλλον.”¹¹⁴

Frank Lloyd Wright

Η τοποθέτηση ενός κτηρίου υπογείως είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος δημιουργίας νέου χώρου με ελάχιστη αλλοίωση της εμφάνισης του τοπίου ή παρεμπόδιση ορατών σημαντικών δομών.¹¹⁵

Οι αρχιτέκτονες SeArch και Christian Müller, βάσει αυτής της σχεδιαστικής λογικής, κατασκεύασαν το σπίτι στη Vals. Η πόλη είναι γνωστή για τα ιαματικά λουτρά της και προσφέρει απίθανες θέες. Το σπίτι αυτό είναι ιδανικό για την τοποθεσία, αφού βρίσκεται πολύ κοντά στα λουτρά, ωστόσο δεν εμποδίζει την υπέροχη θέα στο βουνό. Έτσι, δεδομένου ότι είναι σχεδόν εντελώς υπόγειο, δεν κοστίζει σχεδόν τίποτα για τη θέρμανσή του το χειμώνα ή για το δροσισμό του το καλοκαίρι. Η κύρια είσοδος γίνεται μέσω ενός αχυρώνα και μιας υπόγειας σήραγγας στην άλλη άκρη του λόφου.

Η υπόγεια δόμηση είναι στην πραγματικότητα μια ανάγκη, μια πρόκληση και μια μεγάλη ευθύνη. Οι κάτοικοι των σπηλαίων έζησαν εκεί διότι μια τρύπα ή μια ολόκληρη σπηλιά υπήρχε ήδη και αυτοί, στην πορεία, την προσαρμοσαν στις ανάγκες τους. Το να χτιστεί κάτι εξ’ ολοκλήρου από το μηδέν απαιτεί ένα όραμα, έναν προσεκτικό σχεδιασμό και πολύ καλή γνώση των μεθόδων καθώς και των υλικών κατασκευής.

Μεθόδους και γνώσεις που φαίνεται πως κατείχαν οι Make Architects, σχεδιάζοντας την μονώροφη κατοικία των 720 τετραγωνικών μέτρων, στο Μπόλτον της Αγγλίας. Έχει σχεδιαστεί περιορίζοντας την κατανάλωση ενέργειας στο ελάχιστο. Η κατοικία όχι μόνο εξασφαλίζει τον οικολογικό αντίκτυπό της, αλλά είναι σε απόλυτη αρμονία με το τοπίο που την περιβάλλει. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στη θέση και τον προσανατολισμό της, τα οικοδομικά υλικά είναι τοπικά ενώ παραδοσιακές μέθοδοι οικοδόμησης χρησιμοποιούνται όπου

είναι δυνατόν. Μια επίγεια αντλία θερμότητας παρέχει θέρμανση ενώ φωτοβολταϊκά πάνελ σε συνδυασμό με μία ανεμογεννήτρια παραγάγουν ανανεώσιμη ενέργεια. Η δομή της έχει επιλεχτεί ήδη ως υποδειγματικό πρόγραμμα από τις σχετικές κυβερνητικές υπηρεσίες ώστε να χρησιμοποιηθεί ως συγκριτική μέτρηση επιδόσεων για όλες τις μελλοντικές εξελίξεις μηδενικής εκπομπής-άνθρακα. Πανοραμικά, η μορφή της παραπέμπει σε λουλούδι, με τα «πέταλα» να φιλοξενούν τις περιοχές φαγητού, χαλάρωσης, εργασίας και παιχνιδιού, όλα γύρω από την κεντρική κουζίνα.¹¹⁶

Αποδεικνύεται ότι η χρήση του υπεδάφους κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος και ότι η υπόγεια κατοικία αποκτά νέα δυναμική. Οι υπόγειες κατοικίες υπάρχουν. Τα εμπορικά κέντρα, οι δημόσιες υπηρεσίες, τα νοσοκομεία, τα σχολεία, τα κέντρα άθλησης και αναψυχής, όλα υπάρχουν. Αν ενωθούν, δεν είναι αυτό μια αμιγής υπόγεια πόλη;! Μια πόλη μέσα στην οποία ο άνθρωπος θα μπορεί να ζει, να εργάζεται, να εκπαιδύεται, να διασκεδάζει και να νιώθει ικανοποιημένος για τη συμμετοχή του στην αντιστάθμιση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

“Μπορούμε να έχουμε ήσυχες πόλεις και κωμοπόλεις κάτω από χιλιάδες δέντρα και αγριολούλους, αντί για ατελείωτη ασφαλτο και τσιμεντουπόλεις και κωμοπόλεις, που επωφελούνται, παρά καταστρέφονται από τις δυνάμεις της φύσης. Αυτό δε θα συμβεί μόνο κατεβαίνοντας υπογείως, αλλά φυσικά, βλέποντας τι συμβαίνει γύρω μας και προσπαθώντας να ανταποκριθούμε σε αυτό κατάλληλα.”¹¹⁷

Malcolm Wells



[53] Bolton, England

¹¹³ www.e-architect.co.uk

¹¹⁴ Frank Lloyd Wright, *An Autobiography*, Horizon Press, New York, 1977, σελ. 168

¹¹⁵ Loretta Hall, op.cit. 7

¹¹⁶ www.makearchitects.com

¹¹⁷ Malcolm Wells, op.cit. 5



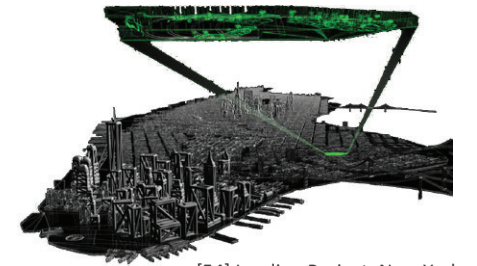
Υπόγειες πόλεις του
μέλλοντος

Η υπόγεια πόλη είναι μια πραγματικότητα. Δεν αποτελεί, πλέον, προ-
ϊόν επιστημονικής φαντασίας ούτε μια υπόγεια φουτουριστική
σχεδίαση. Διαφορετικοί λόγοι, συνθήκες και καταστάσεις δίνουν το εναρκτήριο
λάκτισμα για την εξαγγελία κατασκευής υπόγειων πόλεων.

Στην Ελλάδα, υπάρχει η τάση υπογειοποίησης δημόσιων χώρων και
κεντρικών οδικών αρτηριών των μεγαλουπόλεων, προκειμένου να δημιουργη-
θεί ελεύθερος χώρος και χώροι πρασίνου. Τα τελευταία χρόνια, έχουν προτα-
θεί για την Αττική σχέδια που περιλαμβάνουν τη δημιουργία υπόγειου χώρου
στάθμευσης, κάτω από τον Λυκαβηττό, το λόφο του Αρδηττού και το λόφο του
Φιλοπάππου, την υπογειοποίηση λεωφόρων όπως η Κατεχάκη, η Ποσειδώνος
και η Αλεξάνδρας. Προ των πυλών φαίνεται ότι βρίσκεται και η υπογειοποίηση
της γραμμής του ΗΣΑΠ από τον Πειραιά έως το Φάληρο και η βύθιση τμήματος
της Ακαδημίας.¹¹⁸

Η βρετανική πρωτεύουσα προσπαθεί να βρει τρόπους να χρησιμοποι-
ήσει τους παρατημένους σταθμούς προς όφελος της ανάπτυξής της, αντιμε-
τωπίζοντας παράλληλα και το μεγάλο πρόβλημα χώρου που αντιμετωπίζει. Ο
Ajit Chambers¹¹⁹ ηγείται την καμπάνιας για την επανάχρηση 26 σταθμών. Στα
πλάνα του, οι υπόγειοι σταθμοί μεταμορφώνονται σε εμπορικά κέντρα, σε κέ-
ντρα διασκέδασης, γραφεία και χώρους πολιτισμού. Η σκέψη για την υλοποί-
ηση αυτής της προσπάθειας ξεκίνησε πριν από πέντε χρόνια. Ήδη, ένας από
τους σταθμούς, ο Down Street Station, έχει υποβληθεί σε εξαντλητικές έρευνες
για την ασφάλεια του κοινού και επρόκειτο να ανοίξει για το κοινό μέσα στο
2015. Μάλιστα, στα πλάνα του επιχειρηματία βρίσκεται και η χρήση ενός πρώ-
ην καταφυγίου του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, το οποίο περιελάμβανε και ιδιαι-
τερα διαμερίσματα του πρωθυπουργού Winston Churchill.¹²⁰

Το Lowline Project, στη Νέα Υόρκη, είναι μια τολμηρή ιδέα δύο επιστη-

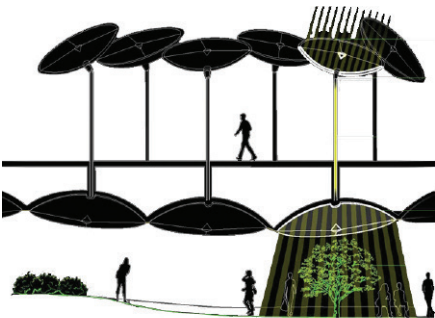


[54] Lowline Project, New York

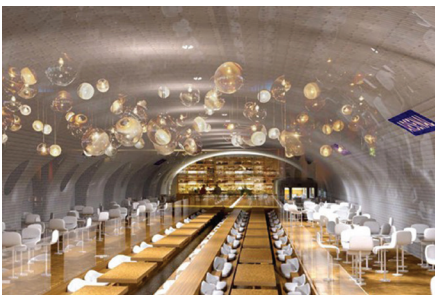
¹¹⁸ Δημήτρης Αγγελίδης, «Υπόγειες πόλεις: Η ζωή κάτω από το έδαφος», *Επιλόν Ελευθεροτυπίας*, Αθήνα, 2010

¹¹⁹ Ajit Chambers, ιδρυτής της Old London Underground Company.
www.theoldlondonundergroundcompany.com

¹²⁰ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, ΤΕΕ, τχ. 766, σελ. 5



[55] Lowline Project, New York



[56] Παρίσι

μόνων, του αρχιτέκτονα James Ramsey και του Dan Barasch, αντιπροέδρου του δικτύου κοινωνικής καινοτομίας PopTech¹²¹, να δημιουργηθεί το πρώτο υπόγειο πάρκο στον κόσμο. Τα πλάνα θέλουν τη χρήση ενός εγκαταλελειμμένου σταθμού τρόλεϊ για την πραγματοποίηση του πρότζεκτ, τον υπόγειο σταθμό Delancey Underground, ο οποίος καλύπτει σε έκταση τα 2/3 της Νέας Υόρκης. Το πρότζεκτ ξεκίνησε μέσω καμπάνιας στο Kickstarter¹²² και αναμένεται να ολοκληρωθεί σε περίπου 4 χρόνια. Όπως επισημαίνουν οι δύο επιστήμονες, οραματίζονται ένα δημόσιο πάρκο με φωτισμό και πράσινο, καινοτόμο σχεδιασμό και νέες τεχνολογίες. Μάλιστα, για την υλοποίηση του σχεδίου, ο Ramsey ανέπτυξε μια πρωτοποριακή τεχνολογία που αιχμαλωτίζει το φως και το μεταφέρει στον υπόγειο σταθμό με μικροσκοπικά καλώδια οπτικών ινών. Σχεδιάζεται, επίσης, η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνω από το τούνελ, που θα συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας, φωτίζοντας το υπόγειο, χωρίς να περνούν οι βλαβερές ακτίνες UV. Σημειώνεται ότι η τεχνολογία που ανέπτυξε ο Ramsey μεταδίδει τα μήκη κύματος του φωτός στο τούνελ, γεγονός που καθιστά δυνατή τη φωτοσύνθεση και την ανάπτυξη χλωρίδας.¹²³

Στο Παρίσι, τα σχέδια της¹²⁴, προβλέπουν την εκμετάλλευση των εγκαταλελειμμένων σταθμών του μετρό του Παρισιού, που βρίσκονται σε αδράνεια εδώ και 75 χρόνια. Τα σχέδια που έδωσαν οι αρχιτέκτονες Manal Rachdi και Nicolas Laisné στη δημοσιότητα περιλαμβάνουν πισίνες, θέατρα, νυχτερινά κέντρα, εστιατόρια, καθώς και χώρους εκθέσεων τέχνης, που θα λάβουν χώρα στα ξεχασμένα αυτά τούνελ του μετρό.¹²⁵

Η Σιγκαπούρη έχει έκταση λίγο μεγαλύτερη από 700 τετραγωνικά χιλιόμετρα με πληθυσμό περίπου 5,5 εκατομμύρια και λόγω έλλειψης χώρου αντιμετωπίζει έντονο πρόβλημα. Το τέταρτο πιο σημαντικό οικονομικό κέντρο του κόσμου αναπτύχθηκε προς τα πάνω, κατασκευάζοντας ουρανοξύστες με περισσότερους από 70 ορόφους, απαλλοτρίωσε ιδιωτικές εκτάσεις για την ανέγερση νέων συγκροτημάτων κατοικιών, επεξέτεινε τις ακτές του μέσα στον ωκεανό για να μπορέσει να εξασφαλίσει ακόμη μερικά τετραγωνικά γης. Όντας, όμως, μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες μητροπόλεις του κόσμου και δεδομένου ότι οι κάτοικοί της θα αυξηθούν κατά 1,5 εκατομμύριο τα επόμενα 15 χρόνια,

πλέον, η Σιγκαπούρη έχει ελάχιστες διαθέσιμες λύσεις, οι οποίες περιορίζονται στα εξίσου ελάχιστα τετραγωνικά μέτρα ελεύθερης γης που διαθέτει.¹²⁶ Για αυτούς τους λόγους, οι αρχές της πόλης σκέφτονται σοβαρά την κατασκευή μιας υπόγειας πόλης, η οποία θα διαθέτει εμπορικά κέντρα, συγκοινωνιακούς κόμβους, δημόσιους χώρους, πεζοδρόμους, ακόμη και ποδηλατοδρόμους. Ήδη, στη Δημοκρατία της Σιγκαπούρης, υπάρχει υπόγειο δίκτυο αυτοκινητοδρόμων ταχείας κυκλοφορίας συνολικού μήκους 12 χιλιομέτρων, καθώς και 80 χιλιόμετρα που αποτελούν τμήμα του δικτύου συγκοινωνίας της πόλης.¹²⁷

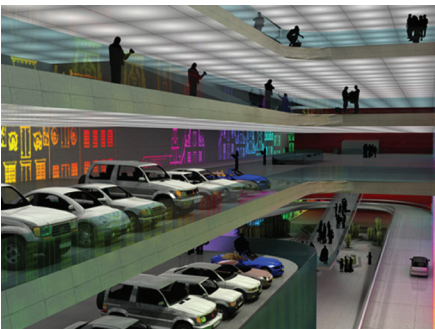
Ένα άλλο πρότζεκτ στη Σιγκαπούρη, που βρίσκεται στο στάδιο της μελέτης, αφορά την κατασκευή ενός υπογείου κέντρου επιστημών, το Underground Science City. Θα αποτελείται από δεκάδες σπηλιές, οι οποίες θα συνδέονται μεταξύ τους και θα φιλοξενούν διάφορα ερευνητικά κέντρα και εργαστήρια, με στόχο την ανάπτυξη των βιομηχανιών που δραστηριοποιούνται στους τομείς της βιολογίας και της βιοϊατρικής. Αυτό το υπόγειο μπορεί να φιλοξενήσει περισσότερους από 4.000 ανθρώπους. Ο Zhao Jie¹²⁸, , θεωρεί πως αν οι αρχές της Σιγκαπούρης μάθουν να αξιοποιούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους διαθέσιμους υπογείους χώρους της πόλης τους, τότε, θα μπορούσαν να μεταφέρουν πολλές από τις υποδομές της κάτω από την επιφάνεια της γης.¹²⁹

Στην πρωτεύουσα του Ελσίνκι, έχουν ανοίξει εμπορικά κέντρα και αποθηκευτικοί χώροι σε βάθος μεγαλύτερο των 30 μέτρων από την επιφάνεια της γης. Στα μελλοντικά σχέδια, προβλέπεται η δημιουργία μιας ολόκληρης υπόγειας πόλης με καταστήματα, διαμερίσματα, αθλητικούς χώρους, γήπεδα, πισίνες, πάρκα, γκαράζ, μονοπατιών για την περιήγηση των πεζών, με απώτερο στόχο την ολοκληρωτική, υπόγεια διασύνδεση ολόκληρης της πόλης. Χάρη στο βραχώδες υπόστρωμά της, η πρωτεύουσα της Φινλανδίας θεωρείται ιδανική για την υλοποίηση αυτού του σχεδίου και η πόλη αυτή θα πάρει την ονομασία «Πόλη Σκιά». Σήμερα έχουν ήδη κατασκευαστεί ένα κολυμβητήριο¹³⁰, ένα γήπεδο χόκεϊ, μία εκκλησία και ένα κέντρο δεδομένων.

Η υπόγεια πόλη του Άμστερνταμ υπάρχει προς το παρόν μόνο σε αρχιτεκτονικά σχέδια, που πρόκειται να μπουν σε εφαρμογή το 2018. Σύμφωνα με τον αρχιτέκτονα Moshé Swarts¹³¹, πάντα υπήρχε έλλειψη χώρου στην πόλη,



[57] Σιγκαπούρη



[58] Άμστερνταμ



[59] υπόγειο κολυμβητήριο Itäkeskus, Ελσίνκι

¹²¹ Πρόκειται για μια παγκόσμια κοινότητα καινοτόμων επιστημόνων, σκοπός των οποίων είναι η αμοιβαία συνεργασία για την επέκταση επαναστατικών ιδεών. poptech.org

¹²² Το kickstarter είναι μια παγκόσμια πλατφόρμα crowdfunding, έχοντας την έδρα της στη Νέα Υόρκη. Η αποστολή της εταιρείας είναι να βοηθάει την υλοποίηση νέων πρότζεκτ. www.kickstarter.com

¹²³ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, ΤΕΕ, τχ. 766, σελ. 5

¹²⁴ Nathalie Geneviève Marie, Γαλλίδα πολιτικός. Οι προτάσεις της για το υπόγειο Παρίσι έγιναν κατά την υποψηφιότητά της για δήμαρχος του Παρισιού, το 2014.

¹²⁵ www.archello.com

¹²⁶ Ισχύοντες περιορισμοί, σχετικά με το ύψος των κτηρίων περιμετρικά των αεροπορικών βάσεων και άλλων που αφορούν τις θαλάσσιες εκτάσεις, δεν επιτρέπουν την περαιτέρω επέκταση καθ' ύψος και προς τη θάλασσα.

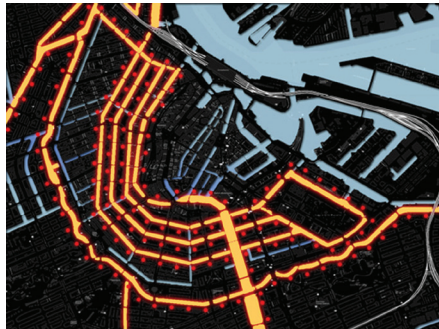
¹²⁷ www.nytimes.com

¹²⁸ Zhao Jie, επικεφαλής του Κέντρου Μελέτης και Αξιοποίησης Υπογείων Χώρων του Πολυτεχνείου NanYang.

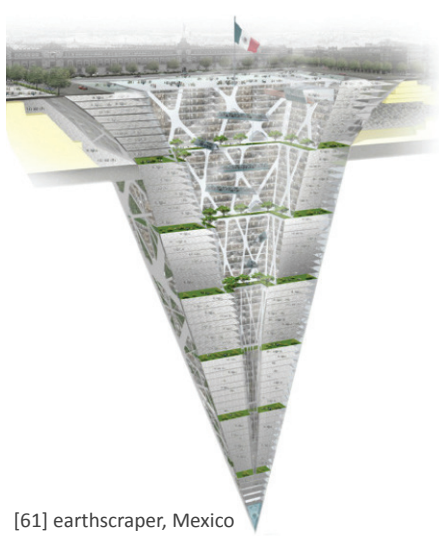
¹²⁹ Calvin Yang, «Singapore Looks below for More Room», *New York Times*, New York, 2013

¹³⁰ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 185

¹³¹ Το πρότζεκτ «Πόλη κάτω από την Πόλη» προτάθηκε από το μηχανικό Strukton και το αρχιτεκτονικό γραφείο Swarts & Jansma.



[60] σχέδια για το υπόγειο Άμστερνταμ



[61] earthscraper, Mexico

οπότε αυτό που προτείνει είναι η δημιουργία μιας πόλης κάτω από την πόλη, χρησιμοποιώντας μια νέα κατασκευαστική τεχνική, πρώτα αποστραγγίζοντας και έπειτα, χτίζοντας κάτω από τα κανάλια της πόλης. Οι σχεδιαστές σκοπεύουν να προβάλλουν εικόνες του ουρανού στις οροφές και να ρυθμίζουν τη θερμοκρασία σταθερά στους 18° C. Το έργο έχει ήδη εγκριθεί από το συμβούλιο της πόλης και αναμένεται να διαρκέσει έως και 20 χρόνια. Μόλις ολοκληρωθεί η υπόγεια πόλη, θα μπορεί να προσφέρει περίπου 93.000 τετραγωνικά μέτρα χώρων για αναψυχή και θέσεις στάθμευσης.¹³²

Το BNKR Architectura¹³³ στο Μεξικό, κυκλοφόρησε σχέδια για το Earthscraper, τον ανταγωνιστή του Skyscraper (ουρανοξύστη) στο ιστορικό αστικό κέντρο της πόλης, το οποίο θα στεγάσει κατοικίες, καταστήματα και γραφεία. Το ενεργειακά αυτόνομο έργο θα εκτείνεται κάτω από την κεντρική πλατεία της πόλης, σε βάθος 300 μέτρων, διατηρώντας ανέγγιχτο το ήδη δομημένο περιβάλλον γύρω της και την υπάρχουσα ιεραρχία των κτηρίων που την περιβάλλουν. Πρόκειται για μια αντεστραμμένη πυραμίδα 65 ορόφων με μία κεντρική τρύπα, η οποία θα διαχέει το φυσικό φωτισμό σε όλους τους κατοικήσιμους χώρους. Η τεράστια αυτή τρύπα θα καλύπτεται με γυαλί, ώστε να επιτρέπει την ανάμειξη της ζωής στην πυραμίδα με αυτή στην πλατεία. Με το έργο αυτό, το Μεξικό θα επιδιώξει να αντιμετωπίσει τον υπερπληθυσμό της, καθώς και να προστατέψει το ιστορικό της κέντρο.¹³⁴

Η μεγαλύτερη, αμιγώς, υπόγεια πόλη στον κόσμο αναμένεται να δημιουργηθεί στη βιομηχανική περιοχή της ανατολικής Σιβηρίας από ρωσικό κατασκευαστικό όμιλο, με την αξιοποίηση ενός εγκαταλελειμμένου λατομείου διαμαντιών. Η Eco-City θα κατασκευαστεί μέσα σε μια τεράστια τρύπα διαμέτρου ενός χιλιομέτρου σε βάθος 550 μέτρων. Το πρότζεκτ βασίζεται στη δημιουργία μιας πράσινης πόλης, η οποία θα είναι πλήρως προστατευμένη από τις ακραίες καιρικές συνθήκες που επικρατούν στη Σιβηρία, χάρη σε έναν τεράστιο γυάλινο θόλο που θα σκεπάζει όλη την πόλη. Οι ανάγκες του πληθυσμού σε ηλεκτρισμό και θέρμανση θα καλύπτονται από τον ήλιο, εφόσον ειδικά ηλιακά κύτταρα θα είναι ενσωματωμένα στο θόλο, τροφοδοτώντας με ενέργεια ολόκληρη την πόλη. Η νέα αυτή πόλη αναμένεται να προσελκύσει πλήθος κόσμου,

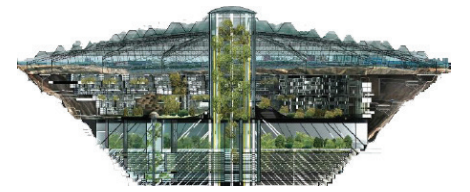
¹³² www.detail-online.com

¹³³ www.bunkerarquitectura.com

όπως αναφέρει η el-ab¹³⁵ και σύμφωνα με τις πρώτες ενδείξεις, θα μπορεί να φιλοξενήσει παραπάνω από 10.000 ανθρώπους. Θα είναι χωρισμένη σε τρία επίπεδα που θα διαπερνούν κατακόρυφα μια φάρμα και δασικές εκτάσεις. Θα περιβάλλονται από συγκροτήματα κατοικιών, πάρκα αναψυχής, αλλά και ένα υπερσύγχρονο ερευνητικό κέντρο. Η υλοποίηση του εξαιρετικά φιλόδοξου σχεδίου δεν θα είναι εύκολη υπόθεση, καθώς η περιοχή είναι αρκετά αφιλόξενη. Τους περισσότερους μήνες, το έδαφος καλύπτεται από πάγο που το καλοκαίρι μετατρέπεται σε λάσπη και όσα κτήρια βρίσκονται γύρω από το λατομείο στηρίζονται σε αυτοσχέδιους λοφίσκους για να μην καταρρεύσουν. Όμως, παρόλο που το χειμώνα η θερμοκρασία στην περιοχή πέφτει στους μείον 40° C, στην περιοχή επικρατεί συνήθως ηλιοφάνεια, συνεπώς τα σχέδια της εταιρείας να καλύψει με ηλιακούς συλλέκτες τη στέγη του ορυχείου ώστε η πόλη να είναι ενεργειακά αυτόνομη, δείχνουν πραγματοποιήσιμα.¹³⁶

Μια πιο «διαστημική» πρόταση έρχεται από τους ZA ARCHITECTS¹³⁷, ομάδα γερμανών αρχιτεκτόνων, για την κατασκευή υπογείων σπηλαίων στον Κόκκινο πλανήτη, Άρη. Όπως οι πρώτοι κάτοικοι της Γης βρήκαν ασφαλές καταφύγιο σε σπηλιές για να επιβιώσουν από τα στοιχεία της φύσης, έτσι και οι κάτοικοι του Άρη θα πρέπει να αναζητήσουν ένα παρόμοιο καταφύγιο για να προστατευτούν από τη βλαβερή ακτινοβολία και τις ακραίες ατμοσφαιρικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. Η ιδέα τους βασίζεται στην παρουσία του βασάλτη στον πλανήτη, ο οποίος θα αποτελέσει και το βασικό υλικό δημιουργίας των υπογείων σπηλαίων. Την κατασκευή τους θα αναλάβουν ρομπότ απεσταλμένα από τη Γη, ενώ ήδη 250.000 άνθρωποι έχουν κάνει αίτηση στην εταιρεία Mars One, που σχεδιάζει το ταξίδι στον Άρη, χωρίς επιστροφή.¹³⁸

Ως το τέλος του αιώνα, πάνω από το 80% του πληθυσμού του πλανήτη αναμένεται να ζει σε πόλεις. Έκθεση του 2013, του Εθνικού Συμβουλίου Έρευνας των ΗΠΑ, αναφέρει ότι *υπόγειες εγκαταστάσεις μπορεί να είναι ο πιο επιτυχημένος τρόπος για να ενθαρρύνει ή ανακατευθύνει την αστική ανάπτυξη σε βιώσιμα πρότυπα*. Ο Mark Hansford, συντάκτης του περιοδικού «Νέος Πολιτικός Μηχανικός», υποστηρίζει πως η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει μια



[62] Eco-City, Siberia



[63] Mars colonization

¹³⁴ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος, ΤΕΕ, τχ. 766, σελ. 5

¹³⁵ Εταιρεία που ιδρύθηκε το 1991. Με προσωπικό άνω των 25 αρχιτεκτόνων, η εταιρεία αναγνωρίζεται για το σχεδιασμό και την κατασκευαστική της βιομηχανία, με σκοπό τις δημιουργικές και πρακτικές συνθέσεις.

¹³⁶ www.el-ab.ru

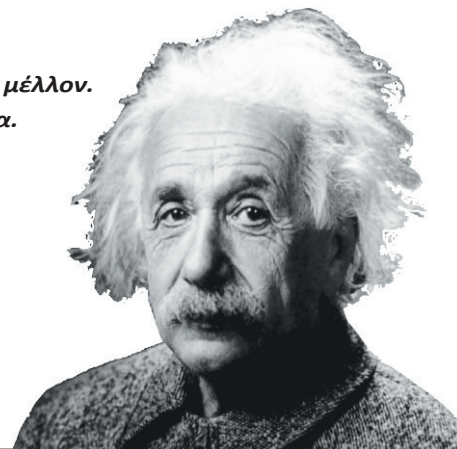
¹³⁷ www.zaarchitects.com

¹³⁸ www.tovima.gr

τέτοια ανάπτυξη, ενώ είναι βέβαιο ότι τα υπόγεια έργα θα κατασκευαστούν στο χρόνο και στον προϋπολογισμό που μελετήθηκαν.

“

Ποτέ δε σκέφτομαι το μέλλον.
Έρχεται πολύ γρήγορα.



[64] Albert Einstein's quote



Κριτική και εξέλιξη της
χρήσης του υπεδάφους

Η υπέργεια, βιώσιμη, πράσινη πόλη μπορεί να δίνει λύση σε πολλές περιβαλλοντικές ανάγκες, για περιοχές, όμως, που πλήττονται εντόνως από ακραία καιρικά φαινόμενα, ακραίες θερμοκρασίες ή παρουσιάζουν χωρική στενότητα και μεγάλη αστική πυκνότητα, η υπόγεια πόλη είναι η απόλυτη λύση. Ξανά και ξανά ο φόβος της καταστροφής ωθεί τον άνθρωπο πίσω στη γη. Σε περίπτωση κινδύνου, οι άνθρωποι στρέφονται στο έδαφος, οδηγούμενοι από την ανάγκη για αυτοσυντήρηση. Όσο μεγαλύτερος ο φόβος, τόσο πιο μεγάλη η ανάγκη να κείτονται ξαπλωμένοι στο έδαφος ή να εξαφανιστούν μέσα σε αυτό. Με άλλα λόγια, αισθάνονται ασφαλέστεροι μέσα στη γη παρά πάνω σε αυτή.¹³⁹ Η ιστορία επαναλαμβάνεται, δηλαδή, η ανάγκη οδηγεί τον άνθρωπο στη χρήση του υπεδάφους. Η πρόκληση, όμως, για την αρχιτεκτονική κοινότητα είναι ο άνθρωπος να μετοικήσει υπογείως, από επιλογή και όχι από ανάγκη. Όπως επισημαίνει ο Ernst von Meijenfeldt, *η ανάπτυξη του υπογείου –και κατ’ επέκταση η γέννηση της τρισδιάστατης πόλης- θα επιτύχει μόνο αν προετοιμαστεί το έδαφος ως προς τον ψυχολογικό τομέα. Οι χρήστες θα πρέπει να μάθουν να εκλαμβάνουν τον υπόγειο χώρο ως ισάξιο αυτού υπεργείως.*¹⁴⁰

Τόσο στη μυθολογία όσο και στις ταινίες του Hollywood, ο υπόγειος κόσμος είναι ο θρόνος όλων των κακών· στην αστική ανάπτυξη είναι απλά το αναγκαίο κακό. Οι εξελιγμένες τεχνολογίες στην κατασκευή, το φωτισμό, τον

¹³⁹ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 104

¹⁴⁰ Ibid. 52

εξαερισμό και την ακουστική αποδεικνύουν ότι ο υπόγειος κόσμος δεν είναι πια εκτός συναγωνισμού. Έπειτα από εκτενή έρευνα και αξιολόγηση ποικίλων υπογείων εγκαταστάσεων, προκύπτουν θετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως μικρή απαίτηση θέρμανσης και ψύξης, καθώς και προστασία από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Παράλληλα, χωρίς να γίνεται αντιληπτό, οι άνθρωποι ξοδεύουν όλο και περισσότερο χρόνο σε ανήλιους χώρους, όπως γραφεία, εμπορικά κέντρα, μετρό, κινηματογράφοι, αίθουσες συναυλιών.¹⁴¹ Οι διαπιστώσεις αυτές θέτουν το πλαίσιο της συζήτησης για την κατασκευή μια υπόγειας πόλης.

Η ανάγκη υπάρχει. Η λογική, επίσης. Αυτό που εμποδίζει είναι ψυχολογικός παράγοντας. Οι σχεδιαστές-αρχιτέκτονες μιας υπόγειας πόλης οφείλουν πρώτα να αφουγκραστούν τα συναισθήματα και τις εμπειρίες των ανθρώπων που κινούνται κ εργάζονται σε τέτοιους χώρους, ακόμη και τις ιδιαίτερες συμπεριφορές τους και συνδέσεις με τη γενικότερη εικόνα του υπογείου. Οι αρχικές αντιδράσεις είναι συχνά αρνητικές και εγείρουν ένα μεγάλο εύρος ψυχολογικών και φυσιολογικών ανησυχιών. Καταγράφονται αισθήματα εγκλωβισμού και κλειστοφοβίας, αποπροσανατολισμού, απομόνωσης, κατάθλιψης, ανίας, έλλειψης της αίσθησης του χρόνου και ανασφάλειας. Λακωνικότατα και χωρίς να το αντιληφθούν, οι άνθρωποι αυτοί περιγράφουν τα τέσσερα βασικά μειονεκτήματα της υπόγειας δόμησης, την έλλειψη του φυσικού φωτός, του φρέσκου αέρα, της σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον και του προσανατολισμού, στοιχεία που συνθέτουν το φυσικό περιβάλλον. Οι άνθρωποι θέλουν να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους, και ταυτόχρονα, να βιώνουν έναν πλούτο εμπειριών.¹⁴²

Ευτυχώς, όμως, το υπόγειο εγείρει και θετικές αντιδράσεις, όπως αισθήματα ασφάλειας και προστασίας, περιπέτειας και μυστηρίου.¹⁴³ Η εικόνα της Μητέρας Γης σαν πηγή της γονιμότητας και της ζωής είναι ισχυρή, ακόμη και αν ο χώρος μέσα στη γη συνήθως αντιμετωπίζεται ως ένα άψυχο και στατικό περιβάλλον.

¹⁴¹ bid. 106

¹⁴² bid. 105

¹⁴³ bid. 168

“... οι ιστορίες για τους υπογείους κόσμους παρείχαν μια προφητική εικόνα του περιβαλλοντικού μέλλοντος. Οι υπόγειοι χώροι, είτε πραγματικοί είτε φανταστικοί, προσκομίζουν ένα μοντέλο τεχνητού περιβάλλοντος όπου η φύση έχει ουσιαστικά εξοριστεί. Τα ανθρώπινα όντα που ζουν υπογείως πρέπει να χρησιμοποιούν μηχανικές συσκευές που τους παρέχουν όλα τα αναγκαία αγαθά της ζωής: φαγητό, φως, ακόμη και αέρα. Η φύση παρέχει μόνο το χώρο.»¹⁴⁴

Rosalind Williams

Μέσα σε έναν καταϊγισμό δεδομένων, όπως η ιστορία, το περιβάλλον, η ανάγκη, οι ψυχικές και οι κοινωνικές ευαισθησίες, καλείται ο αρχιτέκτονας να σχεδιάσει την υπόγεια πόλη. Καθώς η ελευθερία είναι στενά συνδεδεμένη με την τέχνη της αρχιτεκτονικής, το μεγάλο πλεονέκτημα για τη διαμόρφωση του υπογείου χώρου είναι η ελευθερία σχεδίασης του αστικού συστήματος σε τρεις διαστάσεις, χωρίς να υπόκεινται σε τοπογραφικούς και υφιστάμενους περιορισμούς χρήσης γης.¹⁴⁵

“Το έδαφος είναι εκεί, οι ιδέες αναδύονται, ο ζήλος *ardour* αφυπνίζεται.”¹⁴⁶

Ernst von Meijenfeldt

Η έλλειψη κατεύθυνσης, οδηγώντας σε μια άμορφη αρχιτεκτονική, είναι η μεγαλύτερη απειλή της υπόγειας κτίσης. Ταυτοχρόνως, η ελευθερία κατευθύνσεων – μια λεπτή διαφοροποίηση - είναι η μεγαλύτερη πρόκληση.¹⁴⁷ Οι σχεδιαστές έρχονται αντιμέτωποι με το έργο της οργάνωσης του χώρου υπογείως, όπως ακριβώς αυτού υπεργείως – από τα βασικά σχεδιαγράμματα μέχρι τις μικρότερες λεπτομέρειες. Από το φως και το χρώμα μέχρι την οπτική και την προοπτική. Στην πραγματικότητα, σχεδιάζουν έναν εντελώς καινούριο κόσμο, όπως ένας σκηνοθέτης ταινιών, έχοντας στην ουσία όλα τα στοιχεία στη διά-

¹⁴⁴ Rosalind Williams, Notes on the Underground, An Essay on Technology, Society, and the Imagination, The MIT Press, London, 2008, σελ. 38

¹⁴⁵ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 32

¹⁴⁶ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 61

¹⁴⁷ Ibid. 107

θεσή του: φως, ήχο, χρώμα, μορφή, αέρα και οσμή.¹⁴⁸ Βέβαια, κατά τον Carel Weeber¹⁵⁹, εφόσον τα υπόγεια κτήρια δεν έχουν εξωτερική όψη, τον σχεδιασμό τους θα μπορούσαν να αναλάβουν οι σχεδιαστές εσωτερικών χώρων. Ο Alkemade¹⁵⁰, ωστόσο, εναντιώνεται στην άποψη αυτή, δηλώνοντας ότι *συχνά ακούς ότι η αρχιτεκτονική αφορά μόνο αναγνωρίσιμες μορφές και όψεις, ενώ εγώ πιστεύω ότι όλα έχουν να κάνουν με την οργάνωση του κτηρίου. Στην υπόγεια αρχιτεκτονική, μπορεί να μη γίνεται λόγος για την εμφάνιση, αλλά αυτό πιστεύω ότι εγείρει σκόπιμα αισθητικά επιχειρήματα. Σχεδιάζεις από μέσα προς τα έξω: πώς πρέπει να λειτουργεί ένα χώρος. Το εξωτερικό θα πρέπει, λοιπόν, να προκύπτει από αυτό.*¹⁵¹ Όπως το ανθρώπινο σώμα είναι ένα σύστημα τριχοειδών αγγείων, φλεβών, αρτηριών, μυών, και μελών, ένα αστικό δίκτυο μπορεί, παρομοίως, να μεταφραστεί ως ένας παλλόμενος οργανισμός που ζει λόγω της ροής και της κυκλοφορίας. Η τρισδιάστατη πόλη, σταδιακά, ξεκινά να αναδύεται, μια πόλη που εκτείνεται πάνω και κάτω, με διευθύνσεις σε πολλαπλά ύψη και βάθη, καταλήγει ο Ernst von Meijenfeldt.¹⁵²

¹⁴⁸ Ibid. 177

¹⁴⁹ Carel Weeber, αρχιτέκτων, καθηγητής στο Πολυτεχνείο του Delft και πρόεδρος της Ολλανδικής Ένωσης Αρχιτεκτόνων(BNA).

¹⁵⁰ Floris Alkemade, αρχιτέκτων, μέλος του OMA (Office for Metropolitan Architecture), καθώς και μέλος ερευνητικής ομάδας (COB) που μελετά την υπόγεια αρχιτεκτονική.

¹⁵¹ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 86

¹⁵² Ibid. 61

Σχεδιαστικές προτάσεις δημιουργίας μιας υπόγειας πόλης

Μετά την αποτύπωση των προβλημάτων που συνδέονται με την σχεδίαση μιας υπόγειας πόλης, επιχειρείται μια ταπεινή, τεχνική προσέγγιση για τη λείανση ή και την εξάλειψη αυτών των προβλημάτων.

Έλλειψη φυσικού φωτισμού

Η έλλειψη φυσικού φωτισμού είναι ο λόγος για τον οποίο το υπόγειο είναι άμεσα συνδεδεμένο με το σκοτάδι. Το φως, εκτός από την όραση, παρέχει πληροφορίες για την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους και τις καιρικές συνθήκες. Η έλλειψή του προκαλεί χρονικό αποπροσανατολισμό, ιδιαίτερα στον κύκλο ημέρα-νύχτα, και διαταράσσει τους βιορυθμούς του ανθρώπου. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Ernst von Meijenfeldt, *το φως διεγείρει την επίφυση του εγκεφάλου προκειμένου να πραγματοποιηθούν ποικίλες χημικές διαδικασίες. Οι ουσίες που παράγονται εκεί ρυθμίζουν το βιολογικό ρολόι.*¹⁵³ Ο ήλιος, λοιπόν, ο δημιουργός του φωτός και της ενέργειας, είναι το δεύτερο συστατικό μετά την τροφή που συμβάλλει στη σωματική και ψυχική υγεία του ανθρώπου.

Ιδανικότερη λύση στο θέμα του φωτισμού αποτελεί η παροχή φυσικού φωτισμού, όπου αυτό είναι εφικτό, μέσω παραθύρων, φωταγωγών και αιθρίων. Προτείνεται η χρήση μεγάλων και πολυώροφων αιθρίων που θα καλύπτονται με φωταγωγούς με μεγάλα ανοίγματα σε όλο το μήκος τους. Οι φωταγωγοί θα μπορούν, έτσι, να κατευθύνουν το φως σε μεγάλο βάθος, ακόμη και στα χαμηλότερα επίπεδα της πόλης. Παράλληλα, θα εξασφαλίζεται και ο φωτισμός όλων των χώρων που περιβάλλουν τέτοια αίθρια. Επίσης, ενδείκνυται η χρήση επιφανειών και συστημάτων αντανάκλασης φωτός, ει δυνατόν κινητών, για την καλύτερη διάχυση του φωτός. Απαραίτητη σε τέτοιες περιπτώσεις γίνεται, αυτομάτως, η χρήση σκιάστρων. Ίσως εφαρμοστούν και νέες καινοτόμες τεχνολογίες που να επιτυγχάνουν τη διείσδυση και την κατεύθυνση του φωτός σε σκιερούς χώρους. Σε περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η χρήση φυσικού

¹⁵³ Ibid. 172

φωτισμού, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν τεχνητές πηγές φωτός που να αντιγράφουν τα χαρακτηριστικά του φυσικού – χρώμα, ένταση, κατεύθυνση. Η τοποθέτηση τέτοιων πηγών πίσω από διαφανείς τοίχους και πανέλα, θα μπορούσε να δημιουργήσει την ψευδαίσθηση του φυσικού φωτός, ακόμη και της ύπαρξης παραθύρων.

Έλλειψη σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον

Οι άνθρωποι αγαπούν τα παράθυρα, όχι μόνο επειδή επιτρέπουν το φως του ηλίου να μπει, αλλά επίσης γιατί τους παρέχουν τη δυνατότητα να βλέπουν έξω και να κοιτούν τον ουρανό, το τοπίο, τον καιρό, άλλους ανθρώπους και άλλα κτήρια.¹⁵⁴ Η έλλειψη παραθύρων δημιουργεί την αίσθηση του περιορισμού και του εγκλωβισμού. Χωρίς θέα, δεν υπάρχει επαφή με το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και συνεπώς καμία διέγερση από αυτό. Δημιουργείται το αίσθημα απομόνωσης και χωρικού αποπροσανατολισμού. Ο Kevin Lynch τονίζοντας τον αρνητικό αντίκτυπο του αποπροσανατολισμού στον άνθρωπο δηλώνει, *έστω ότι προκύπτει ο αποπροσανατολισμός· το αίσθημα του άγχους, ακόμη και του τρόμου που τον συνοδεύει, μας αποκαλύπτει πόσο στενά συνδεδεμένος είναι με το αίσθημα της ισορροπίας και της ευεξίας. Η λέξη <χαμένος> στο λεξιλόγιό μας σημαίνει πολλά περισσότερα από γεωγραφική αβεβαιότητα: κουβαλά ένα τόνο απόλυτης καταστροφής*.¹⁵⁵

Η χωρική διαμόρφωση της υπόγειας πόλης, λοιπόν, θα πρέπει να προσανατολίζεται στο εσωτερικό της και να χρησιμοποιεί τεχνικές που να αντισταθμίζουν την έλλειψη σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον. Στην ουσία, τα οφέλη των παραθύρων είναι ότι δίνουν πληροφορίες σχετικά με φυσικές, παρά με αστικές σκηνές και δυναμικές παρά στατικές εικόνες, προκαλώντας οπτική διέγερση. Η χρήση φυσικών στοιχείων και υλικών που παραπέμπουν στο φυσικό περιβάλλον είναι μία από τις αποτελεσματικότερες μεθόδους που μπορούν να καταστήσουν έναν χώρο ευχάριστο και αποδεκτό από τους ανθρώπους. Έτσι, πράσινα φυτά, δέντρα, σιντριβάνια, καταρράκτες, παγκάκια, υλικά όπως το ξύλο και η πέτρα θα μπορούσαν να τοποθετούνται σε καίρια σημεία,

¹⁵⁴ Ibid. 86

¹⁵⁵ Kevin Lynch, *The image of the City*, The MIT Press, USA, 1960, σελ. 15

όπως μεγάλα αίθρια και εσωτερικές αυλές. Όσον αφορά το τρεχούμενο νερό, δίνει ένα επιπλέον πλεονέκτημα, αυτό της κίνησης και του ήχου. Ακόμη, πίνακες και φωτογραφίες με απεικονίσεις της φύσης, ακόμη και προβολές εικόνων από το εξωτερικό περιβάλλον μέσω τεχνολογίας σε ειδικά πανέλα, είναι ικανά να εμπλουτίσουν τον υπόγειο χώρο με ζωντάνια, κίνηση, χρώμα και ήχο. Σε κεντρικούς χώρους θα μπορούσαν να τοποθετηθούν ακόμη και γλυπτά ή έργα τέχνης που συσχετίζονται με το φυσικό περιβάλλον και τα υλικά του.

Το πρόβλημα των θεάσεων, και συνεπώς, της οπτικής διέγερσης, θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με τη δημιουργία πολυώροφων εσωτερικών αιθρίων, πλαισιωμένων από μικρότερους χώρους και μπαλκόνια που βλέπουν σε αυτά. Απαραίτητοι είναι και οι χώροι συλλογικής κοινωνικής δραστηριότητας. Τα αίθρια θα μπορούσαν να παίξουν αυτό το ρόλο, διαμορφωμένα ειδικά ώστε να ενθαρρύνουν την εστίαση και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Μεγάλοι διάδρομοι, με ψηλές οροφές και μεγάλο πλάτος με παγκάκια και σημεία στάσης, θα μπορούσαν να παραπέμπουν στους ζωντανούς δρόμους μιας υπέργειας πόλης. Όπως αναφέρει και ο Lynch, *τα μονοπάτια είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία που καθιστούν τις πόλεις περισσότερο ποιοτικές ως προς την εικόνα τους. Για παράδειγμα, ένας δρόμος είναι η μεγαλύτερη οργανωτική αρχή μιας πόλης. Το δίκτυο των δρόμων είναι εκείνο που συνδέει τα ορόσημα με τους ανοιχτούς χώρους· τα κτήρια και οι είσοδοι τους θρίσκονται ταξιδεύοντας στους δρόμους. Σε πολλές περιπτώσεις είναι, επίσης, ο χώρος που διαδραματίζονται οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, σε σημείο όπου οι άνθρωποι και η ζωή μιας πόλης είναι ορατά. Το μονοπάτι ή ο δρόμος γίνονται ο χώρος θέασης ή ο ανοιχτός χώρος για τους ανθρώπους μέσα στα κτήρια που εφάπτονται του δρόμου*.¹⁵⁶ Η χρήση παραθύρων τόσο σε αίθρια, όσο σε διαδρόμους παρέχει, τέλος, μεγαλύτερες θεάσεις και βιαστικές ματιές πίσω από αυτά, σε άλλες δραστηριότητες.

Έλλειψη προσανατολισμού

Αποπροσανατολισμός δεν προκύπτει, όμως, μόνο από την έλλειψη σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον, αλλά και από την αδυναμία της υπόγει-

¹⁵⁶ Ibid. 13

ας πόλης να δώσει επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τη διαμόρφωση, το σχήμα και τη δομή της. Σύμφωνα με τη Loretta Hall, ένα άτομο που πλησιάζει μια υπέργεια εγκατάσταση αντιλαμβάνεται οπτικώς το μέγεθος και τον χαρακτήρα της δομής. Η ανικανότητά του να δει, όμως, την υπόγεια εγκατάσταση πριν εισέλθει σε αυτή μπορεί να προβεί σε αποπροσανατολισμό και μπορεί να εγείρει μια αίσθηση άγνοιας, ριψοκινδυνεύοντας μέσα στο άγνωστο.¹⁵⁷

Οι αρχιτέκτονες θα πρέπει να δίνουν επαρκή στοιχεία για το χαρακτήρα και την έκταση της υπόγειας πόλης. Οι χάρτες είναι ένα μέσο το οποίο μπορεί να παρέχει κατανόηση του βασικού συστήματος του όλο δημιουργήματος ενώ μπορεί να διαφωτίσει τους ανθρώπους για τις κατευθύνσεις και τις πορείες εντός του. Ένα ξεκάθαρο και ολοκληρωμένο σύστημα σηματοδότησης επίσης θα μπορούσε να δώσει πληροφορίες στους ανθρώπους σχετικά με τη θέση τους στο χώρο, καθώς και για τα σημεία εισόδου και εξόδου, εγείροντας, έτσι, αισθήματα ασφάλειας. Τα σήματα θα πρέπει να είναι ορατά από όλες τις πορείες, μεγάλα, ευανάγνωστα και όχι αμφιλεγόμενα, να χρησιμοποιούν κοινά αποδεκτούς όρους για να γίνονται αντιληπτά ακόμη και από άλλες εθνικότητες. Προκειμένου να βελτιωθεί ο προσανατολισμός, απαραίτητο είναι και ένα καλά οργανωμένο σύστημα μονοπατιών, κόμβων δραστηριότητας, ζωνών και σημείων αναφοράς. Οι διάδρομοι πρέπει να φωτίζονται και να επεξηγούνται, ενώ όσον αφορά τις ζώνες, θα μπορούσαν να διαφοροποιούνται βάσει χαρακτήρα και αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Τα στοιχεία αυτά θα μπορούσαν να ενισχύσουν την εικόνα και τον προσανατολισμό. Άλλωστε, όπως επισημαίνει ο Kevin Lynch, *τα πέντε στοιχεία που βελτιώνουν την ποιότητα της εικόνας μιας πόλης είναι τα μονοπάτια, τα σημεία αναφοράς, οι ζώνες, οι συνοικίες και οι ακμές*.¹⁵⁸

Έλλειψη φρέσκου αέρα

Ο ελλιπής φυσικός αερισμός και η ρύπανση του αέρα σε κλειστούς χώρους μπορεί να προκαλέσει σωματική και ψυχική κόπωση, σύγχυση, ακόμη και λήθαργο. Οι ιδιότητες του φυσικού και νωπού αέρα(ζεστός, κρύος), καθώς και η έντασή του, δίνουν πληροφορίες για τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες και τις

¹⁵⁷ Loretta Hall, op.cit. 21

¹⁵⁸ Kevin Lynch, op.cit. 11

εναλλαγές των εποχών. Οι οσμές, επίσης, που μεταφέρει δίνουν και αυτές με τη σειρά τους πληροφορίες τόσο για τις εποχές (οσμές της άνοιξης) αλλά και το χώρο από τον οποίο προέρχονται (βουνό, θάλασσα, πόλη). Χρησιμοποιώντας έναν, όχι και τόσο δόκιμο όρο, γίνεται λόγος για καιρικό-ημερολογιακό αποπροσανατολισμό.

Οι λύσεις που μπορούν να δοθούν δεν άπτονται της ειδικότητας των αρχιτεκτόνων, αλλά άλλων επιστημόνων. Σε κάθε περίπτωση, όμως, πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία στη μέγιστη δυνατή παροχή αέρα, στις κατευθύνσεις του, την πλήρη και συχνή ανανέωση του όγκου του ανά ώρα, καθώς και στον εξαερισμό.

Το θέμα της σχεδίασης της υπόγειας πόλης επιχειρήθηκε να προσεγγιστεί έχοντας ως σύμβουλο την αγάπη για το περιβάλλον, το σεβασμό για τον άνθρωπο και έχοντας ως σύμμαχο την πρωτοπορία και την καινοτομία της τεχνολογίας. Οι λύσεις μπορεί να μην μπορούν να ικανοποιήσουν όλο το φάσμα των προβλημάτων, ενώ άγνωστο είναι το κατά πόσο είναι εφαρμόσιμες. Αυτό που απαιτείται είναι πίστη στην αρχιτεκτονική, γιατί η αρχιτεκτονική πιστεύει στον άνθρωπο και τη φύση που υπηρετεί. Ο Le Corbusier έλεγε *η αποστολή των νέων αρχιτεκτόνων είναι να προικίσουν τον σημερινό πολιτισμό με αξιοπρεπείς κατοικίες*.¹⁵⁹

Μετά από τόσες έρευνες και καταγραφές, συμπεράσματα και προτροπές, ο καλύτερος επίλογος, ίσως, θα ήταν η έκφραση μιας ανησυχίας για το μέλλον της υπόγειας αυτής προτεινόμενης σχεδίασης. Το παρθένο υπέδαφος, που απλόχερα προσφέρεται, δεν είναι ατελείωτο. Αν δεν καθοριστούν όρια, τότε το αποτέλεσμα θα είναι μια ανεξέλεγκτη αρχιτεκτονική δόμηση, που θα κατατρώει τον κορμό της Μητέρας Γης, σα σκουλήκι.

¹⁵⁹ Θεμιστοκλέους Γεωργία, *Ο Κωνσταντινίδης στα ίχνη του Le Corbusier*, Αθήνα, 2001

Παράρτημα Α



Υπόγεια αρχιτεκτονική και φύση

Η φύση είναι η τέχνη του Θεού και επειδή η αρχιτεκτονική είναι τέχνη, οι υπόγειες πόλεις των μυρμηγκιών θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως ένα εναλλακτικό θαύμα της αρχιτεκτονικής. Τα μυρμήγκια είναι γνωστά για τις κοινωνίες που δημιουργούν αλλά και για τη μαεστρία που διαθέτουν στις κατασκευές των αποικιών τους. Έχουν αποικίσει σχεδόν κάθε ηπειρωτική περιοχή της γης. Τα μόνα μέρη στα οποία δεν υπάρχουν αυτόχθονες πληθυσμοί μυρμηγκιών είναι η Ανταρκτική και κάποια απομακρυσμένα ή αφιλόξενα νησιά. Οι υπόγειες φωλιές τους, τα προστατεύουν από τους δυνατούς ανέμους και έτσι η αλλαγή των καιρικών συνθηκών δεν αλλάζει την καθημερινή τους ρουτίνα. Οι μυρμηγκοφωλιές διαθέτουν δρόμους, συστήματα εξαερισμού, δαιδαλώδεις διαδρόμους κατοικίες και πολλές αίθουσες. Στις τελευταίες, τοποθετούνται τα αυγά και οι προμήθειες τροφής οι οποίες συλλέγονται, μεταφέρονται, τεμαχίζονται και αποθηκεύονται, με υποδειγματική εργασία. Υπάρχουν δωμάτια για τη βασίλισσα και την ανάπαυση των εργατριών. Υπάρχουν άλλα δωμάτια που μεταφέρονται τα τραυματισμένα μυρμήγκια για να δεχτούν την περιποίηση των συντρόφων τους. Μία αποικία μυρμηγκιών μπορεί να φιλοξενεί από μερικές χιλιάδες, μέχρι και 20 εκατομμύρια μυρμήγκια.¹

Επιστήμονες θέλοντας να δουν πως είναι το εσωτερικό μιας φωλιάς μυρμηγκιών, έριχναν τσιμέντο για τρεις συνεχόμενες μέρες σε μια εγκαταλειμμένη φωλιά. Μετά από έναν μήνα άρχισαν οι ανασκαφές και χρειάστηκαν εβδομάδες για να ολοκληρωθούν και να αντικρύσουν την υπόγεια κοινωνία τους. Όλα φάνταζαν σαν να ήταν σχεδιασμένα από αρχιτέκτονα. Το κτίσμα καλύπτει 50 τετραγωνικά μέτρα και έχει 8 μέτρα βάθος. Για να χτιστεί, τα μυρμηγκιά αναγκάστηκαν να μετακινήσουν 40 τόνους γης.²



φωλιά μυρμηγκιών

¹ Bert Holldobler, Edward Wilson, *Ο Υπερ-οργανισμός: Η ομορφιά και η παραδοξότητα των κοινωνιών των μυρμηγκιών*, Norton, W.W. & Company, 2008

² www.newsbomb.gr

Μύθοι

Ο θάνατος συνδέεται με μια χωροταξική διαίρεση του κοσμοκικού σύμπαντος σε Απάνω (επίγειο) κόσμο των ζωντάνων και σε Κάτω (υπόγειο) κόσμο των νεκρών ψυχών.Σύμφωνα με τη μυθολογία, ο Άδης ήταν ο θεός του Κάτω Κόσμου, του θανάτου και των νεκρών. Το βασίλειό του βρισκόταν στα έγκατα της γης και ήταν ένας τόπος κρύος και σκοτεινός, όπου το ζεστό φως του ηλίου δεν μπορούσε ποτέ να εισχωρήσει. Όταν προσέρχονταν οι άνθρωποι στον Άδη, χτυπούσαν τα χέρια τους στο έδαφος δυνατά, για να είναι σίγουροι ότι τους ακούει. Οι νεκροί εισέρχονταν στον Κάτω Κόσμο διασχίζοντας τον ποταμό Αχέροντα, με τη βάρκα του Χάροντα, καταβάλλοντας οβολό, τοποθετημένο στο στόμα τους. Οι άποροι, μη έχοντας να πληρώσουν, παρέμεναν για πάντα στην όχθη του ποταμού. Οι υπόλοιποι περνούσαν στην απέναντι πλευρά, η οποία φυλασσόταν από τον Κέρβερο, έναν τρικέφαλο σκύλο. Πέρα από τον Κέρβερο, οι ψυχές δεν είχαν όλες την ίδια τύχη. Κρίνονταν για την επίγεια ζωή τους από τον Άδη και τους βοηθούς του, τους Δαίμονες. Οι ήρωες και οι έντιμοι πήγαιναν στα Ηλύσια Πεδία, ενώ οι ανέντιμοι, στα Τάρταρα.³

Κοντά στον Άδη, βασίλευε και η Περσεφόνη, κόρη της Δήμητρας και του Δία, την οποία είχε αρπάξει από τις πεδιάδες της Σικελίας που είχε βγει με τις φίλες της να μαζέψει λουλούδια και την είχε παντρευτεί χωρίς τη θέλησή της. Η θεά Δήμητρα, που δεν έδινε τη συγκατάθεσή της για αυτό το γάμο, μαθαίνοντας για την αρπαγή της κόρης της, Περσεφόνης, έριξε κατάρα στη γη προκαλώντας μεγάλη πείνα. Με τη μεσολάβηση του Δία, ο Άδης επέτρεψε στην Περσεφόνη να περνάει έξι μήνες στη γη και έξι στον Κάτω Κόσμο.⁴

Ο Άδης δεν ήταν, όμως, μόνο ο θεός που προκαλούσε τρόμο και άγνοια. Έχοντας το βασίλειό του μέσα στη γη, η οποία παράγει τους δημητριακούς καρπούς, εθεωρείτο συγχρόνως και θεός της γεωργικής αφθονίας, για το λόγο αυτό αποκαλούνταν και θεός Πλούτων. Με τη δεύτερη ιδιότητά του, ήταν θεός ευεργετικός και χορηγός όλου του πλούτου της γης. Εφόσον υπάρχει γεωργία, υπάρχει και τροφή. Επομένως, η ζωή αναπτύσσεται από τα βάθη της γης.⁵



Άδης

³ el.wikipedia.org/wiki/Άδης

⁴ el.wikipedia.org/wiki/Περσεφόνη

⁵ el.wikipedia.org/wiki/Άδης

Δίπλα στις εισόδους του Άδη βρίσκονταν τα νεκρομαντεία. Εκεί οι ζωντανοί μπορούσαν να έρθουν σε επαφή με τους νεκρούς, μέσω των πυθιών και των χρησμών.⁷

Βιβλία

Το υπόγειο απετέλεσε έμπνευση για τη συγγραφή πολλών βιβλίων, με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα το κλασσικό μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας του Ιουλίου Βερν, το οποίο πρωτοεκδόθηκε το 1864. Το ταξίδι ξεκινά ο καθηγητής ορυκτολογίας, Otto Lidenbrock, μαζί με τον ανιψιό του και έναν Ισλανδό οδηγό, μέσα από τον κρατήρα ενός ανενεργού ηφαιστείου της Ισλανδίας για να φτάσει στο κέντρο της γης. Στην πορεία τους, συναντούν αλλόκοτα πλάσματα και προϊστορικά τέρατα. Περνούν μέσα από υπόγειες στοές και σήραγγες από βασάλτη, διασχίζουν θάλασσες και υπόγεια ποτάμια και έρχονται αντιμέτωποι με τρομερές καταιγίδες. Τελικά, βρίσκουν μια έξοδο από τον υπόγειο κόσμο, μέσω ενός ηφαιστείου στην Ιταλία.⁸

Συνομωσιολογίες

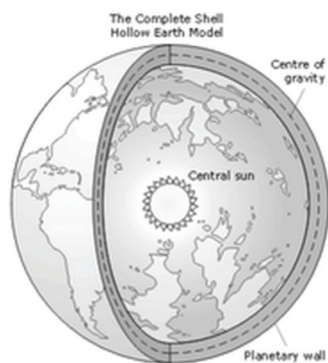
Ξεκινούν από το φάσμα της συμβατικής πραγματικότητας και επεκτείνονται σε υποθετικές και πειραματικές καταστάσεις. Η ανθρώπινη ιστορία βρίθει από συνομωσιολογίες. Στον Δυτικό Κόσμο άρχισαν να κυριαρχούν από την εποχή του Μεσαίωνα και καθώς η ανθρώπινη φαντασία τείνει να λειτουργεί μυθοποιητικά, οι συνομωσιολογίες πήραν θρυλικές διαστάσεις.

Ανάμεσα στις εναλλακτικές κοσμοθεωρίες, η θεωρία της Κούφιας γης υποστηρίζει ότι υπάρχουν δύο τεράστια ανοίγματα στους πόλους, καθώς και πολλά συστήματα υπογείων στοών σε διάφορα σημεία του κόσμου, τα οποία οδηγούν στο εσωτερικό της γης. Εκεί, υπάρχει ένας μικρός εσωτερικός ήλιος και νοήμονα όντα, πολύ πιο προηγμένα από τον άνθρωπο, νοητικά και τεχνολογικά. Οι οπαδοί αυτής της θεωρίας υποστηρίζουν πως οι ιπτάμενοι δίσκοι

⁶ el.wikipedia.org/wiki/Ορφέας

⁷ el.wikipedia.org/wiki/Νεκρομαντείο_Αχέροντα

⁸ el.wikipedia.org/wiki/Ταξίδι_στο_Κέντρο_της_Γης



Κούφια Γη

προέρχονται από το εσωτερικό της γης, απόρροια της υψηλής τεχνολογίας των κατοίκων της.⁹ Ένα από τα ονόματα αυτής της Γης είναι το Agharta. Η πληροφορία αυτή προέρχεται από το κείμενο «The Smoky God», τη βιογραφία ενός ναυτικού ο οποίος έπλευσε μέσω μιας εισόδου του Βορείου Πόλου στο εσωτερικό της γης. Εκεί έζησε για δύο χρόνια με τους κατοίκους της Agharta που είχαν ύψος 3,5 μέτρων και ο κόσμος τους φωτιζόταν από έναν κεντρικό ήλιο.¹⁰

“Δηλώνω ότι η γη είναι κούφια. Το εσωτερικό της κατοικείται και αποτελείται από ένα αριθμό συμπαγών ομόκεντρων σφαιρών, η μία μέσα στην άλλη, και είναι ανοιχτή στις περιοχές των πόλων στη 12η ή 16η μοίρα. Αναζητώ εκατό γενναίους συντρόφους, εφοδιασμένους και εξοπλισμένους πολύ καλά, για να ξεκινήσουμε το φθινόπωρο από τη Σιβηρία με τάρανδους και έλκηθρα, με κατεύθυνση τους πάγους της θόρειας παγωμένης θάλασσας. Δεσμεύομαι προσωπικά ότι θα θρούμε μία θερμή και πλούσια χώρα γεμάτη από ωφέλιμα φυτά και ζώα. Αν δεν συναντήσουμε ανθρώπους όταν φθάσουμε σε 82 μοίρες θόρειο πλάτος, θα επιστρέψουμε την επόμενη άνοιξη.”¹¹

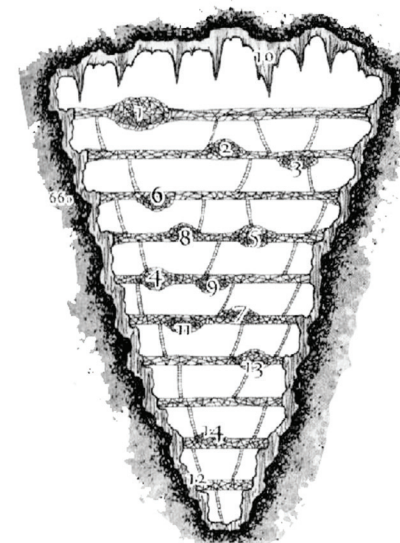
John Cleves Symmes
πρώην λοχαγός πεζικού

Ο συγγραφέας Παντελής Γιαννουλάκης¹², σε συνέντευξή του, υποστηρίζει ότι ο όρος Κούφια Γη δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε αυτή τη θεωρία, αλλά σε όλα τα υπόγεια μυστήρια. Περιγράφει όλη εκείνη τη λαβυρινθώδη θεματολογία που σχετίζεται με υπόγειους κόσμους, υποχθόνιους πολιτισμούς, υπόγειες κολάσεις και παραδείσους, τον Άδη και τον <Κάτω Κόσμο>, υπόγεια μυστήρια, παράξενα σπήλαια, υπόγειες στοές, κατακόμβες και κρύπτες, σχετικές συνωμοσίες, UFO, ξωτικά, κρυφές ράτσες, μυστικά βασίλεια, υπόγειες πολιτείες, υπόγειες βάσεις, ιερατικά μυστικά, ειδικούς μυστικισμούς, παράλληλους κόσμους, αντισυμβατικές γεωλογίες και ανθρωπολογίες και αρχαιολογίες, εναλλακτική σπηλαιολογία, αστικούς μύθους, μυστικιστικές και λαϊκές παραδόσεις, σχετικές αρχαίες μυθολογίες και σύγχρονες νεομυθολογίες, αλλά και

μια ειδικότερη μυστική ιστορία του κόσμου.¹³

Επιστημονική φαντασία

Ιστορίες για ξεχασμένα βασίλεια και μυστηριώδεις υπόγειες πόλεις, ξωτικά, αλλόκοτα πλάσματα και υπόγειες θεότητες είναι τα στοιχεία που ενέπνευσαν συγγραφείς και σχεδιαστές παιχνιδιών -όπως την Καναδή Ed Greenwood- στη δημιουργία μυθιστορημάτων και την κατασκευή παιχνιδιών. Μια τέτοια πόλη είναι η Ched Nasad¹⁴, χτισμένη μέσα σε έναν υπόγειο βράχο, σχήματος κώνου, με τη βάση προς τα κάτω. Τα επίπεδα της πόλης και τα κτήρια είναι κατασκευασμένα από ιστούς αράχνης και οι κάτοικοί της εμπλέκονται σε ένα παιχνίδι κακόβουλων σκέψεων, δολοπλοκιών και αλληλοεξόντωσης. Οι πόλεμοι και οι ίντριγκες αυτές που διαδραματίζονται σε ανάλογες υπόγειες πόλεις, όπως η Underdark¹⁵, είναι το αγαπημένο θέμα ηλεκτρονικών παιχνιδιών.



Ched Nasad

⁹ www.metafysiko.gr

¹⁰ strangeactivities.blogspot.gr

¹¹ http://www.mistiria.com/sinomosies/koufia-gi.html

¹² Παντελής Γιαννουλάκης, εκδότης του Περιοδικού Strange.

¹³ www.newsbeast.gr

¹⁴ forgottenrealms.wikia.com/wiki/Ched_Nasad

¹⁵ en.wikipedia.org/wiki/Underdark



Παράρτημα Β

Ένστικτο αυτοσυντήρησης – στοιχεία της φύσης

Στον Ελλαδικό χώρο, στο **σπήλαιο των Πετραλώνων**¹⁶, σύμφωνα με τον Άρη Πουλιανό¹⁷, ανακαλύφθηκαν τα ίχνη κατοίκησης Αρχανθρώπων 700 χιλιάδων περίπου ετών, κατ’ εκτίμηση του ιδίου των αρχαιότερων Ευρωπαίων προγόνων που έχουν βρεθεί μέχρι σήμερα.¹⁸

Σημαντικό εύρημα θεωρείται το **σπήλαιο Lascaux** στη Γαλλία, του οποίου οι τοιχογραφίες χρονολογούνται περί το 15.000 π.Χ. Το σπήλαιο ήταν επισκέψιμο μέχρι το 1963, όταν παρουσίασε τα πρώτα σημεία αλλοίωσης¹⁷ λόγω της επισκεψιμότητας των ανθρώπων – διάβρωση από το διοξείδιο του άνθρακα και μύκητες στις τοιχογραφίες.¹⁹

Στο οροπέδιο **Loess Plateau** του Κίτρινου Ποταμού, στο Βόρειο τμήμα της Κίνας, υπολογίζεται ότι 40 εκατομμύρια Κινέζοι ζουν, τουλάχιστον από το 5000 π.Χ. σε υποσκαφή σπίτια. Τα γαο dong, όπως τα αποκαλούν, είναι ένα είδος υποσκαφών σπιτιών με εσωτερική αυλή, μια τετραγωνική τρύπα στο έδαφος, βάθους 6 με 7 μέτρων και πλάτους 8 με 10 μέτρων. Χάρη στη σταθερή θερμοκρασία που παρέχουν στους κατοίκους, τα σπίτια τούς προστατεύουν από τους κρύους χειμώνες και τα ζεστά καλοκαίρια, καθώς από τους ψυχρούς, σκληρούς και αμμώδεις ανέμους της Σιβηρίας και της Μογγολίας.²⁰

Πρωτόγονοι οικισμοί 5.000 χρόνων σκαμμένοι στα βράχια, βρέθηκαν επίσης στην κοιλάδα του **Pueblo de Taos**.²¹



Lascaux cave



Loess Plateau



Pueblo de Taos

¹⁶ www.lascaux.culture.fr

¹⁷ Dr, Καθηγητής Άρης Πουλιανός, μέλος του Μονίμου Διεθνούς Ινστιτούτου Ανθρωπολογικών και Εθνολογικών Επιστημών της UNESCO

¹⁸ Πουλιανός Άρης, *Το σπήλαιο των Αρχανθρώπων των Πετραλώνων: η ανάσα της σπηλιάς*, Ιδιωτική έκδοση, Αθήνα, 1982

¹⁹ Το 1960, παρατηρήθηκε η πράσινη ασθένεια στις τοιχογραφίες από αλλοιώσεις του ασβεστίτη.

²⁰ Ernst von Meijenfeldt et al, *Below Ground Level: Creating New Spaces for Contemporary Architecture*, Birkhauser, Basel/ Berlin / Boston, 2003, σελ. 18

²¹ Δημήτρης Αγγελίδης, «Υπόγειες πόλεις: Η ζωή κάτω από το έδαφος», *Έψιλον Ελευθεροτυπίας*, Αθήνα, 2010

Μεταγενέστερα στο Ιράν, οι κάτοικοι του χωριού **Kandovan** δημιούργησαν το δικό τους χωριό σκάβοντας μέσα στα ηφαιστειογενή πετρώματα της περιοχής, τα οποία δημιουργήθηκαν από προηγούμενες εκρήξεις του ηφαιστείου Sahand. Το ασυνήθιστο χωριό δίνει την αίσθηση αποικίας τερμιτών. Παρέχει φυσική δροσιά και ζέστη στους κατοίκους, προστατεύοντάς τους από το βαρύ χειμώνα και το καυτό καλοκαίρι.²²

Στον άγριο και άγονο Νότο της Τυνησίας βρίσκεται το μεγαλύτερο και γνωστότερο τρωγλοδυτικό χωριό των Βέρβερων, **Matmata**²³, σε υψόμετρο 650 μέτρων. Εκεί, κατά την περίοδο της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, το 1500 μ.Χ., οι κάτοικοι δημιούργησαν περίπου 700 υπόγειες κατοικίες, σκάβοντας στο βράχο, για να προστατεύονται από την έντονη ζέστη της ημέρας, εξασφαλίζοντας στα δωμάτια ομοιόμορφη θερμοκρασία - γύρω στους 17° C - όλο το χρόνο. Τη δεκαετία του 1960, τα τρία μεγαλύτερα σπήλαια μετατράπηκαν σε ξενοδοχεία, ενώ πολλά από τα σπίτια κατοικούνται ακόμη και σήμερα.²⁴

Η **Sassi di Matera**²⁵ της Ιταλίας θεωρείται η Καππαδοκία της Ευρώπης. Η πόλη μοιάζει σα χειροποίητη. Σαν ο δημιουργός της να την έπλασε με το χέρι με ασβεστόλιθο και μετά να σκάλισε τις στέγες και τα παράθυρα. Παρέμενε άγνωστη. Βρίσκεται απομονωμένη ανάμεσα σε δύο βράχους και έχει σμιλευτεί από το χείμαρρο Gravina. Τα όρια μεταξύ των σπιτιών της δεν είναι ευδιάκριτα, καθώς το ένα μπλέκεται με το άλλο. Συχνά, η στέγη του ενός γίνεται διάδρομος ή βεράντα για το άλλο. Οι δύο συνοικίες της μάλιστα, των Sassi, χρονολογούνται από το 9000 π.Χ. και θυμίζουν σπηλιές.²⁶

Στις Κανάριες Νήσους, οι ιθαγενείς της φυλής των **Guanche** έχτισαν τις πρώτες κατοικίες τους σκάβοντας τους απότομους βράχους. Τα καλά διατηρημένα υποσκαφή σπίτια βρίσκονται σε μια κοιλάδα στο Guayadeque, στις ανατολικές ακτές και χρησιμοποιούνται ως κατοικίες, εστιατόρια, tapas bar αλλά και ως εκκλησάκια, που ακόμα και στις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού παραμένουν δροσερά στο εσωτερικό τους.²⁷

²² <http://www.heritageinstitute.com/zoroastrianism/urmia/kandovan.htm>

²³ Το χωριό ήταν ξεχασμένο για αιώνες αλλά γνώρισε παγκόσμια προβολή το 1977, όταν απετέλεσε σκηνικό για την ταινία του George Lucas, «Πόλεμος των Άστρων». Η Matera αποτέλεσε και το σκηνικό για τα γυρίσματα της ταινίας «The Gospel According to St. Matthew», του Pier Paolo Pasolini, το 1964.

²⁴ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 91

²⁵ Τα τελευταία χρόνια, η πόλη ξαναγεννιέται χάρη στην επιρροή ταλαντούχων σεφ και ξενοδόχων – συμπεριλαμβανομένου του Francis Ford Coppola, ο οποίος εγκαινίασε το Palazzo Margherita σε αυτή, τη γενέτειρα του πατέρα του.

²⁶ Ευελτίδου Ν, Βασιλόπουλος Α, Ντάρλας Α, Caves: Natural & Manmade Underground European Heritage, Παπασωτηρίου, Αθήνα, 2008, σελ. 76

²⁷ Rowland Mead, *Gran Canaria*, New Holland Publishers (UK) Ltd, London, 2006, σελ. 14

Στην **κοιλάδα του Λίγηρα**, του μεγαλύτερου ποταμού της Γαλλίας, οι κάτοικοι από τον 18° αιώνα χρησιμοποίησαν το μαλακό βράχο για να σκαλίσουν τα σπίτια τους.²⁸ Είναι χτισμένα σε λόφους και πλαγιές και οι άνθρωποι απολαμβάνουν μια σταθερή θερμοκρασία, 12° C περίπου όλο το χρόνο.²⁹

Ο μεγαλύτερος τρωγλοδυτικός οικισμός της Ευρώπης, βρίσκεται στο **Guadix** της Γρενάδας, στην Ισπανία, όπου τα σπίτια-σπηλιές άρχισαν να κατασκευάζονται τον 16° αιώνα. Το εσωτερικό τους διατηρεί σταθερή θερμοκρασία 18° C όλο το χρόνο και τα πετρώματά τους είναι αργιλικά³⁰, εξασφαλίζοντας τη στεγάνωση. Διαθέτουν φυσικούς πύργους εξαερισμού, ενώ οι επιφάνειες των τοίχων βάζονται με ασβέστη για την αποφυγή της μούχλας. Η μία τους πλευρά έρχεται, συνήθως, σε επαφή με τον αέρα, όπου βρίσκεται η αυλή του σπιτιού και το πηγάδι, ενώ ένα μικρό παράθυρο βλέπει στην κουζίνα.³¹

Αν, καθώς είπε ο Le Corbusier, αρχιτεκτονική σημαίνει το σοφό, σωστό και υπέροχο παιχνίδι όγκων, συναθροισμένων κάτω από το φως, τότε στους παλιούς οικισμούς της Σαντορίνης, έχεις μian αποκάλυψη από τις πιο αυθεντικές της δύναμης της αρχιτεκτονικής δημιουργίας.³² Στη Σαντορίνη, στην **Απάνω Μεριά**, τα υποσκαφή σπίτια είναι ένα παράδειγμα προσαρμογής στην τοπογραφία της περιοχής. Είναι θολωτά, σκαμμένα στο βράχο χωρίς θεμέλια, με στενή πρόσοψη και μεγάλο βάθος. Βασικό πλεονέκτημα είναι η εκμετάλλευση του εδάφους, που λόγω της θερμικής αδράνειας, διατηρεί σχεδόν ανεπηρέαστους τους εσωτερικούς χώρους στις εξωτερικές μεταβολές της θερμοκρασίας. Έτσι, επιτυγχάνεται βέλτιστη προστασία από τις κλιματικές συνθήκες. Τα ανοίγματα της μοναδικής όψης είναι μικρά και εμποδίζουν τη θερμότητα του καλοκαιριού να εισέλθει στο εσωτερικό τους. Η θολωτή στέγαση δίνει μεγάλο εσωτερικό ύψος και επιτρέπει την κυκλική κίνηση του αέρα. Μειονεκτήματα, ωστόσο, αποτελούν ο ελλιπής φωτισμός και η υγρασία.³³

²⁸ Πολλά από τα υποσκαφή σπίτια, σήμερα, έχουν μετατραπεί σε εξοχικά, κελάρια για τη φύλαξη κρασιών χάρη στις ιδανικές συνθήκες τους ακόμη και σε υπόγεια εκκλησάκια. Στην κοιλάδα βρίσκεται, μάλιστα, και το μοναδικό υποσκαφές ξενοδοχείο της Γαλλίας, το Hautes – Roches.

²⁹ John Carmody, Raymond Sterling, Underground Space Design: A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces, John Wiley and Sons, USA, 1993, σελ. 73

³⁰ Ο άργιλος είναι αδιαπέραστος από το νερό.

³¹ John Carmody, Raymond Sterling, op.cit. 72

³² Σάββας Κονταράτος, αρχιτέκτονας, από το βιβλίο «Σαντορίνη», του Μιχαήλ Δανέζη/1971.

³³ Bernard Rudofsky, Architecture Without Architects, London: 1964, Academy Editions, σελ. 58



Matmata



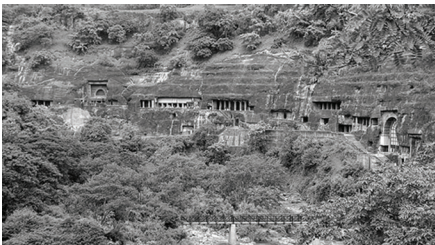
Sassi di Matera



Guadix



Apano Meria



Maharastra



Lalibella

Κοντά στη **ζούγκλα του Belize** και στη Γουατεμάλα, βρίσκονται σπηλιές όπου τελούνταν ανθρωποθυσίες, και μέσω των οποίων θεωρητικά γινόταν το πέρασμα στον Κάτω Κόσμο³⁴, το Xibalba.³⁵

Σε μια χαράδρα της Maharashtra, στον οικισμό **Ajanta**³⁶ της Ινδίας, συναντώνται ποικίλα τεχνητά σπήλαια μοναχών, σκαλισμένα στην πέτρινη πλαγιά ενός φαραγγιού σε σχήμα πέταλου. Οι 32 σπηλιές, κατασκευασμένες πριν από 2.000 χρόνια, αποτελούν ένα μοναδικό αρχιτεκτονικό οικοδόμημα, αφιερωμένο στη λατρεία του Βούδα. Παρόμοια τεχνητά σπήλαια βρίσκονται στην Aurangabad, στην Ellora, στην Elephanta και στην Pitalkhora της Maharashtra³⁷, συνδεδεμένα με τον Ινδουισμό και το Τζαϊνισμό.³⁷

Στη μικρή πόλη **Lalibella** της Αιθιοπίας, η οποία θεωρείται και η «Μέκκα» του ορθοδόξου χριστιανισμού, κατά τον 13^ο αιώνα, λαξεύτηκαν 13 εκκλησίες εντός των βράχων και του εδάφους, με σκοπό να αποτελέσουν τη νέα Ιερουσαλήμ. Μόνο οι οροφές τους είναι ορατές, καθώς το υπόλοιπο μέρος τους είναι υπόγειο. Κατασκευαστικά, πρώτα σχηματίζονταν οι εξωτερικές τους όψεις και έπειτα λαξευόταν το εσωτερικό τους. Μεταξύ τους, επικοινωνούσαν με ένα σύστημα υπογείων τούνελ, κρυπτών και κελιών.³⁸

Προσφάτως, η Τουρκική κυβέρνηση ανακοίνωσε την ανακάλυψη μιας ακόμη υπόγειας πόλης, 5.000 χρόνων, στην περιοχή **Nevşehir**, χωρίς να δώσει περαιτέρω πληροφορίες. Σύμφωνα με τους επικεφαλείς, πιθανότατα να είναι η μεγαλύτερη στον κόσμο.³⁹

Στο **Λονδίνο**, χιλιάδες άνθρωποι βρήκαν καταφύγιο στον υπόγειο σιδηροδρομικό σταθμό του, ο οποίος χρονολογείται από το 1863. Εβδομηνταεπτά σταθμοί του ετοιμάστηκαν να λειτουργήσουν ως πόλη καταφύγιο, ενώ κατασκευάστηκαν επιπλέον 8 υπόγεια καταφύγια κάτω από ισάριθμους υπόγειους σταθμούς, χωρητικότητας 8.000 ατόμων έκαστο. Σε ορισμένους σταθμούς δημιουργήθηκαν βιβλιοθήκες και σχολικές τάξεις.⁴⁰

Στην **Ελλάδα**, εν αναμονή της εμπλοκής της στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η κυβέρνηση Μεταξά υποχρέωσε με νόμο, το 1937, την κατασκευή καταφυγίων στα υπόγεια σπιτιών, πολυκατοικιών, δημόσιων κτιρίων και στο εσωτερικό λόφων περιμετρικά της Αθήνας.⁴¹ Αυτό του Λυκαβηττού, κατασκευάστηκε το 1936, εκτείνεται 100 μέτρα μέσα στο βράχο, έχει δύο εισόδους, δύο μεγάλες αίθουσες και άλλες μικρότερες, διαδρόμους, πολυβολείο, αποθηκευτικούς χώρους, τουαλέτες, λουτρά, συσκευές και αγωγούς εξαερισμού και δεξαμενές.⁴²

Στο **Βερολίνο**, βορειοδυτικά της καγκελαρίας, είχε κατασκευαστεί καταφύγιο δύο υπογείων ορόφων, που ξεκινούσαν 5 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Περιλαμβάνανε 30 δωμάτια και αποτέλεσε το τελευταίο καταφύγιο του Χίτλερ.⁴³

Στα βορειοδυτικά του Βερολίνου, δίπλα στο σταθμό του μετρό Gesundbrunnen, υπάρχει ένα ακόμη υπόγειο αεροπορικό καταφύγιο, έκτασης 1400 τετραγωνικών μέτρων, χωρητικότητας 2.000 ατόμων. Διαθέτει νοσοκομειακό χώρο, αίθουσα με φίλτρα αέρα, έναν λαβύρινθο από διαδρόμους που συνδέονται με αίθουσες κάθε μεγέθους, σφραγιζόμενες με βαριές αεροστεγείς σιδερένιες πόρτες και έναν χώρο παραμονής σε περίπτωση πυρηνικού πολέμου με τα πλαστικά καθίσματα, με ειδικά προσκέφαλα απορρόφησης των κραδασμών των εκρήξεων.⁴⁴

Επίσης, στο λόφο του πάρκου Humpoldthain, κάτω από τον πύργο Flakturm, βρίσκεται υπόγειο καταφύγιο χωρητικότητας 25.000 ατόμων, όπου μια τεράστια γεννήτρια του παρείχε ενεργειακή αυτονομία και υπόγει-

³⁴ www.authenticmaya.com

³⁵ Xibalba, δηλαδή ο «τόπος του φόβου». Έτσι αποκαλούνταν, στη μυθολογία των Μάγιας, ο Κάτω Κόσμος, διοικούμενος από τους Θεούς του Θανάτου.

³⁶ en.wikipedia.org/wiki/Ajanta_Caves

³⁷ www.mapsofindia.com

³⁸ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 22

³⁹ www.hurriyetdailynews.com

⁴⁰ underground-history.co.uk

⁴¹ el.wikipedia.org/wiki/Γραμμή_Μεταξά

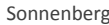
⁴² Κατερίνα Ροββά, «Τα άγνωστα πολεμικά καταφύγια της Αττικής», Έθνος, 2014

⁴³ Ο Χίτλερ κατέφυγε εκεί στις 15 Ιανουαρίου 1945, όταν οι συμμαχικές δυνάμεις βομβάρδισαν το Βερολίνο, και τριάντισι μήνες μετά αυτοκτόνησε.

⁴⁴ Σπύρος Χατζηγιάννης, «Βερολίνο: στα Υπόγεια Περάσματα του ναζισμού», Έψιλον Ελευθεροτυπίας, Αθήνα, 2010, σελ. 62

Κατά τη διάρκεια του ψυχρού πολέμου, η ουδέτερη χώρα **Ελβετία** είχε κατασκευάσει τα περισσότερα πυρηνικά καταφύγια από όλο τον κόσμο. Το 1960 νομοθέτησε για την κατασκευή ιδιωτικών καταφυγίων από κάθε πολίτη. Είναι η μοναδική χώρα που έχει κατασκευάσει πυρηνικά καταφύγια για ολόκληρο τον πληθυσμό της. Υπάρχουν 270.000 υπόγεια καταφύγια για 7,8 εκατομμύρια ανθρώπους. Το μεγαλύτερο καταφύγιο της χώρας και της γης, ένας άθλος της μηχανικής, είναι η σήραγγα του Sonnenberg στη Λουκέρνη, η οποία έχει μήκος ενάμισι χιλιόμετρο, κοιτώνες και τραπεζαρίες για 20.000 ανθρώπους, πλήρες νοσοκομείο, υπόγειο φωτισμό, εξαερισμό, αρχηγείο στρατού και αστυνομίας, ακόμη και φυλακές.⁴⁶

Μια άλλη υπόγεια πόλη – καταφύγιο, χτίστηκε, υπό τις διαταγές του τότε προέδρου Mao Zedong, στο **Πεκίνο**, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970, εν αναμονή του πυρηνικού πολέμου με τη Σοβιετική Ένωση. Ένα εκτεταμένο δίκτυο σηράγγων, γνωστό ως «το Υπόγειο Σινικό Τείχος», όχι άδικα, αφού κατασκευάστηκε από περισσότερους από 300.000 κατοίκους που έσκαβαν τις σήραγγες με τα χέρια. Οι σήραγγες της Dixia Cheng καλύπτουν μια έκταση 85 τετραγωνικών χιλιομέτρων, 8 έως 18 μέτρα κάτω από την επιφάνεια, ικανή να φιλοξενήσει και τα 6 εκατομμύρια κατοίκους του Πεκίνου. Το συγκρότημα είναι



⁴⁸ gr.rbth.com

Οι αντάρτες κουμουνιστές του βορείου **Βιετνάμ**, οι Βιετκόγκ, αντιμέτωποι με την Αμερικανική υπεροπλία και αεροπορική υπεροχή, δημιούργησαν στο υπέδαφος του Νοτίου, ένα δαιδαλώδες και αχανές δίκτυο στοών, μήκους 250 χιλιομέτρων, που διέτρεχε υπογείως όλη την επαρχία Κου Τσι. Οι εργασίες κατασκευής ξεκίνησαν το 1948, δηλαδή με την έναρξη του εθνικοαπελευθερωτικού αγώνα των ανταρτών εναντίον των αποικιοκρατικών Γαλλικών δυνάμεων. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε για τη μεταφορά εφοδίων και την διεξαγωγή ενεδρών, ωστόσο με την είσοδο των Αμερικανών στη χώρα και την έναρξη του πολέμου, κατέληξαν να περιλαμβάνουν κοιτώνες για ολόκληρες μονάδες στρατού, εργαστήρια κατασκευής πυρομαχικών και εκρηκτικών, αποθήκες τροφίμων, όπλων και πυρομαχικών, νοσοκομεία και αρχηγεία. Οι στοές ποτέ δεν ακολουθούσαν ευθεία πορεία για περισσότερα από λίγα μέτρα και σχημάτιζαν γωνίες⁵⁰, ακυρώνοντας τη χρήση πυροβόλων όπλων και χειροβομβίδων. Συχνά, οι στοές διέθεταν αρκετά παράλληλα επίπεδα και εκτείνονταν σε βάθος αρκετών μέτρων. Κάθε επίπεδο επικοινωνούσε με το προηγούμενο μέσω μιας υδατοστεγούς καταπακτής, ικανής να σφραγίζει ανά πάσα στιγμή, εξαλείφοντας έτσι τον κίνδυνο πλημμύρας και εξασφαλίζοντας προστασία έναντι των χημικών που χρησιμοποιούσαν οι Αμερικάνοι.⁵¹ Όλες οι στοές του πρώτου επιπέδου διέθεταν λεπτούς αγωγούς εξαερισμού, με οξείες γωνίες ώστε να αποτρέπουν την εισροή υδάτων, που τους συνέδεαν με την επιφάνεια. Ορισμένοι είχαν μέτωπο προς την ανατολή, ενώ άλλοι ήταν στραμμένοι προς την κατεύθυνση του ανέμου, προκειμένου να ανακυκλώνεται ο αέρας όσο το δυνατόν καλύτερα. Οι στοές οδηγούσαν σε μεγάλους υπογείους θαλάμους, που λειτουργούσαν είτε σαν αποθήκες εφοδίων και πυρομαχικών, κουζίνες, νοσοκομεία, κοιτώνες, αποχωρητήρια, εργαστήρια κατασκευής πυρομαχικών και παγίδων, αίθουσες συσκέψεων, ακόμη και σαν αίθουσες θεατρικών παραστάσεων πολιτικού περιεχομένου, συνήθως στα χαμηλότερα επίπεδα του συγκροτήματος. Στο πρώτο

⁵¹ Παρά τη δεκαετή προσπάθεια των Αμερικανών καταστροφής του Κου Τσι, το μεγαλύτερο μέρος παραμένει άθικτο.

επίπεδο, υπήρχαν τα πυροβολεία, τα αρχηγεία, οι ασύρματοι και τα αντιαεροπορικά καταφύγια. Στο πρώτο επίπεδο, ο φωτισμός περιοριζόταν συνήθως στο φως από τον αγωγό εξαερισμού, ενώ παραβολικά κάτοπτρα συχνά διέχεαν το περιορισμένο εισερχόμενο φως. Τα κατώτερα επίπεδα διέθεταν παροχές ρεύματος, προερχόμενες από γεννήτριες, συνδεδεμένες με ειδικό κινητήρα. Τα καλώδια διέτρεχαν όλο το μήκος των στοών, φωτίζοντας τα δωμάτια με γυμνούς λαμπτήρες.⁵²

Καταφύγια επιφανών προσώπων

Το 1950, στα χρονιά του Ψυχρού Πολέμου, στο **Mount Weather**, στη Βιρτζίνια, κατασκευάστηκε καταφύγιο μετεγκατάστασης για τον πρόεδρο των ΗΠΑ, τους γραμματείς του Υπουργικού Συμβουλίου και τους Δικαστές του Ανωτάτου Δικαστηρίου , σε περίπτωση εθνικής κρίσης. Πρόκειται για έναν άξονα μήκους 400 μέτρων, βάθους 90 μέτρων, αποτελούμενο από γραφεία, κουζίνα, τραπεζαρία, κοιτώνες, χώρο αναψυχής, νοσοκομείο, μονάδα παραγωγής ενέργειας και μια μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.⁵³

Στα σύνορα Μέρυλαντ - Πενσυλβάνιας κατασκευάστηκε για το προσωπικό του πενταγώνου, το **Raven Rock mountain**⁵⁴, απαρτιζόμενο από 5 ξεχωριστά τριώροφα κτήρια, χωρητικότητας 3.000 ατόμων. Το υπόγειο σύμπλεγμα διαθέτει δρόμους και χώρους στάθμευσης, ιατρική και οδοντιατρική κλινική, πυροσβεστική, ταχυδρομείο, τραπεζαρία, σνακ μπαρ, κοιτώνες, ναό, κουρείο, αθλητικό κέντρο, γήπεδο μπόουλινγκ, ακόμη και Starbucks. Είναι ενεργειακά αυτάρκες, με δύο μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αρκετές υπόγειες δεξαμενές νερού και εξελιγμένο σύστημα εξαερισμού.⁵⁵

Στη **Μόσχα**, κατασκευάστηκε και δεύτερο μετρό για να συνδέει τα υπόγεια κέντρα διοίκησης με τα κυβερνητικά καταφύγια λειτουργώντας σε μεγάλη ακτίνα και οδηγώντας έξω από τα σύνορα της πόλης.

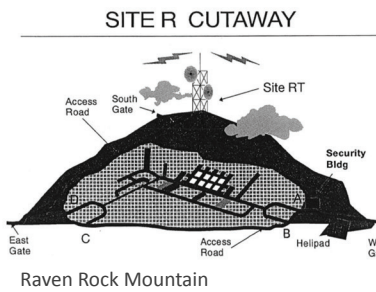
Επίσης, κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου χτίστηκε το υπόγειο πυρηνικό **καταφύγιο του στρατάρχη Τίτο**, ισχυρού άντρα της τότε Γιουγκοσλα-

βίας. Είναι λαξευμένο στο βουνό, δίπλα από το σπίτι του, έχει εμβαδό 6.500 τετραγωνικά μέτρα και βάθος 280 μέτρα,. Η κατασκευή του διήρκησε 26 ολόκληρα χρόνια, έχει 100 μικρές κρεβατοκάμαρες, γραφεία και χώρους διασκέψεων. Μπορεί να φιλοξενήσει 350 άτομα για 6 μήνες.⁵⁶

Προσφάτως, ήρθε στη δημοσιότητα και το υπόγειο **καταφύγιο του Enver Hoxha**. Βρίσκεται στο κέντρο των Τυράννων και κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1970. Αποτελείται από 5 υπογείους ορόφους, διαθέτει 130 χώρους, εξοπλισμένους με την πλέον σύγχρονη τεχνολογία της εποχής, υπνοδωμάτια και γραφεία για τους ηγέτες και αίθουσα για τη σύγκληση της Βουλής. Το καταφύγιο συνδέεται μέσω ειδικών σηράγγων με τα κεντρικά γραφεία του κουμμουνιστικού κόμματος και της κυβέρνησης, καθώς και με τις κατοικίες των κουμμουνιστών.⁵⁷



Mount Weather



Raven Rock Mountain

⁵² Παύλος Δημόπουλος, «Κου Τσι: ο υπόγειος εφιάλτης του Βιετνάμ», *Panzer*, 2006, τχ. 29

⁵³ Loretta Hall, op.cit. 137

⁵⁴ Το Raven Rock Mountain Complex είναι γνωστό και με άλλες ονομασίες, όπως, Site R, Υπόγειο, Μικρό ή Εφεδρικό Πεντάγωνο, AJCC: Εναλλακτικό Κέντρο Συλλογικών Επικοινωνιών, ANMCC: Διεθνές εναλλακτικό Διοικητικό Στρατιωτικό Κέντρο, USAG-RR: Αμερικανικός Στρατός Garrison – Raven Rock , ενώ στους παλιότερους είναι γνωστό και ως «Η Τρύπα του Harry». Ο Harry S. Truman, πρώην πρωθυπουργός των ΗΠΑ, ήταν αυτός που διέταξε την κατασκευή του.

⁵⁵ whitehouse.gov1.info

⁵⁶ www.dailymail.co.uk

⁵⁷ www.bbc.com

Ταφικά μνημεία

Κατακόμβες βρέθηκαν στη Ρώμη (36 σε αριθμό), Νάπολη, Σικελία, Συρακούσες, Παλέρμο, Αίγυπτο, Βόρεια Αφρική, Συρία, Μικρά Ασία, Μάλτα, Κύπρο και Μήλο.⁵⁸

Στη **Μήλο**, υπάρχει ένα δαιδαλώδες συγκρότημα που αποτελείται από τρεις μεγάλες – αρχικά ανεξάρτητες – υπόγειες στοές, λαξευμένες στο πορώδες, ηφαιστειογενές πέτρωμα. Το συγκρότημα αυτό αποτελείται από 5 διαδρόμους και έναν ορθογώνιο νεκρικό θάλαμο.⁵⁹

Οι **κατακόμβες του Παρισιού** είναι μια σειρά από υπόγειες σήραγγες, σαν λαβύρινθος, κάτω από την πόλη. Ο υπερπληθυσμός στα μεσαιωνικά νεκροταφεία στο κέντρο της πόλης, στα τέλη του 18ου αιώνα, οδήγησε την κυβέρνηση στη δημιουργία υπόγειων μαζικών τάφων, ακολουθώντας την ιδέα του Αλεξάντερ Λε Νορ, να χρησιμοποιηθούν οι κενές υπόγειες σήραγγες στα περίχωρα της πρωτεύουσας ως οστεοφυλάκια. Έτσι, το 1786, έγινε εκταφή και μεταφορά όλων των νεκρών του Παρισιού στις υπόγειες αυτές σήραγγες – «υπόγειος ενταφιασμός». Το δίκτυο των περίπου 320 χιλιομέτρων υπόγειων γαλαριών, περιλάμβανε ανθρώπινα οστά -συμπεριλαμβανομένων αμέτρητων κρανίων-, διατεταγμένα σχηματίζοντας διάφορα σχέδια, όπως σταυρούς, πρόσωπα κ.ά. Στην αρχή, ήταν απλά ένα μέρος για να τοποθετούνται τα οστά των νεκρών. Κατόπιν, ο Louis-Étienne Héricart de Thury⁶⁰, τοποθέτησε εκ νέου τα οστά και τα κρανία και το μετέτρεψε σε έργο τέχνης. Θεωρείται από τα πιο διάσημα νεκροταφεία του κόσμου και μέσα σε αυτή την κατακόμβη, κείτονται 5 με 6 εκατομμύρια οστά Παριζιάνων.⁶¹

Υπάρχουν πολλά μέρη όπου μπορούμε να δούμε ταριχευμένα σώματα, αλλά οι **κατακόμβες των Καπουτσίνων** είναι χωρίς αμφιβολία το πιο φρικιαστικό μέρος στον κόσμο για το σκοπό αυτό. Συχνά, αποκαλούνται ως το «Μουσείο του Θανάτου» -και όχι άδικα, καθώς εκεί υπάρχουν πάνω από 8.000 μούμιες που χρονολογούνται από τον 16° αιώνα και είναι ένα μέρος απόκοσμο, μελαγχολικό και ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Οι στοίβες των νεκρών –πολλά σώματα είναι ντυμένα με κομψά κοστούμια που έχουν αποσυντεθεί κατά τη διάρκεια των

χρόνων- αποτελούνται κυρίως από σκελετούς, αν και ορισμένοι έχουν ακόμα μουμιοποιημένη σάρκα, μαλλιά, ακόμη και μάτια. Ο νόμος που ψηφίστηκε από την ιταλική κυβέρνηση το 1881, απαγόρευσε να συνεχιστεί αυτή η διαδικασία μουμιοποίησης.⁶²

Στην **Πέτρα**⁶³ της Ιορδανίας, οι Ναβαταίοι, φυλή στενά συνδεδεμένη με τη λατρεία των βράχων και των πνευμάτων που τους κατοικούσαν, έχτιζαν μνημειακούς τάφους στα βραχώδη πετρώματά της, πριν από περίπου 2.000 χρόνια. Πρόκειται, στην πραγματικότητα για τους χώρους ταφής της ελίτ. Οι επιρροές τους από τους Έλληνες, τους Αιγυπτίους και τους Πέρσες είναι εμφανής στις πλούσια διακοσμημένες, λαξευμένες προσόψεις τους.⁶⁴



Πέτρα Ιορδανίας

⁵⁸ el.wikipedia.org/wiki/Κατακόμβες

⁵⁹ Κυριακή Βασσάλου, «Τελευταίες βουτιές στη Μήλο», *Ταξίδια Καθημερινής*, Αθήνα, 2013

⁶⁰ Louis-Étienne Héricart de Thury, Γάλλος πολιτικός και άνθρωπος της επιστήμης.

⁶¹ www.catacombes.paris.fr

⁶² www.catacombepalermo.it

⁶³ Γνωστή και ως «Βράχος με χρωματιστές ραβδώσεις. Το όνομα Πέτρα δόθηκε από τους Έλληνες εμπόρους καθώς οι κάτοικοί της κατά τον εορτασμό μιας θεότητας την άνοιξη, προσέφεραν τα αγαθά τους ως θυσία πάνω σε μια μεγάλη πέτρα.

⁶⁴ Ernst von Meijenfeldt et al, op.cit. 22

Πορνεία – παρανομία

Η παρανομία είναι στενά συνδεδεμένη με συμμορίες και εγκληματικές οργανώσεις, όπως αυτή της Σικελικής Μαφίας. Η **Κόζα Νόστρα**⁶⁵, όπως ονομάζεται, δημιουργήθηκε στα μέσα του 19^{ου} αιώνα και αργότερα έκανε την εμφάνισή της και στις ΗΠΑ. Κάτω από τα χωριά της Καλαβρίας είχε κατασκευαστεί ένα δαιδαλώδες υπόγειο δίκτυο για τη διαφυγή των μαφιόζων και την προσωρινή διαμονή τους.⁶⁶

Στην Αμερική, η προτεσταντική ιδέα των λευκών Αγγλοσαξόνων, για την ποτοαπαγόρευση γιγάντωσε το οργανωμένο έγκλημα, τη διαφθορά και δημιουργήσε τον υποκόσμο στο Σικάγο.⁶⁷

Κάτω από τους δρόμους της Saskatchewan, κρύβεται η καναδική πόλη **Moose Jaw**, ένα εκτεταμένο δίκτυο σηράγγων. Ο χειμώνας εκεί διαρκεί πολύ και έτσι η δημιουργία των τούνελ βοήθησε τους κατοίκους να κυκλοφορούν σε πιο ήπιες θερμοκρασίες. Κάποτε, εκεί, ευημερούσαν καταστήματα, εργοστάσια, σπίτια και σαλούν, ενώ αργότερα, οι σήραγγες χρησιμοποιήθηκαν για παράνομους σκοπούς, καθώς, γκάνγκστερ και λαθρέμποροι άρχισαν να τα χρησιμοποιούν, κατά την εποχή της ποτοαπαγόρευσης. Σύντομα, το υπόγειο δίκτυο έγινε ένα μικρό «Λας Βέγκας», με πόρνες, ναρκωτικά, τζόγο και ποτά, αποκτώντας το παρατσούκλι «The Chicago Connection». Φήμες θέλουν τον Al Capone να έχει χρησιμοποιήσει τις στοές για λαθρεμπόριο και κινέζους μετανάστες να έχουν ζήσει και εργαστεί προς το τέλος του 19^{ου} και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα.⁶⁸

Στις δυτικές ακτές των ΗΠΑ, στο **Πόρτλαντ** του Όρεγκον, κάτω από την Chinatown, υπήρχε ένα μεγάλο δίκτυο υπογείων στοών όπου κάποτε υπήρχαν σπίτια και επιχειρήσεις. Οι υπόγειες αυτές στοές χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών. Εξαιτίας αυτού του τεράστιου οικοδομήματος, το Πόρτλαντ απέκτησε τη φήμη του χειρότερου μέρους στη Δυτική ακτή των ΗΠΑ, συνδεδεμένο με απαγωγές ανθρώπων, δουλεία και πορνεία. Οι στοές είναι επίσης γνωστές και ως η «Απαγορευμένη Πόλη» και χρησιμοποιήθηκαν ιδιαίτερα και κατά την εποχή της ποτοαπαγόρευσης.⁶⁹

Ο λεγόμενος «**Υπόγειος Σιδηρόδρομος**» στην Αμερική, είναι ένα δί-

κτυο από μυστικούς διαδρόμους και καταφύγια, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κατά τον 19^ο αιώνα από τους μαύρους σκλάβους για να διαφύγουν σε άλλες πολιτείες, αναζητώντας την ελευθερία τους. Σε πολλά σπίτια κοντά στα Καναδικά σύνορα έχουν ανακαλυφθεί τέτοιου είδους καταφύγια, χτισμένα από τους επαναστάτες που έκρυσαν τους σκλάβους και τους βοηθούσαν να φύγουν από τη χώρα.⁷⁰

Στη Νέα Υόρκη, στο κέντρο της παλιάς Chinatown, υπήρχε σύστημα σηράγγων για να μετακινούνται και να κρύβονται οι **Κινέζοι γκάνγκστερ**.⁷¹

Στο Λονδίνο, ο **Jack Ripper**⁷² χρησιμοποιούσε τους υπονόμους για να μετακινείται στα διάφορα σημεία της πόλης και να σκοτώνει τα θύματά του.⁷³

Νότια του Εδιμβούργου, το Royal Hill μαρτυρά μια μακάβρια ιστορία, από τον 15^ο αιώνα, αφού υπάρχει τόπος εκτελέσεων αλλά και τόπος δράσης των διαβόητων δολοφόνων **Burke και Hare**⁷⁴, οι οποίοι σκότωναν για να πουλήσουν τα πτώματα των θυμάτων τους στην Ιατρική Σχολή.⁷⁵



Koza Nostra



υπόγειες συνδέσεις σηράγγων

⁶⁵ en.wikipedia.org/wiki/Sicilian_Mafia

⁶⁶ Don Wildman, «Cities of the Underworld: Real Mafia Underground», History Channel, S03, ep.03

⁶⁷ Θανάσης Βασιλείου, «Η ιστορία της Μαφίας του Σικάγου», *Καθημερινή*, Αθήνα, 2005

⁶⁸ www.tunnelsofmoosejaw.com

⁶⁹ Loretta Hall, op.cit. 190

⁷⁰ en.wikipedia.org/wiki/Underground_Railroad

⁷¹ Alec Wilkinson, *New York Underground: many floors below your shoes is a room with a lights on*, The Believer, New York, 2006

⁷² www.jack-the-ripper.org

⁷³ Don Wildman, «Cities of the Underworld: City of Blood», History Channel, S03, ep.01

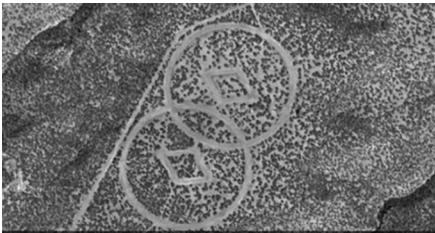
⁷⁴ en.wikipedia.org/wiki/Burke_and_Hare_murders

⁷⁵ Eric Geller, Cities of the Underworld: Scotland's Sin City, History Channel, S01, ep.2

Θησαυροφυλάκια



Θησαυροφυλάκιο Iron Mountain



Θησαυροφυλάκιο Σαϊεντολόγων



Θησαυροφυλάκιο Βατικανού

Το θησαυροφυλάκιο του σιδερένιου βουνού, το **Iron Mountain Vault** στο Gezatown της Νέας Υόρκης είναι ένα υπόγειο φυλακτήριο μητρώων που εξυπηρετεί πελάτες από όλον τον κόσμο. Είναι το μεγαλύτερο υπόγειο θησαυροφυλάκιο του κόσμου και είναι χτισμένο στη θέση πρώην ορυχείου. Η ιδιοκτήτρια εταιρεία, εκμεταλλεύομενη την παράνοια του Ψυχρού Πολέμου, άνοιξε το αποθετήριο στη δεκαετία του 1950 για να στεγάσει εταιρικά και κρατικά ντοκουμέντα. Βρίσκεται 7 ορόφους κάτω από την επιφάνεια της γης.⁷⁶

Οι **Σαϊεντολόγοι**, μια θρησκευτική ομάδα, διαθέτει απόρρητο θησαυροφυλάκιο σε υπόγειο συγκρότημα, στο κέντρο της ερήμου του Νέου Μεξικού. Μπορεί να αντέξει ακόμη και επίθεση με βόμβα υδρογόνου, καθώς περιβάλλεται από τρία στρώματα από ατσάλι, 2,5 τόνων το καθένα, προστατεύοντας, έτσι, τα μυστικά της σχέτας-αδελφότητας. Στο έδαφος πάνω από το θησαυροφυλάκιο φιγουράρουν στίγματα που διακρίνονται μόνο από τον ουρανό.⁷⁷

Το **Βατικανό** φυλάσσει τα απόρρητα αρχεία του σε ένα θησαυροφυλάκιο που μοιάζει με λαβύρινθο. Τα τεράστια δωμάτια και ράφια που εκτείνονται σε περισσότερα από 50 χιλιόμετρα στοιβάζουν ντοκουμέντα και μητρώα που χρονολογούνται από τον 8^ο αιώνα. Το θησαυροφυλάκιο φυλάσσεται επί εικοσιτετραώρου βάσεως.⁷⁸

Το θησαυροφυλάκιο των Μορμόνων, γνωστό ως **Granite Mountain Records Vault**, είναι χτισμένο σε βάθος 200 μέτρων μέσα στο εσωτερικό ενός τεράστιου βράχου στο φαράγγι Littlecotton Wood, στη Γιούτα. Περιβάλλεται από τόνους γρανίτη και αντέχει ακόμη και σε πυρηνική έκρηξη, με τις θεόρατες χαλύβδινες πόρτες να ασφαλίζουν ακόμα περισσότερο κάτω από συνθήκες πίεσης.⁷⁹

⁷⁶ Loretta Hall, op.cit. 146

⁷⁷ en.wikipedia.org/wiki/Trementina_Base

⁷⁸ www.archiviosegretovaticano.va

⁷⁹ www.mormonnewsroom.org

Στις αραιοκατοικημένες περιοχές, οι αρχιτέκτονες μπορούν να ξεδιπλώσουν το ταλέντο τους, τη φαντασία τους, την πρωτοτυπία τους και να εφαρμόσουν πλήρως τη σύγχρονη τεχνολογία. Στα μεγάλα, αστικά κέντρα, όλες τους οι ικανότητες και οι καινοτομίες εξαντλούνται μέσα σε έναν ουρανοξύστη. Ο αστικός υπερπληθυσμός δημιούργησε αρχιτεκτονικά μεγαθήρια. Ο πρώτος ουρανοξύστης, το Home Insurance Building, που χτίστηκε στο Chicago το 1884, ύψους 42 μέτρων⁸⁰, σήμερα φαντάζει μινιατούρα δίπλα στα πανύψηλα και γιγαντιαία κτήρια που σκαρφαλώνουν στον ουρανό.

Λόγω της μεγάλης αύξησης του αστικού της πληθυσμού, η Κίνα μαζί με τη Σιγκαπούρη ενώνονται και χρηματοδοτούν τη δημιουργία μιας πράσινης, αστικής πόλης, το **Tianjin**, στη Βορειοανατολική Κίνα, όπου θα μπορούν να φιλοξενηθούν 350.000 άνθρωποι. Στα εγκαίνια ανακοινώθηκε αρχικά η κατασκευή ενός οικολογικού, εμπορικού κέντρου, 370 στρεμμάτων. Το μοντέλο προβλέπεται να είναι εξελικτικό και αντιγράψιμο, ικανό να αναπαραχθεί σε ολόκληρη την Κίνα, την Ινδία και άλλα αναπτυσσόμενα κράτη.⁸¹

Σε ένα άλλο αρχιτεκτονικό εγχείρημα στο Πεκίνο, μηχανικοί, καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες ένωσαν τις ιδέες τους για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας πόλης, τη **Dynamic City**. Η δημιουργία της θα ανακουφίσει την κινεζική πρωτεύουσα από τα προβλήματα του υπερπληθυσμού ή τουλάχιστον θα τα αποφύγει. Το σχέδιο προβλέπει την κατασκευή επτά τεράστιων πύργων που θα συνδέονται μεταξύ τους με γέφυρες σε διαφορετικά επίπεδα. Οι κάτοικοι του συγκεκριμένου οικοδομικού συμπλέγματος θα κατανεμηθούν σύμφωνα με την πυραμίδα της κοινωνικής στρωματοποίησης: οι φτωχοί στους χαμηλούς ορόφους, οι μεσαίων εισοδημάτων στους μεσαίους και οι πλούσιοι θα ζουν κοντά στα σύννεφα.⁸²

Ανεξάντλητες είναι οι ιδέες των αρχιτεκτόνων MAD Architects, με έδρα



Tianjin

⁸⁰ en.wikipedia.org/wiki/Home_Insurance_Building

⁸¹ www.tianjinecocity.gov.sg

⁸² Τάσος Σαράντης, «Κατασκευάζοντας τις πόλεις του μέλλοντος», *Ημερησία*, Αθήνα, 2006



Superstar



Fujisawa

την Κίνα. Τα ρηξικέλευθα σχέδια τους αφορούν τη δημιουργία μιας κινητής και αυτόνομης πόλης σε σχήμα αστεριού, ικανή να καλύψει τις ανάγκες 15.000 κατοίκων, με ενέργεια προερχόμενη από τα σκουπίδια τους. Το γιγάντιο μεταλλικό άστρο, με τίτλο **Superstar: Μία κινητή Chinatown**, πρωτοπαρουσιάστηκε στην Αρχιτεκτονική Μπιενάλε της Βενετίας και περιλαμβάνει εμπορικά κέντρα, εστιατόρια, νοσοκομεία, πάρκα με καθαρές λίμνες και κινέζικα είδη βλάστησης, καλλιεργήσιμες εκτάσεις και ένα ψηφιακό νεκροταφείο. Το μοντέλο θα μπορεί να εγκατασταθεί δίπλα -ή επάνω- σε οποιαδήποτε υπαρκτή πόλη, θα λειτουργεί σαν ένα προάστιο ανοικτό στους επισκέπτες μέσω ειδικών διαδρόμων και τελεφερίκ, ωστόσο, εντελώς ανεξάρτητο από πλευράς ενέργειας και τροφίμων. Πρόκειται για ένα οικοσύστημα μινιατούρα, κάτι σαν πλανήτης- μπονσάι, όπως υποστηρίζουν οι δημιουργοί του.⁸³

Η ομάδα MAD υπογράφει, επίσης, μία ολοκληρωμένη άποψη του Πεκίνου, όπως θα μπορούσε να είναι σε τέσσερις δεκαετίες από σήμερα. Μεταξύ άλλων, η σχετικά ρεαλιστική πρόταση περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας «νησίδας» πάνω από το οικονομικό κέντρο του Πεκίνου, αποτελούμενη όχι μόνο από κτήρια, αλλά και από πάρκα, αξιοθέατα, ακόμα και λίμνες- δηλαδή, κάτι σαν **πόλη πάνω από την πόλη**. Παράλληλα, η θρυλική πλατεία Tiananmen μετατρέπεται σε πάρκο, ενώ ακριβώς από κάτω της εγκαθίσταται ένα απέραντο πολιτιστικό κέντρο, με μουσεία, θέατρο και άλλα.⁸⁴

Η Panasonic μαζί με 8 συνεργαζόμενες εταιρείες έχουν ανακοινώσει τα σχέδιά τους για την κατασκευή μιας πράσινης κοινότητας, από το μηδέν, στην πόλη **Fujisawa** της Ιαπωνίας. Τα πράσινα κτήρια σίγουρα δεν είναι κάτι καινοτόμο αλλά η ουσία του σχεδίου είναι να δημιουργήσει από το μηδέν και όχι εκ των υστέρων, μια κοινότητα που θα λειτουργεί εξ ολοκλήρου με φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες. Η κοινότητα ονομάζεται Βιώσιμη Πόλη και έχει ξεκινήσει ήδη η κατασκευή της με στόχο τη μείωση της παραγωγής άνθρακα, κατά 70%. Θα φιλοξενεί 1.000 κατοίκους και σε κάθε σπίτι θα υπάρχει έξυπνο ηλεκτρικό δίκτυο, ηλιακό κύτταρο και ηλιακές μπαταρίες. Οι δρόμοι έχουν σχεδιαστεί για ποδήλατα, περπατητές και ηλεκτρικά οχήματα. Θα υπάρχει δίκτυο δημοσίου φωτισμού και πολλά άλλα που θα βασίζονται 100% στις φιλικές προς

⁸³ www.i-mad.com

⁸⁴ Ibid

το περιβάλλον μορφές ενέργειας. Στον απόηχο των καταστροφικών σεισμών της Ιαπωνίας, το έργο σχεδιάστηκε με βάσει διάφορες πτυχές αντιμετώπισης καταστροφών. Η Fujisawa αποτελεί μια αυτοσυντηρούμενη από παραγωγή ενέργειας πόλη, ένα πιθανό μοντέλο κατασκευής στις πληγείσες Ιαπωνικές κοινότητες που ψάχνουν τρόπους ανοικοδόμησης.⁸⁵

Ένα από τα πιο γνωστά ονόματα της φουτουριστικής αρχιτεκτονικής, με οικολογικές ανησυχίες, είναι η ιαπωνική εταιρία Shimizu, που υπογράφει αρκετά πρότζεκτ μεγάλης κλίμακας, όπως η τεράστια πυραμίδα **Mega-City**, μία πόλη 750.000 κατοίκων εγκατεστημένη στον κόλπο του Τόκιο. Δώδεκα φορές μεγαλύτερο από την πυραμίδα της Γάζας, το εντυπωσιακό οικοδόμημα έχει ύψος δύο ολόκληρα χιλιόμετρα και υπόσχεται να δώσει λύση στο πρόβλημα υπερπληθυσμού του Τόκιο.⁸⁶

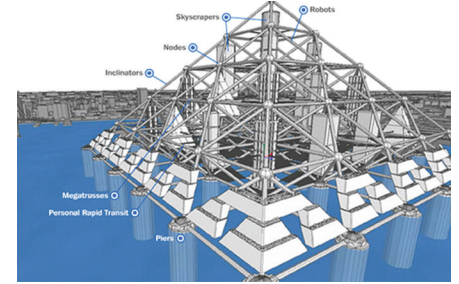
Το αρχιτεκτονικό γραφείο SURE ARCHITECTURE προτείνει οι ουρανοξύστες του μέλλοντος να μην είναι μόνο κτήρια, αλλά να λειτουργούν και ως κάθετες πόλεις, μετατρέποντας δηλαδή έναν ουρανοξύστη σε κατακόρυφο οικοσύστημα, με το όνομα **Endless Vertical City**. Πρόκειται, δηλαδή, για έναν πολυώροφο πύργο με ενσωματωμένες ράμπες που θα συνδέουν διάφορες περιοχές, όπως γίνεται στις πόλεις με τους δρόμους. Τα πολλαπλά πατώματα της δομής θα λειτουργούν ως ευέλικτες περιοχές και θα είναι προσαρμόσιμες σε διάφορες καταστάσεις. Θα υπάρχουν πλατείες και πολλοί κοινόχρηστοι χώροι, προσφέροντας εκπληκτική θέα στο γύρω τοπίο. Μεγάλο πλεονέκτημα θεωρείται η ανάπτυξη της πόλης σε κάθετη προοπτική, γεγονός που εξοικονομεί χώρο, επιτρέποντας σε πλήθος τέτοιων δομών να τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη στις μεγαλουπόλεις.⁸⁷

Ένα φιλόδοξο σχέδιο για τη δημιουργία μιας πόλης-ουρανοξύστη έχει συλληφθεί από ένα ζευγάρι ρώσων αρχιτεκτόνων. Το έργο τους, **Virtual Bionic Tower City**, προβλέπει τη δημιουργία ενός πύργου, ικανού να στεγάσει 100.000 ανθρώπους. Μέχρι στιγμής, ενδιαφέρον για την κατασκευή αυτού του ασυνήθιστου οικοδομήματος στο έδαφός της, εκδήλωσε η Κίνα. Τα σχέδια προβλέπουν ένα και μόνο οικοδόμημα, αποτελούμενο από 300 ορόφους. Υπολογίζεται ότι η κατασκευή του είναι εφικτή μέσα σε 15 χρόνια. Ο ουρανοξύστης

⁸⁵ www.fujisawasst.com

⁸⁶ www.shimz.co.jp

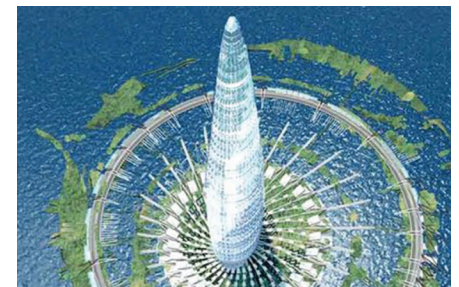
⁸⁷ www.sure-architecture.com



Mega-city



Endless Vertical City



Virtual Bionic Tower City



Lilypad



Recycled Island



Sub Biosphere 2

μεγαθήριο θα δημιουργηθεί στο κέντρο ενός τεχνητού νησιού, προκειμένου να απορροφούνται οι υπόγειες δονήσεις. Θα στηρίζεται πάνω σε 12 γιγαντιαίες κολώνες, κάθε μία από τις οποίες θα περιβάλλεται από μια λίμνη και έναν κήπο. Εκτός από τα διαμερίσματα στον ουρανοξύστη, προβλέπεται η στέγαση διαφόρων καταστημάτων, παιδικών σταθμών, ινστιτούτων ομορφιάς και άλλων εγκαταστάσεων.⁸⁸

Δεν είναι όμως μόνο ο υπερπληθυσμός που καλεί τους αρχιτέκτονες να βρουν οικοτοπικές λύσεις. Ο φόβος για μια άνοδο της στάθμης των ωκεανών και το βύθισμα μεγάλων εκτάσεων κάτω από το νερό, οδήγησε τον Vincent Callebaut στη σύλληψη ενός άκρως πρωτοποριακού πρότζεκτ, του **LilyPad**, ενός δικτύου πλωτών καταφυγίων. Το καθένα από αυτά θα είναι αυτόνομο, ικανό να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες 50.000 ατόμων. Αντί να μένουν μονίμως εγκλωβισμένα σε ένα σημείο, τα «νούφαρα» του Βέλγου αρχιτέκτονα θα μπορούν να μετακινούνται, αξιοποιώντας τα θαλάσσια ρεύματα.⁸⁹

Επειδή, όμως, και στην Ολλανδία, ο κίνδυνος καταποντισμού είναι πάντα υπαρκτός, ολοένα και περισσότερα αρχιτεκτονικά γραφεία διερευνούν τις δυνατότητες κατασκευής πλωτών κτηρίων. Ενδεικτικά, η εταιρία WHIM έχει προτείνει τη δημιουργία ενός αρχιπελάγους από πλαστικό, προερχόμενου από τα απορρίμματα στους ωκεανούς. Η ομάδα οραματίζεται το **Recycled Island**, ένα νησί έκτασης 10.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων στο Βόρειο Ειρηνικό, όπου έχει εντοπιστεί η μεγαλύτερη συκέντρωση πλαστικών απορριμμάτων στον κόσμο. Το πλαστικό, που καλύπτει όση έκταση καταλαμβάνουν μαζί η Γαλλία και η Ισπανία, θα ανακυκλωθεί και θα μετατραπεί σε οικοδομικό υλικό χωρίς να μετακινηθεί από το σημείο εύρεσης του.⁹⁰

Ακόμα πιο ευέλικτη είναι η φουτουριστική κιβωτός **Sub Biosphere 2**, η οποία θα μπορεί να μεταφερθεί οπουδήποτε: από την επιφάνεια μέχρι τα βάθη του ωκεανού, χωρίς αυτό να δημιουργεί κανένα πρόβλημα για τους κατοίκους της, ούτε να απειλεί το πολύτιμο φορτίο της- είδη ζώων και φυτών προς διάσωση από κάποια επερχόμενη βιβλική καταστροφή. Η «υποβρύχια βιόσφαιρα», που εκτός των άλλων θα περιέχει τράπεζα σπόρων, θα είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να αντέχει σε κάθε είδους κακουχίες, από ακραία καιρικά φαινόμενα

⁸⁸ Τάσος Σαράντης, op.cit.

⁸⁹ vincent.callebaut.org

⁹⁰ www.recycledisland.com

μέχρι πυρηνικούς πολέμους.⁹¹

Από την άλλη, όταν η περιβαλλοντική υποβάθμιση συναντά την αρχιτεκτονική και η αρχιτεκτονική συναντά την τέχνη, τότε δημιουργείται η μεγαλούπολη **Syph**, η οποία αντί να θυμίζει μια καταποντισμένη μεγαλούπολη, είναι πλήρως ενταγμένη στο θαλάσσιο οικοσύστημα. Για τη δημιουργία της, οι Αυστραλοί αρχιτέκτονες της Arup Biometrics εμπνεύστηκαν από τη μορφή της μέδουσας.⁹²

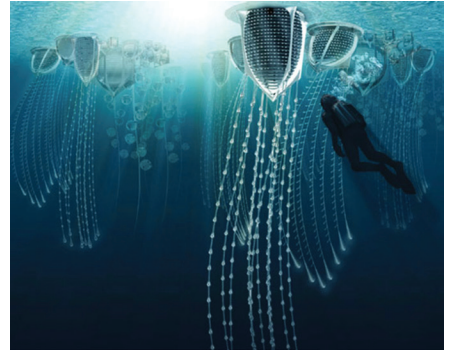
Η Αμερικανίδα σχεδιάστρια Joanna Borek, με τη σειρά της, αντιγράφει και δημιουργεί τη δομή των νευρικών κυττάρων του εγκεφάλου. Οι πύργοι της Borek, γνωστοί ως **Sky-Terra**, που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού eVolo, προσθέτουν στην πολύβουη πόλη του Τόκιο, έναν «όροφο» με κατοικίες, πάρκα, αμφιθέατρα, χωράφια και υπαίθριους χώρους. Θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω μονοπατιών για πεζούς και ποδηλατοδρόμων, ενώ οι σκεπές τους θα ενώνονται, συνθέτοντας μία απέραντη καταπράσινη έκταση.⁹³

Το θέμα της σίτισης του ολοένα αυξανόμενου πληθυσμού αγγίζει, επίσης, ο Callebaut και παρουσιάζει το **Dragonfly**, ένα φιλόδοξο πρότζεκτ που πραγματεύεται τη δημιουργία μιας αυτόνομης και φιλικής προς το περιβάλλον πολιτείας, οι κάτοικοι της οποίας θα καλλιεργούν τα δικά τους βιολογικά φρούτα και λαχανικά, σε κήπους αρκετά μέτρα ψηλότερα από το έδαφος και θα παράγουν ενέργεια από τα σκουπίδια τους. Ως παράδειγμα, ο Βέλγος αρχιτέκτονας χρησιμοποιεί τη Νέα Υόρκη, την οποία μετατρέπει, μέσω φωτορεαλιστικών απεικονίσεων, σε ιδανικό τόπο διαβίωσης για εκατομμύρια ανθρώπους. Δύο συμμετρικοί πύργοι πλαισιώνουν ένα τεράστιο θερμοκήπιο, το οποίο αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο «φτερά» από γυαλί και ατσάλι- το όλο σύνολο θυμίζει έντομο, εξ' ου και το όνομα Dragonfly. Στα διάφορα επίπεδα τους, η φάρμα-ουρανοξύστης θα φιλοξενεί ζωοτροφεία, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, εγκαταστάσεις κομποστοποίησης και ανακύκλωσης, πάρκα και κήπους, αλλά και χώρους κατοικίας, εστίασης και εργασίας. Το ζωντανό αστικό σύμπλεγμα αξιοποιεί στο έπακρο τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αφού το νότιο τμήμα του πύργου είναι επενδεδυμένο με φωτοβολταϊκά, ενώ το βόρειο είναι εξοπλισμένο με τρεις ανεμογεννήτριες. Επιπλέον, οι κρεμαστοί κήποι των δυτικών και ανατολικών

⁹¹ www.philpauley.com

⁹² expo2012.inconnect.ru

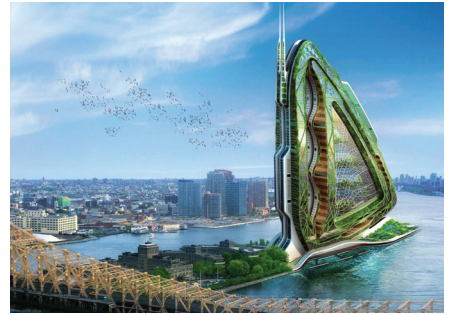
⁹³ joannaborek.com



Syph



Sky Terra



Dragonfly



Vertical Farming

όψεων φιλτράρουν το νερό της βροχής, το οποίο χρησιμοποιείται για άρδευση αφού υποστεί επεξεργασία.⁹⁴

Τέλος, η ερημοποίηση και η μείωση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, καθώς και οικονομικοί λόγοι, συνέβαλλαν στη σύλληψη της ιδέας της **κάθετης καλλιέργειας**, η οποία βασίζεται στην κατασκευή ουρανοξυστών, γεμάτους χωράφια και καλλιέργειες, παρέχοντας συγκομιδή όλο το χρόνο. Μια τέτοια κατασκευή θα μειώσει σημαντικά τα έξοδα μεταφοράς και τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα. Ο καθηγητής της Δημοσίας και Περιβαλλοντικής Υγιεινής στο Πανεπιστήμιο της Κολούμπια στη νέα Υόρκη, Dickson Despommier, είναι ο πατέρας της κάθετης καλλιέργειας.⁹⁵ Σύμφωνα με τα λεγόμενά του, η χρήση των φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων και των μυκητοκτόνων μπορεί να μειωθεί στο ελάχιστο καλλιεργώντας μέσα στα κτήρια με ελεγχόμενο περιβάλλον. Η διάβρωση του εδάφους δε θα αποτελεί πλέον πρόβλημα, καθώς τα τρόφιμα θα καλλιεργούνται με τη χρήση μετάλλων που διαλύονται στο νερό. Επίσης, έξυπνες τεχνικές ανακύκλωσης θα διασφαλίσουν μικρότερη χρήση πόσιμου νερού και θρεπτικών ουσιών, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές καλλιέργειες.⁹⁶

Στο Chicago του Illinois, η **FarmedHere** παίρνει ένα από τα πιο από τα πιο πολυάσχολα σχέδια αστικής γεωργίας και το θέτει σε εφαρμογή. Ο χώρος των 8.100 τετραγωνικών μέτρων είναι η μεγαλύτερη εσωτερική κάθετη φάρμα της χώρας, που παράγει χιλιάδες κιλά από τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, χωρίς να χρησιμοποιεί απολύτως καθόλου χώμα. Χρησιμοποιεί την υδροπονία -μια καλλιέργεια σε ένα σύνθετο δίκτυο από τεχνικές με βάση το νερό. Απασχολεί 200 άτομα προσωπικό και καλλιεργεί προϊόντα 100% βιολογικά, χωρίς χημικά, φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα.⁹⁷

⁹⁴ vincent.callebaut.org

⁹⁵ Την ιδέα της κάθετης καλλιέργειας αναλύει εκτενώς στο βιβλίο του «Το κάθετο Αγρόκτημα».

⁹⁶ www.economist.com

⁹⁷ www.farmedhere.com

Βιβλιογραφία -πηγές

Βιβλιογραφία

Aaron Betsky, *Landscrapers: building with the land*, New York, Thames & Hudson, 2002
Alec Wilkinson, *New York Underground: many floors below your shoes is a room with a lights on*, The Believer, New York, 2006

Bernard Rudofsky, *Architecture Without Architects*, Academy Editions, London, 1964
Bernard Rudofsky, *The Prodigious Builders*, Marcourt Brace Jovanovich, USA, 1977

Bert Holldobler, Edward Wilson, *Ο Υπερ-οργανισμός: Η ομορφιά και η παραδοξότητα των κοινωνιών των μυρμηγκιών*, Norton, W.W. & Company, 2008

David L. Pike, *Metropolis on the Styx: the underworlds of modern urban culture*, Cornell University Press, Ithaca, 2007

Ernst von Meijenfeldt et al, *Below Ground Level: Creating New Spaces for Contemporary Architecture*, Birkhauser, Basel/ Berlin / Boston, 2003

Frank Lloyd Wright, *An Autobiography*, Horizon Press, New York, 1977

John Carmody, Raymond Sterling, *Underground Space Design: A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces*, John Wiley and Sons, USA, 1993

Kevin Lynch, *The image of the City*, The MIT Press, USA, 1960

Le Corbusier, *Για μια Αρχιτεκτονική*, Εκκρεμές, Αθήνα, 2005

Loretta Hall, *Underground Buildings: More than Meets the Eye*, Quill Driver Books, California, 2004

Malcolm Wells, *Underground Designs*, Brick House Publishing Co, USA, 1981

Paolo Soleri, *Arcology: The City in the Image of Man*, The MIT Press, Massachusetts, 1969

Smithson Alison, *Recollection by Peter Smithson, Team 10 Meetings 1953-1984*, Rizzoli, New York, 1991

Rosalind Williams, *Notes on the Underground, An Essay on Technology, Society, and the Imagination*, The MIT Press, London, 2008

Rowland Mead, *Gran Canaria*, New Holland Publishers (UK) Ltd, London, 2006

Ευελπίδου Ν, Βασιλόπουλος Α, Ντάρλας Α, *Caves: Natural & Manmade Underground European Heritage*, Παπασωτηρίου, Αθήνα, 2008

Καλιαμπάκος Δημήτριος, *Σημειώσεις Μαθήματος: Υπόγεια Έργα*, ΕΜΠ, Αθήνα, 2003

Μιχελής Παναγιώτης, *Η Αρχιτεκτονική ως Τέχνη*, Ερμής, Αθήνα, 2002

Μπαλλιάν Άννα et al, *Καππαδοκία: περιήγηση στη χριστιανική ανατολή*, Αδάμ, Αθήνα, 1993

Πουλιανός Άρης, *Το σπήλαιο των Αρχανθρώπων των Πετραλώνων: η ανάσα της σπηλιάς*, Ιδιωτική έκδοση, Αθήνα, 1982

Άρθρα

Άγγελος Κατσαρής, Κλιματική αλλαγή και περιβαλλοντικοί πρόσφυγες, 2010

Αφροδίτη Κατσιγιάννη, Προσεγγίσεις του Ζητήματος της Μείωσης των Φυσικών Πόρων: Η Αναμέτρηση με τα Όρια της Φέρουσας Ικανότητας και η Προοπτικής της Αειφορίας, 4^ο Συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο, 2008

Γιώτα Μυρτσιώτη, «Άγιον Όρος: Φύση και περιβάλλον», *Καθημερινή*, Αθήνα, 1997

Δημήτρης Αγγελίδης, «Υπόγειες πόλεις: Η ζωή κάτω από το έδαφος», *Έψιλον Ελευθεροτυπίας*, Αθήνα, 2010

Θανάσης Βασιλείου, «Η ιστορία της Μαφίας του Σικάγου», *Καθημερινή*, Αθήνα, 2005

Θεμιστοκλέους Γεωργία, «Ο Κωνσταντινίδης στα ίχνη του Le Corbusier», Αθήνα, 2001

Κατερίνα Ροββά, «Τα άγνωστα πολεμικά καταφύγια της Αττικής», *Έθνος*, 2014

Κυριακή Βασσάλου, «Τελευταίες βουτιές στη Μήλο», *Ταξίδια Καθημερινής*, Αθήνα, 2013

Πάυλος Δημόπουλος, «Κου Τσι: ο υπόγειος εφιάλτης του Βιετνάμ», *Panzer*, 2006, τχ. 29

Πέτρος Παπακωνσταντίνου, «Εκρηκτικό Πρόβλημα ο Υπερπληθυσμός», *Καθημερινή*, Αθήνα, 2001

Σπύρος Χατζηγιάννης, «Βερολίνο: στα Υπόγεια Περάσματα του ναζισμού», *Έψιλον Ελευθεροτυπίας*, Αθήνα, 2010

Τάσος Σαράντης, «Κατασκευάζοντας τις πόλεις του μέλλοντος», *Ημερησία*, Αθήνα, 2006

Calvin Yang, «Singapore Looks below for More Room», *New York Times*, New York, 2013

N. Myers, «Environmental Refugees», *Population and Environment*, 1997, τχ.19

Πηγές εικόνων

εξώφυλλο-οπισθόφυλλο, photoshop, Μυλωνά Παναγιώτα

[1] <http://creepypasta.wikia.com/wiki/File:Dark-basement.jpg>

[2] Ernst von Meijenfeldt et al, *Below Ground Level: Creating New Spaces for Contemporary Architecture*, Birkhauser, Basel/ Berlin / Boston, 2003

[3]<http://blackrebus.blogspot.gr/2010/05/map-suggests-underground-tunnels-are.html>

[4]http://www.pinnokio.gr/Uploads/Articles/PANEMORFES-FWTOGRAFIES-APO-SPHLIES/ArticleImage_77418-jpg.xpng?p=77418

[5]John Carmody, Raymond Sterling, *Underground Space Design: A Guide to Subsurface Utilization and Design for People in Underground Spaces*, John Wiley and Sons, USA, 1993

[6] <http://www.silverkris.com/destinations/discover/kandovan-iran>

[7]http://mikamienvironmentalblog.blogspot.gr/2013/02/introducao-ao-meio-ambienteenvironmenta_13.html

[8]http://images.hellokids.com/_uploads/_tiny_galerie/20121146/19_vrz_source.jpg

[9] http://anazhthseis-elena.blogspot.gr/2013/07/blog-post_1820.html

[10]<http://www.ancient-origins.net/news-history-archaeology/massive-5000-year-old-underground-city-uncovered-cappadocia-turkey-002507>

[11] <http://no.wikipedia.org/wiki/F%C3%B8rerbunkeren>

[12] <http://www.telegram.ee/maailm/jerome-corsi-uus-raamat-raagib-loo-hitleri-pogenemisest-argentinasse#.VRYgEPmsV8l>

[13] http://anekshgha.blogspot.gr/2014/12/blog-post_31.html

[14] <http://www.matrix24.gr/2014/11/sta-adita-tou-antipiririkou-katafigiou-tou-enver-chotza/>

[15]<http://says.com/my/lifestyle/top-underground-tourist-attractions-around-the-world>

[16]<https://greece.terrabook.com/kefalonia/page/mycenaean-chambered-tomb-tzanata>

[17] <http://www.kazak.com/wordpress/?tag=montparnasse>

[18] http://sarantos-petropouli.blogspot.gr/2012/10/t_31.html

[19] <http://www.booking.com/landmark/pl/wieliczka-salt-mine.el.html>

[20] <http://www.cooberpedy.net/>

[21] <http://www.cooberpedy.net/>

[22] <http://www.mormonnewsroom.org/article/granite-mountain-records-vault>

[23] <http://www.inlondonguide.co.uk/underground-tube-maps.html?start=1>

[24]photoshop, Μυλωνά Παναγιώτα

[25]<http://www.larissanet.gr/2014/12/26/10-chronia-apo-to-tsounami-pou-sygklonise-ton-kosmo/>

[26] <http://www.econews.gr/2012/08/29/tyfonas-isaac-nea-orleani/>

[27] <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=22769&subid=2&pubid=64104859>

[28] <http://www.protothema.gr/world/article/305418/to-tsernobil-egine-dasos/>

[29] http://greekforests.blogspot.gr/2011_12_01_archive.html

[30]<http://homeowneroffers.com/green-living/simple-and-effective-ways-to-save-water/>

[31] <http://www.solarbau.gr/autonomouspv.html>

[32]<http://globalhop.indiaartndesign.com/2015/02/creating-urban-oasis-in-sahara.html>

[33] <http://www.razpuskane.com/>

[34] <http://www.apenantioxthi.com/2014/05/exelixi-ton-prasinon-stegon.html>

[35] <http://www.oxoarch.com/front/project/amenagement-rue-neuve-a-bruxelles?PHPSESSID=vr457gpivreemgnqm5a0epc237>

[36] http://www.prism-magazine.org/feb13/feature_01.cfm

[37] <https://www.croptrust.org/what-we-do/svalbard-global-seed-vault/>

[38]<http://www.treehugger.com/green-food/pasona-o2-urban-underground-farming.html>

[39] <http://growing-underground.com/>

[40]<http://www.npr.org/blogs/thesalt/2013/05/21/185758529/vertical-pinkhouses-the-future-of-urban-farming>

[41] <http://imgarcade.com/1/underground-city-montreal/>

[42] <https://www.flickr.com/photos/rjhayphotography/6765362975/>

[43] <http://www.montreal-underground.com/maps/>

[44] <http://projects.aljazeera.com/2015/01/underground-beijing/>

[45] <http://projects.aljazeera.com/2015/01/underground-beijing/>

[46] <http://www.defencenet.gr/defence/item/>

[47]Malcolm Wells, *Underground Designs*, Brick House Publishing Co, USA, 1981

[48] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[49] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[50] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[51] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[52] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[53] <http://m.blog.daum.net/wooshin/15585073>

[54] <http://www.thelowline.org/about/project/>

[55] <http://www.thelowline.org/about/project/>
[56] <http://inhabitat.com/paris-ghost-metro-stations-could-be-turned-into-subterranean-swimming-pools-and-restaurants/>
[57] http://www.nytimes.com/2013/09/26/business/international/crowded-singapore-looks-below-for-room-to-grow.html?_r=0
[58] <http://movingcities.org/interviews/city-under-the-city/>
[59] <http://www.getunderground.fi/web/page.aspx?refid=148>
[60] <http://movingcities.org/interviews/city-under-the-city/>
[61] <http://www.evolo.us/architecture/earthscraper-in-mexico-city/>
[62] <http://www.evolo.us/architecture/eco-city-inside-a-one-kilometer-crater-in-siberia/>
[63] <http://www.zaarchitects.com/en/other/103-mars-colonization.html>
[64] http://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein



m