

**ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΚΑΘΕΤΕΣ ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



ΣΚΟΥΡΑ ΕΛΕΝΗ - ΤΑΣΟΥΛΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΠΑΠΠΑ ΛΑΜΠΡΙΝΗ

ΑΡΤΑ 2014

**ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΚΑΘΕΤΕΣ ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ
ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

ΣΚΟΥΡΑ ΕΛΕΝΗ - ΤΑΣΟΥΛΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΠΑΠΠΑ ΛΑΜΠΡΙΝΗ

ΑΡΤΑ 2014

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάται η κάθετη φύτευση θεωρητικά και μέσω εφαρμογής στα κτήρια των πόλεων. Αναλύονται οι τύποι των κάθετων φυτεύσεων που εφαρμόζονται σήμερα, οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για το σωστό σχεδιασμό της, τα υλικά που είναι απαραίτητα για την κατασκευή της, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της, καθώς και τα περιβαλλοντικά οφέλη.

Οι αρχιτέκτονες τοπίου θεωρούν ότι, τέτοια συστήματα φύτευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να δώσουν λύση στο χωροταξικό πρόβλημα προσθέτοντας μεγάλο όγκο πρασίνου που απουσιάζει από τις σύγχρονες πόλεις, ο οποίος μπορεί να μεταβάλλει το μικροκλίμα μιας περιοχής, αξιοποιώντας το ύψος.

Η κάθετη φύτευση περιλαμβάνει την ανάπτυξη της τεχνολογίας, ώστε να δημιουργείται ένας «πράσινος μανδύας» από φυτά εξωτερικά των κτηριακών κατασκευών.

Με τα συστήματα αυτά μπορούμε να καλύψουμε επιφάνειες, που δεν είχαν καμία χρήση μέχρι τώρα και επιπλέον να διακοσμήσουμε το χώρο με ένα πρωτότυπο και υψηλής αισθητικής αξίας τρόπο. Η φιλοσοφία της κάθετης φύτευσης πάνω στον όγκο των κτηρίων είναι μια πραγματικότητα σε χώρες όπως η Αμερική, η Ιαπωνία, η Γαλλία και ο Καναδάς.

Η συγκέντρωση του πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις, οδηγεί σε μια χαρακτηριστική μείωση του πρασίνου, μειώνοντας το παραγόμενο οξυγόνο, δημιουργώντας έτσι, ασφυκτικό κλίμα στις μεγάλες πόλεις, κυρίως το καλοκαίρι, με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Επίσης, με την εγκατάσταση της κάθετης φύτευσης, εκτός από τη βελτίωση του φυσικού περιβάλλοντος, επιτυγχάνεται και η απορρόφηση μεγάλων ποσοτήτων ηλιακής ενέργειας, για την ανάπτυξη των φυτών, μέσω των βιολογικών τους λειτουργιών. Είναι γνωστό ότι τα φυτά επιδρούν στο κλίμα και το μεταβάλλουν θετικά.

Οι αρχιτέκτονες τοπίου θέλοντας να εναρμονίσουν τον σύγχρονο τρόπο ζωής με το φυσικό περιβάλλον, στρέφονται σε τέτοιου είδους κατασκευές.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε
με την υποστήριξη ενός αριθμού ανθρώπων,
στους οποίους θα θέλαμε να εκφράσουμε
τις θερμότερες ευχαριστίες μας.
Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά,
την καθηγήτρια μας κα Παππά Λαμπρινή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
2. ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΡΟΣΟΨΕΙΣ (GREEN FACADES)	11
2.1. ΚΑΘΕΤΟΙ ΚΗΠΟΙ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΧΤΥ (MODULAR TRELLIS SYSTEM)	12
2.2. ΚΑΘΕΤΟΙ ΚΗΠΟΙ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΙΝΟ ΠΛΕΓΜΑ (CABLE WIRE-ROPE NET SYSTEM)	13
3. ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ	14
3.1. ΦΥΤΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ΧΑΛΙ (MAP VEGETATED WALL)	15
3.2. ΖΩΝΤΑΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ΜΕ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	17
3.3. ΤΟΙΧΟΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟ	18
3.4. ΦΥΤΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΤΟΠΙΟΥ	20
4. ΦΥΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ELT	22
5. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΘΕΤΟΥ ΚΗΠΟΥ GREEN WALL PLANTER	23
6. ΚΑΘΕΤΟΣ ΚΗΠΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	24
7. ΠΑΝΕΛ ΚΑΘΕΤΩΝ ΚΗΠΩΝ	25
8. ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΘΕΤΗΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	28
9. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	36
10. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ	40
11. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	50
12. ΚΟΣΤΟΣ	52
13. ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	53
14. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ	54
14.1 ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΡΟΣΟΨΕΙΣ	54
14.2 ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ	68
15. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΘΕΤΩΝ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ	83
16. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	105
17. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	106
18. ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	108
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	113

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πράσινοι Τοίχοι – Κάθετοι Κήποι

«Από τα φυτά που στρώνανε στο χώμα, από τα κλαδιά που ξεμυτίζανε από τα δενδράκια, κανένα δεν σερνόταν, κανένα δεν απλωνόταν, είτε σε καμπύλη, είτε σε οριζόντιο επίπεδο. Όλα τους ανηφόριζαν κατά την επιφάνεια του Ωκεανού. Ακόμα και οι λεπτότερες κορδέλες, και οι λεπτότερες ίνες ορθώνονταν ίσιες, σαν σιδερένιες βέργες. Τα φύκια και οι κληματίδες μεγάλωναν σε άκαμπτη γραμμή, ανάλογα με το βαθμό της πυκνότητας που είχε το στοιχείο που τα γεννούσε. Στέκονταν όλα τους ασάλευτα. Κι όταν τ' απομάκρυνες με το χέρι, ξαναπαίρνανε με μιας την προηγούμενη θέση τους. Εδώ πέρα βασίλευε η κάθετη γραμμή.»
(Ιούλιος Βερν, 1959).

Από την αρχαιότητα έως σήμερα η δημιουργία κάθετων κήπων απασχόλησε τον άνθρωπο. Ο όρος κάθετος κήπος αναφέρεται στην φύτευση των όψεων των κτηρίων αλλά και γενικότερα των κάθετων επιφανειών. Ο όρος αυτός καθ' αυτός έχει μια δόση πλεονασμού, καθώς ο κήπος από μόνος του εμπεριέχει την καθετότητα, είτε μέσω των φυτών ή συμβολικά μέσω της ανθρώπινης επέμβασης.

Παρόλα αυτά, ο σχεδιασμός πράσινων τοίχων και γενικότερα κήπων που αναπτύσσονται στις κάθετες επιφάνειες, έλαβε διάφορες μορφές και εξελίχθηκε εκφράζοντας τις σχεδιαστικές τάσεις και ανάγκες κάθε εποχής.

Την τρίτη χιλιετηρίδα π.Χ. δημιουργούνται στην Μεσοποταμία τα Ζιγκουράτ που αφορούν ψηλούς τεχνητούς λόφους, με αναβαθμίδες φυτεμένες με δένδρα, πάνω στις οποίες ανεγείρονται ναοί.



Εικόνα: 1.1. Ζιγκουράτ

Οι πιο γνωστοί και θαυμαστοί κήποι είναι οι Κήποι της Βαβυλώνας, έκτασης 15 στρεμμάτων, που χαρακτηρίστηκαν σαν ένα από τα επτά θαύματα του Κόσμου. Κατασκευάστηκαν το 605 π.Χ. από τον Ναβουχοδονόσωρα Β΄ σε σχήμα πυραμίδας με



ορθογώνια ή τετράγωνη βάση πλευράς 120-240m και ύψος 90m. Η πυραμίδα έφερε στη βάση της αναβαθμίδες, που στηρίχθηκαν για πρώτη φορά σε αψίδες. Σε κάθε αναβαθμίδα φυτεύτηκαν θάμνοι, δένδρα και λουλούδια. Οι κήποι είχαν εξωτικά ανθισμένα φυτά, τα οποία ο Ναβουχοδονόσωρ εισήγαγε από ξένες χώρες.

Εικόνα: 1.2. Απεικόνιση από την κατασκευής της πυραμίδας

Μεταξύ των φυτών, πιθανόν να είχε συμπεριλάβει τον κέδρο, το κυπαρίσσι, την σμύρνα, τον γιουνίπερο, την αμυγδαλιά, τη χουρμαδιά, τον έβενο, την ελιά, τη βελανιδιά, τον τερέβινθο, την καρυδιά, την τρεμεντίνα, την μελιά, το έλατο, το στρύγχο, την ιτιά, τη ροδιά, τη δαμασκηλιά, την αγλαδιά, την κυδωνιά, την συκιά και το αμπέλι.

Οι λεπτομερείς περιγραφές των κήπων προέρχονται από τις αρχαίες ελληνικές πηγές, συμπεριλαμβανομένων των γραφών του Έλληνα γεωγράφου Στράβωνα και του Φίλωνα του Βυζαντίου. Ο κήπος είναι τετραγωνισμένος, και κάθε πλευρά είναι τέσσερα πλίθρα μακριά. Αποτελείται από τους θολωτούς υπόγειους θαλάμους που βρίσκονται στα σταθερά θεμέλια που έχουν σχήμα κύβου. Η ανάβαση στις ταράτσες και στα πεζούλια γίνεται από ένα κλιμακοστάσιο.

Στους κρεμαστούς κήπους καλλιεργούνται φυτά επάνω από το επίγειο επίπεδο, και οι ρίζες των δένδρων ριζώνουν μέσα σε υψωμένα πεζούλια, παρά στη γη. Ολόκληρη η μάζα υποστηρίζεται από πέτρινες στήλες .

Τα ρεύματα του νερού σχηματίζονται από την ανυψωμένη ροή των πηγών, χύνονται προς τα κάτω δημιουργώντας κανάλια, αυτά τα νερά απλώνονται σ' ολόκληρο τον κήπο και ποτίζουν τις ρίζες των φυτών, κρατώντας όλη την περιοχή υγρή.

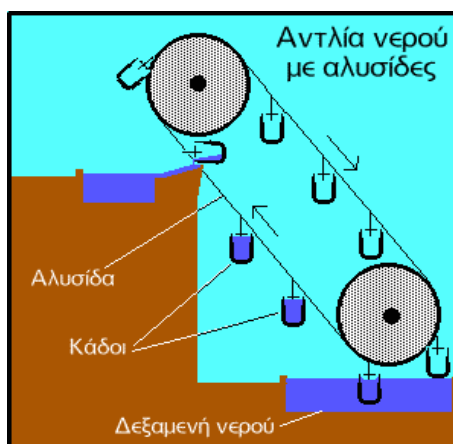
Ως εκ τούτου η χλόη είναι μόνιμα πράσινη και τα φύλλα των δένδρων αυξάνονται σταθερά πάνω στα λυγερά κλαδιά. Αυτό είναι ένα έργο τέχνης της βασιλικής πολυτέλειας και το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό γνώρισμά του είναι ότι όλη αυτή η τεχνητή καλλιέργεια κρέμεται επάνω από τα κεφάλια των θεατών.

Στην Βαβυλώνα έβρεχε σπάνια και ο κήπος για να διατηρηθεί ζωντανός θα έπρεπε να ποτίζεται με νερό από τον κοντινό ποταμό Ευφράτη.

Στην πλευρά των σκαλοπατιών υπήρχαν μηχανές ύδατος, με τη βοήθεια των οποίων, τα πρόσωπα που διορίζονταν ρητώς για το σκοπό αυτό, ήταν συνεχώς απασχολημένα με την αύξηση του ύδατος από τον Ευφράτη στον κήπο.

Αυτό σήμαινε ότι χρειάζονταν υπερυψωμένες πηγές νερού από τις οποίες το νερό με κατάκλιση θα διοχετευόταν σε όλα τα πεζούλια και σε όλα τα επίπεδα. Αυτό έγινε πιθανώς με τη βοήθεια μιας αντλίας αλυσίδων. Η αντλία αλυσίδων είναι δύο μεγάλοι τροχοί, ο ένας σε ψηλότερο επίπεδο από τον άλλο, που συνδέονται με μια αλυσίδα. Στις αλυσίδες κρέμονταν κάδοι. Κάτω από το σημείο που βρίσκονταν ο κάτω τροχός υπήρχε μια δεξαμενή νερού.

Καθώς γύριζαν οι τροχοί, οι κάδοι βυθίζονταν στη λίμνη και έπαιρναν το νερό μεταφέροντας το ανοδικά σε ένα ψηλότερο επίπεδο και διοχετεύοντάς το σε μια υπερυψωμένη δεξαμενή. Η αλυσίδα έπειτα έφερνε τους κενούς κάδους πίσω κάτω για να ξαναγεμίσουν. Από την επάνω δεξαμενή με ένα δίκτυο καναλιών το νερό διοχετευόταν με κατάκλιση σε όλο τον κήπο. Ο κάτω τροχός ήταν συνδεδεμένος με έναν άξονα και μία λαβή. Από τη στροφή της λαβής οι σκλάβοι παρείχαν την ισχύ για να τρέξουν το μηχανήμα.



Εικόνα: 1.3. Σχεδιάγραμμα για τον κύκλο του νερού

Οι ιστορικοί έχουν εξετάσει, εάν στους κρεμαστούς κήπους χρησιμοποιήθηκε υδροπονία σαν τρόπος καλλιέργειας των φυτών. Υδροπονία σημαίνει ότι οι θρεπτικές ουσίες προστίθενται στο νερό που στροβιλίζεται γύρω από τις ρίζες των φυτών. Κανένα χώμα δεν χρησιμοποιείται σε ένα υδροπονικό σύστημα.

Μπορούμε λοιπόν να υποθέσουμε ότι η υδροπονία εφαρμόστηκε για πρώτη φορά εδώ, αφού οι πρώτες γραπτές αναφορές σε υδροπονική καλλιέργεια αφορούν τους κρεμαστούς κήπους της Βαβυλώνας.

Μερικοί πρόσφατοι ερευνητές σε μια λιγότερο αξιόπιστη θεωρία, υποθέτουν ότι οι κρεμαστοί κήποι χτίστηκαν από την βασίλισσα των Ασσυρίων Σεμίραμις (810π.Χ) κατά την διάρκεια της πενταετούς βασιλείας της και όχι από τον Ναβουχοδονόσωρα Β΄ (περίπου 100 έτη νωρίτερα).

Οπουδήποτε κι αν ήταν η θέση των κήπων, οι άνθρωποι του αρχαίου κόσμου έζησαν αυτήν την καταπληκτική εμπειρία των κρεμαστών κήπων.



Εικόνα: 1.4. Κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας

Στο Παρίσι, από τον 18^ο αιώνα αναπτύσσεται η τεχνική των trellis - πλέγματα από ξύλο ή μέταλλο για την συγκράτηση αναρριχώμενων φυτών. Η πρακτική αυτή συνεχίστηκε σε πολλές Ευρωπαϊκές Χώρες (Γαλλία, Γερμανία), με διάφορες παραλλαγές.

Σήμερα υπάρχουν πολλές κατασκευές, που αποτελούν ικανούς μηχανισμούς για την αναρρίχηση των φυτών.



Εικόνα: 1.5. Πέργολα Promenade plantee στο Παρίσι 2011

Εικόνα: 1.6. Μεταλλική κατασκευή, Κήπος Άννας Φράνκ στο Παρίσι 2011

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα ο Γάλλος αρχιτέκτονας Hector Horeau, γνωστός για τις μεταλλικές του κατασκευές, πειραματίζεται με τη στήριξη των φυτών αλλά και την ανάπτυξή τους σε απόσταση από το έδαφος.

Αντίστοιχα, εμπνευσμένος από τους κρεμαστούς κήπους της Βαβυλώνας, ο Jean Pierre Raynaud, εισήγαγε το φυτοδοχείο στην τέχνη. Σήμερα, η απόσταση των φυτοδοχείων από το έδαφος δεν εξυπηρετεί μόνο αισθητικούς αλλά και λειτουργικούς σκοπούς όπως αποφυγή βανδαλισμών, καταστροφή από ζώα κ.α.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, κυριαρχούν τα αναρριχώμενα φυτά (π.χ. *Parthenocissus tricuspidata*) στις όψεις των κτηρίων, κυρίως στις γερμανόφωνες χώρες.

Η τάση αυτή επικρατεί μέσα στα πλαίσια του γενικότερου κινήματος στην αρχιτεκτονική που προσπαθούσε να αναμείξει το κτήριο με τον κήπο. Η φύτευση των όψεων των κτηρίων παρουσίασε κάμψη από το 1930 και αναβιώνει ξανά στις μέρες μας, χωρίς όμως να αποτελεί έναν νέο τομέα.

Μια έρευνα που διεξήχθη στο Βερολίνο το 1982 έδειξε πως 40% από τη χρήση των αναρριχώμενων φυτών κάλυπταν τους τοίχους με νότιο προσανατολισμό. Δημοφιλέστερα είδη ήταν: Ο παρθενόκισσος (*Parthenocissus tricuspidata*), ο κισσός (*Hedera helix*), ο παρθενόκισσος (*Parthenocissus quinquefolia*), το πολυγόνη (*Fallopia baldschuanica*) και το αμπέλι (*Vitis vinifera*), που χρησιμοποιείται στα ζεστά κλίματα για να καλύψει τις άσχημες όψεις των κτηρίων.

Ο σύγχρονος κάθετος κήπος βέβαια, διαφέρει κατά πολύ, αφού δεν κρέμεται αλλά συνήθως αναπτύσσεται σε ελαφρύ μέσο και όχι σε χώμα και σε πολλές περιπτώσεις τα φυτά παίρνουν τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά τους από το νερό. Με αυτόν το τρόπο, οι φυτικές συνθέσεις των κάθετων κήπων θυμίζουν την αυτοφυή βλάστηση σε βράχια και σε κορμούς δέντρων, ενώ χρησιμοποιώντας είδη με διαφορετική υφή, σχήματα και χρώματα φύλλων, μπορεί να επιτευχθεί ένα φαντασμαγορικό αποτέλεσμα που να προσφέρει δροσισμό και σκίαση το καλοκαίρι.

Ο πρώτος κάθετος κήπος χρονολογείται από το 1938, όταν ο καθηγητής Professor Stanley Hart White του πανεπιστημίου του Illinois Urbana κατοχύρωσε την ευρεσιτεχνία του για το σύστημα και την δομή μιας κάθετης φύτευσης, όπου ήταν μια νέα μέθοδος, για την τότε εποχή. Στη συνέχεια ανακάλυψε μια νέα φόρμουλα για τον σχεδιασμό του κάθετου κήπου, αλλά δεν υλοποιήθηκε αφού πέθανε.

Πρωτοπόρος των κάθετων κήπων, στην σημερινή τους εκδοχή, είναι ο Γάλλος βοτανολόγος Patrick Blanc. Ο 57χρονος Γάλλος βοτανολόγος Patrick Blanc (Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Pierre & Marie Curie στο Παρίσι) έχει ταξιδέψει στη Μαλαισία και στην Ταϊλάνδη για να μελετήσει από κοντά τα τροπικά δάση και έχει υπάρξει χρόνια ερευνητής στο Εθνικό Κέντρο Ερευνών του Παρισιού.



Εικόνα: 1.7. Patrick Blanc

Στα δάση της Μαλαισίας όπου πέρασε μεγάλο χρονικό διάστημα, μελέτησε τα φυτά που φύονται σε βραχώδεις επιφάνειες (π.χ. βρύα), ανακάλυψε μερικά νέα είδη τροπικών φυτών και διαπίστωσε ότι στα μέρη με πυκνή βλάστηση τα φυτά μαθαίνουν να συγκατοικούν.

Κάτω από τη σκιά των δέντρων, αυτοί οι οργανισμοί παλεύουν για λίγο φως κι έτσι μαθαίνουν να ζούνε μαζί αναπτύσσοντας εκπληκτικές στρατηγικές για να προσαρμοστούν.

Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούν νέα σχήματα και συμπεριφορές. «*Καθώς τα φυτά αναπτύσσονται αποκτούν όγκο*» δηλώνει. Οι πράσινες εγκαταστάσεις του Blanc έχουν ντύσει ήδη δεκάδες κτήρια σε όλο τον κόσμο από τη Νέα Υόρκη μέχρι το Νέο Δελχί και από το Παρίσι στο Τόκιο.

Παρόλα αυτά η κατασκευή ενός πράσινου τοίχου δεν είναι απλή υπόθεση, γι' αυτό δε θα πρέπει να παραλειφθούν παράμετροι, οι οποίες θα οδηγήσουν στην επιτυχία ή μη της εγκατάστασης.

Βασική προϋπόθεση είναι η καλή κατάσταση του κτηρίου, η μελέτη των καταλληλότερων φυτικών ειδών ανάλογα με το κλίμα της περιοχής και του προσανατολισμού της επιφάνειας που θέλουμε να καλύψουμε και η μελέτη σχετικά με την ποσότητα του νερού και του λιπάσματος που θα χρησιμοποιείται. Λόγω του αρκετά υψηλού κόστους οι πράσινοι τοίχοι θα πρέπει να κατασκευάζονται μόνο από ειδικούς.

Ορισμένοι μηχανικοί επισημαίνουν τις επιπτώσεις που έχουν οι κάθετοι κήποι στα κτήρια και θεωρούν ότι θα ήταν ωφέλιμη η μελέτη και η επίβλεψη του έργου από τους ίδιους.

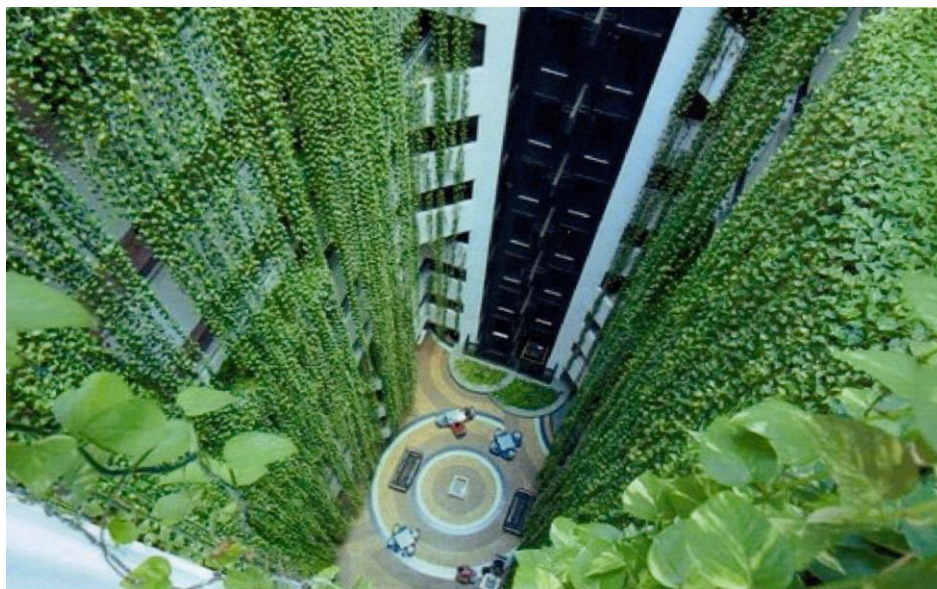
Μία τόσο πρωτοποριακή ιδέα θα μπορούσε να βρει πρόσφορο έδαφος και στη χώρα μας και ειδικά στα μεγάλα αστικά κέντρα. Είναι καιρός να δοκιμαστεί κάτι μοντέρνο και προπαντός καλαίσθητο, που θα βοηθήσει τις άχαρες τσιμεντουπόλεις να αποκτήσουν μια πιο «ανθρώπινη» εικόνα.

Οι πράσινες τεχνολογίες τοίχων μπορούν να διαιρεθούν σε δύο σημαντικές κατηγορίες, τις «**πράσινες προσόψεις**» και τους «**ζωντανούς τοίχους**».

2. ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΡΟΣΟΨΕΙΣ (GREEN FACADES)

Οι πράσινες προσόψεις είναι ένα είδος συστήματος πράσινων τοίχων στο οποίο αναρριχώμενα φυτά ή φυτά που έχουν την ικανότητα να κρέμονται, καλύπτουν τις ειδικά σχεδιασμένες υποστηρικτικές δομές. Τα φυτά είναι ριζωμένα στη βάση αυτών των δομών ή στο έδαφος ή σε γλάστρες στα ενδιάμεσα του τοίχου ή ακόμη και στις στέγες. Τα ίδια χρειάζονται συνήθως τρία με πέντε χρόνια, πριν από την επίτευξη της πλήρους κάλυψης. Οι πράσινες προσόψεις στηρίζονται στους υπάρχοντες τοίχους ή κατασκευάζονται ως αυτόνομες δομές, όπως φράχτες ή κολώνες .

Τα φυτά που αναρριχώνται απ' ευθείας στους τοίχους καλύπτοντας ολόκληρες επιφάνειες λόγω της κατασκευής της ρίζας τους, είναι γνωστό ότι μπορούν να βλάψουν κάποιους ακατάλληλους τοίχους, ενώ παρουσιάζουν προβλήματα όταν έρθει η ώρα για τη συντήρηση της οικοδομής ή την απομάκρυνση των φυτών. Τεχνολογικές καινοτομίες στην Ευρώπη και στη Βόρεια Αμερική είχαν ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων καφασωτών ή άκαμπτων καλωδιακών συστημάτων για την υποστήριξη αμπελιών, διατηρώντας παράλληλα τα φυτά μακριά από τοίχους και άλλες επιφάνειες κτηρίων.



Εικόνα: 2.1. Hera Waterfall II, Paraiba, Brazil

Για τις πράσινες προσόψεις αντιπροσωπευτικές είναι οι δύο παρακάτω εφαρμογές:

- 2.1. Η εφαρμογή **Modular trellis panel system** και
- 2.2. Η εφαρμογή **Cable wire – rope net system**

2.1. ΚΑΘΕΤΟΙ ΚΗΠΟΙ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΧΤΥ (MODULAR TRELLIS SYSTEM)

Το δίχτυ είναι άκαμπτο, ελαφρύ και τρισδιάστατο. Είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο και συγκολλημένο χαλύβδινο σύρμα έτσι ώστε να στηρίζει με ασφάλεια τα φυτά.

Το σύστημα αυτό έχει σχεδιαστεί για να κρατάει το φυτικό υλικό σε απόσταση από τα κτήρια για να μην υπάρχουν φθορές. Το δίχτυ αιχμαλωτίζει τα φυτά με πολλά στηρίγματα και τα βοηθά να αναρριχηθούν. Έχει την ικανότητα να ενώνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να καλύψει μεγάλες επιφάνειες και να δημιουργούνται καμπύλες και διάφορα σχήματα.



Εικόνα: 2.2.και 2.3. Σύστημα, Modular trellis panel system

2.2. ΚΑΘΕΤΟΙ ΚΗΠΟΙ ΜΕ ΣΥΡΜΑΤΙΝΟ ΠΛΕΓΜΑ (CABLE WIRE- ROPE NET SYSTEM)

Σε αυτό το σύστημα χρησιμοποιούνται καλώδια ή δίκτυο συρμάτων. Τα καλώδια χρησιμοποιούνται σε πράσινες προσόψεις που έχουν σχεδιαστεί, για να υποστηρίξουν ταχέως αναπτυσσόμενα αναρριχόμενα φυτά με πυκνό φύλλωμα.

Το δίκτυο συρμάτων χρησιμοποιείται σε βραδέως αναπτυσσόμενα φυτά που χρειάζονται πρόσθετη στήριξη σε μικρότερα διαστήματα. Επίσης είναι πιο ευέλικτα με μεγαλύτερες δυνατότητες σχεδιασμού από τα καλώδια. Τα δύο αυτά συστήματα χρησιμοποιούν υψηλής αντοχής χάλυβα, αγκυρώσεις και συμπληρωματικό εξοπλισμό.

Με τη χρήση ευέλικτων οριζόντιων και κάθετων συρματοσχοινων μπορούμε να κατασκευάσουμε διάφορα μεγέθη και σχέδια.



*Εικόνα: 2.4. Πράσινη πρόσοψη τύπου “Cable wire – rope net system”
Εικόνα: 2.5. Απεικόνιση σύνδεσης των υλικών*

3. ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

Τα υλικά που είναι απαραίτητα για την κατασκευή ενός πράσινου τοίχου είναι:

- Ξύλινες ή οι μεταλλικές επιφάνειες, οι οποίες δεν είναι απευθείας στηριγμένες στον τοίχο αλλά σε πλέγματα, μειώνοντας τον κίνδυνο της υγρασίας στους τοίχους.
- Μονωτικό υλικό παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιείται για τη στεγάνωση λεκανών.
- Υπόστρωμα φύτευσης, συνθετικό υλικό, υδρόφιλο, όπου οι ρίζες του φυτού διεισδύουν εύκολα και συγκρατεί έως και 50 φορές του όγκο του σε νερό.
- Δεξαμενή νερού, οι διαστάσεις της οποίας εξαρτώνται από την επιφάνεια που πρόκειται να φυτευτεί.
- Αντλία με ισχύ περίπου 100W/m² φυτεμένης επιφάνειας.
- Σταλλακτηφόροι σωλήνες διαμέτρου Φ16 από PE.
- Υπολογιστής ο οποίος είναι απαραίτητος για την αυτοματοποιημένη λειτουργία του ποτίσματος.

Η φύτευση αποτελεί το τελικό στάδιο δημιουργίας ενός κάθετου κήπου. Η πυκνή φύτευση έχει ως αποτέλεσμα ένα γρήγορο αισθητικό αποτέλεσμα, ενώ η χρήση μικρών φυτών τους δίνει την ευκαιρία να αναπτυχθούν σωστά. Κατά το σχεδιασμό της φύτευσης συνίσταται να αποφεύγονται οι καθαρά μαζικές γεωμετρικές συνθέσεις και προτείνονται οι φυτεύσεις σε ομάδες δύο ή τριών ποικιλιών, σε ξεκαθαρισμένες περιοχές-ζώνες ή σε ομόκεντρους κύκλους.

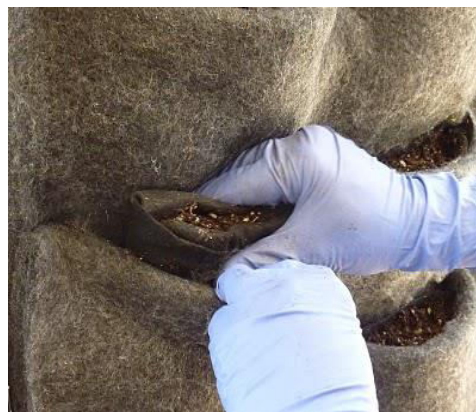


Εικόνα: 3.1. Βοτανικός κήπος Νέας Υόρκης

3.1. ΦΥΤΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ΧΑΛΙ (MAP VEGETATED WALL)

Αυτός ο τύπος κάθετου κήπου είναι μια μοναδική μορφή πράσινου τοίχου, που την εμπνεύστηκε ο Γάλλος βοτανολόγος Patrick Blanc. Αυτή η μορφή φυτικού τοίχου αποτελείται από δύο στρώσεις συνθετικού υλικού με τσέπες, στις οποίες αναπτύσσονται τα φυτά (χωρίς τη χρήση εδάφους αφού τα φυτά λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά από το νερό τους με την τεχνική της υδροπονίας.)

Οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται μέσα σε μη βιοδιασπώμενο πύλημα πολυαμίδης (nylon), το οποίο έχει τη δυνατότητα να συγκρατεί νερό (συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται δύο στρώσεις πύληματος πολυαμίδης mm πάχους η καθεμία) και στη συνέχεια να το διανέμει σταδιακά και ομοιόμορφα.



Εικόνα: 3.2. Τσέπες από συνθετικό υλικό

Τα φυτά τοποθετούνται εκεί αυτούσια ή υπό τη μορφή σπόρων. Το πλέγμα συρράπτεται πάνω σε στρώμα PVC (πολυουρεθάνης) πάχους 10mm, καθιστώντας έτσι την όλη κατασκευή άκαμπτη και υδατοστεγή. Αυτές οι 2 στρώσεις στερεώνονται σε μεταλλικό σκελετό ο οποίος εφαρμόζεται πάνω στον τοίχο δημιουργώντας ένα στρώμα αέρα που λειτουργεί ως ένα πολύ αποδοτικό θερμομονωτικό και ηχομονωτικό σύστημα. Το όλο σύστημα λειτουργεί σαν τα βρύα που σχηματίζονται πάνω στα βράχια από την υγρασία. Το πότισμα είναι αυτόματο, το νερό επαναχρησιμοποιείται και η συχνότητά του ποτίσματος ελέγχεται από ένα ηλεκτρονικό μικροτσιπ.



Εικόνα: 3.3. Σειρά εργασιών κάθετων κήπων

Πιο συγκεκριμένα, το νερό παρέχεται από την κορυφή του τοίχου, ενώ το πλεόνασμα συλλέγεται σε μια υδρορροή στη βάση και με τη βοήθεια αντλίας οδηγείται ξανά στην κορυφή, για να χρησιμοποιηθεί εκ νέου. Το στρώμα με τα φυτά ενυδατώνεται με το θρεπτικό διάλυμα με βάση το τριχοειδές φαινόμενο, ενώ το διάλυμα ρέει προς τα κάτω στον τοίχο μέσω της βαρύτητας.

Επιπλέον, καθώς οι ρίζες τροφοδοτούνται με μικρές ποσότητες νερού σε τακτικά χρονικά διαστήματα, αναπτύσσονται επιφανειακά και όχι σε βάθος, με αποτέλεσμα να αφήνουν ανέπαφο τον φέροντα τοίχο, προστατεύοντας τον από ενδεχόμενη φθορά. Ο σκελετός μπορεί να είναι αυτοφερόμενος ή να αναρτάται από τον τοίχο. Το συνολικό βάρος είναι μικρότερο από 30kgf/ m² και μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιονδήποτε τοίχο, ανεξάρτητα από το μέγεθός του. Οι κήποι μπορούν να εφαρμοστούν και εσωτερικά και εξωτερικά.

Σήμερα, αυτός ο τύπος κάθετου κήπου είναι ο πιο δημοφιλής και πετυχημένος, γιατί σε αυτόν οι συνθέσεις των φυτών μοιάζουν με πίνακα ζωγραφικής και είναι οι πιο θεαματικοί και ευφάνταστοι κήποι. Φανταστείτε έναν τεράστιο καταπράσινο τοίχο γεμάτο τσεπάκια μέσα από τα οποία ξεπηδάνε διάφορα είδη τροπικών φυτών που μπλέκονται μεταξύ τους αρμονικά και καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια δημιουργώντας μια μαγική εικόνα, κάτι σαν ζούγκλα δηλαδή που αναπτύσσεται κάθετα.



Εικόνα: 3.4. Patrick Blanc's Vertical garden in Madrid

3.2. ΖΩΝΤΑΝΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ΜΕ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Αυτός ο τύπος κάθετου κήπου προέκυψε από τη χρήση «ενοτήτων» στις πράσινες στέγες με μια σειρά από τεχνολογικές καινοτομίες. Αποτελείται από τετράγωνα ή ορθογώνια πάνελ που διαθέτουν καλλιεργητικά μέσα για την ανάπτυξη του φυτικού υλικού. Η σύνθεση του υποστρώματος διαμορφώνεται ανάλογα με το φυτικό υλικό που έχει επιλεγεί αλλά και με βάση τους ενίοτε στόχους του σχεδιασμού. Οι περισσότερες από τις διατροφικές απαιτήσεις των φυτών καλύπτονται από τα καλλιεργητικά μέσα που διαθέτουν οι ενότητες. Η άρδευση παρέχεται σε διάφορα επίπεδα κατά μήκος και με τη βοήθεια της βαρύτητας κινείται το νερό μέσα στο καλλιεργητικό μέσο. Σε αυτούς τους τύπους κάθετων κήπων κάποιες ενότητες είναι ήδη φυτεμένες, προσφέροντας ένα «στιγμιαίο» πράσινο αποτέλεσμα μέχρι την ολοκλήρωση της βλάστησης.



Εικόνα: 3.5. Ζωντανός τοίχος με ενότητες με ή χωρίς υπόστρωμα και φυτικό υλικό



Εικόνα : 3.6. Ζωντανός τοίχος στο αίθριο του Πανεπιστημίου του Guelph στον Καναδά

3.3. ΤΟΙΧΟΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟ

- Ενεργοί τοίχοι (active walls)

Αφορά την κάθετη φύτευση σε εσωτερικούς τοίχους όπου με μηχανική υποστήριξη έχουμε σύνδεση του κάθετου φυτεμένου τοίχου με το σύστημα ανακύκλωσης του αέρα του κτηρίου.

- Παθητικοί τοίχοι (inactive walls)

Και σ' αυτή την περίπτωση έχουμε κάθετη φύτευση σε εσωτερικούς τοίχους, χωρίς όμως μηχανική υποστήριξη για την κυκλοφορία κι ανανέωση του αέρα.

Η εσωτερική ποιότητα του αέρα αποτελεί περιβαλλοντικό κίνδυνο και ταυτόχρονα είναι μια από τις πιο σοβαρές απειλές για την υγεία μας. Οι περισσότεροι από εμάς περνάμε το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου μας σε εσωτερικούς χώρους και η κακή ποιότητα του εσωτερικού αέρα μας αφήνει βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα προβλήματα υγείας. Ο φυτικός τοίχος «βιοφίλτρο» είναι ένας «ενεργός τοίχος» που στην ουσία αποτελεί μέρος της υποδομής ενός κτηρίου και έχει σχεδιαστεί, για να φιλτράρει τον αέρα στους εσωτερικούς χώρους και να ρυθμίζει τη θερμότητα.

Το βιοφίλτρο καθαρίζει με φυσικό τρόπο τον αέρα απομακρύνοντας διάφορους επιβλαβείς ρύπους και μειώνει τη ζήτηση για την κατανάλωση ενέργειας μηχανικών συστημάτων φιλτραρίσματος του αέρα, με την αξιοποίηση των φυσικών δυνατοτήτων φυτοαπορρύπανσης των τροπικών φυτών.

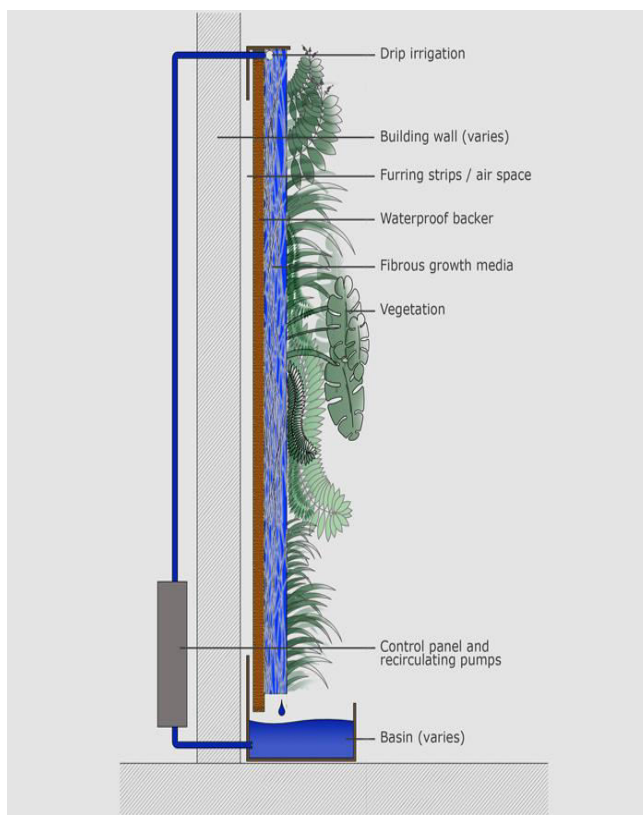
Διαθέτει ένα υδροπονικό σύστημα που τροφοδοτείται με νερό, πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά, το οποίο επαναχρησιμοποιείται με τη βοήθεια ενός συλλέκτη που βρίσκεται στο πάνω μέρος του τοίχου και μίας υδρορροής στην οποία συγκεντρώνεται το νερό και βρίσκεται στο κάτω μέρος του συστήματος του φυτικού τοίχου.

Οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται μεταξύ των δύο στρώσεων του συνθετικού υφάσματος που υποστηρίζουν την πυκνή μάζα των ριζών και ευνοούν την ανάπτυξη κάποιων μικροβίων ρίζας, τα οποία έχουν την ιδιότητα να αφαιρούν τις αερομεταφερόμενες πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs), ενώ το φύλλωμα απορροφά το μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα.

Οι φυσικές διεργασίες των φυτών παράγουν δροσερό φρέσκο αέρα, ο οποίος μεταφέρεται δια μέσω του συστήματος και μέσω ενός ανεμιστήρα διανέμεται εντός όλου του κτηρίου. Μια παραλλαγή αυτού του συστήματος μπορεί να εφαρμοστεί και στις πράσινες προσόψεις ενώ υπάρχει δυνατότητα να εφαρμοστεί και ένα υβρίδιο των συστημάτων σε μεγάλη κλίμακα.



Εικόνα: 3.7. Μηχανισμός φυτικού τοίχους βιοφίλτρο



Εικόνα: 3.8. Κλειστό σύστημα ανακύκλωσης νερού

3.4. ΦΥΤΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΤΟΠΙΟΥ

Αυτοί οι τοίχοι είναι μία εξέλιξη των αναχωμάτων και ένα στρατηγικό εργαλείο για την «ζωντανή αρχιτεκτονική».

Οι φυτικοί τοίχοι τοπίου έχουν συνήθως κλίση, σε αντίθεση με τους κατακόρυφους φυτικούς τοίχους και έχουν ως πρωταρχική λειτουργία τη μείωση του θορύβου και τη σταθεροποίηση της κλίσης. Συνήθως είναι δομημένοι από κάποια μορφή υλικού σωρών αποτελούμενο από πλαστικό ή σκυρόδεμα και διαθέτουν χώρο για το καλλιεργητικό μέσο και το φυτικό υλικό.



Εικόνα: 3.9. Φυτικός τοίχος τοπίου

Μπορεί όλοι να γνωρίζουμε την Ίμπιζα από την έντονη νυχτερινή ζωή της, όμως τον τελευταίο καιρό πρωτοπορεί με διάφορα εντυπωσιακά projects αρχιτεκτονικής τοπίου, τα οποία εμφανίζονται σε διάφορα σημεία της πόλης.

Ένα από τα πιο πρόσφατα είναι ένας εντυπωσιακός κάθετος κήπος, δημιούργημα του γραφείου Urbanarbolismo.

Διάφορα μικρόφυτα έχουν τοποθετηθεί προσεκτικά, συνθέτοντας ένα πολύχρωμο «φυτικό» παζλ μέσα στο αστικό περιβάλλον.

Ο κάθετος κήπος δημιουργήθηκε για να αποτελέσει ένα «φράγμα ήχου» μεταξύ των υπαίθριων κέντρων διασκέδασης και των κατοικιών, καθώς τα φυτά μεγαλώνοντας απορροφούν ήχους και κραδασμούς με μεγάλη ευκολία.

Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ευδοκούν στο θερμό μεσογειακό κλίμα της και ανθίζουν όλο το χρόνο δημιουργώντας έναν τοίχο-ουράνιο τόξο, ενώ ένα ειδικό σύστημα συλλογής βρόχινου νερού αλλά και ένα αυτοματοποιημένο πότισμα προστίθενται στα πλεονεκτήματα του εν λόγω project.



Εικόνα: 3.10. Φυτικός τοίχος τοπίου στην Ibiza

4. ΦΥΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ELT

Το σύστημα ELT αποτελείται από μαύρο πλαστικό πάνελ διαστάσεων 50x50cm το καθένα, διαθέτει 45 μικρά ατομικά φυτοδοχεία, τα οποία φυτεύονται έχοντας ήδη φύλλωμα. Αυτές οι πλάκες βιδώνονται στη συνέχεια σε μια δομή κοντραπλακέ που είναι κατασκευασμένη έτσι, για να επιτρέψει ένα διάκενο μεταξύ των υφιστάμενων τοίχων του κτηρίου. Το σύστημα διαθέτει απλό αυτόματο πότισμα

Τα δύο μεγάλα πλεονεκτήματα του συστήματος είναι ότι αν κάτι πάει στραβά μπορεί να αντικατασταθεί το κάθε πάνελ ξεχωριστά και ότι δεν περιμένουμε να αναπτυχθεί το φύλλωμα των φυτών στον κάθετο κήπο, αφού είναι ήδη με φύλλωμα.

Το “Eco-Age” είναι ένα κατάστημα λιανικής πώλησης, το οποίο βρίσκεται στα δυτικά του Λονδίνου και στεγάζεται σε ένα ανακαινισμένο κτήριο, το εξωτερικό του οποίου διαθέτει έναν τοίχο με κάθετο κήπο. Η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί από τη Nicola Giuggioli χρησιμοποιώντας το αρθρωτό σύστημα ενοτήτων ELT.



Εικόνα: 4.1. Κάθετος κήπος στο Λονδίνο με το σύστημα ELT

Ο συγκεκριμένος φυτικός τοίχος είναι 60m² και χρειάστηκαν δύο ημέρες για την εγκατάσταση του, ενώ δεν υπήρχε κανένα πρόβλημα με την οικοδομική άδεια. Το κάθε πάνελ έχει κόστος 80€, σημαντικά φθηνότερο από το σύστημα του Patrick Blanc και ζυγίζει περίπου 35kg όταν φυτεύεται και ποτίζεται, καθιστώντας το σύστημα κατάλληλο για τα περισσότερα κτήρια. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και σε εσωτερικούς τοίχους.

5. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΘΕΤΟΥ ΚΗΠΟΥ

GREEN WALL PLANTER

Το green wall planter είναι ένα σχέδιο κάθετου κήπου από τη Γερμανία.

Διαθέτει πέντε φυτοδοχεία σε κάθε ενότητα, ενώ υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των φυτοδοχείων, ώστε να κάνουν γωνία με τον κατακόρυφο άξονα ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

Η κάθε ενότητα έχει 2,28m ύψος και 1,12m μήκος. Πολλές ενότητες μαζί θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και ως διαχωριστικά γραφείων. Δεν ενδείκνυνται για φυτά με μεγάλη ρίζα.

Το σύστημα αυτό εξοικονομεί χώρο και αποτελεί μια ελκυστική λύση εσωτερικής διακόσμησης. Σε περιοχές με ελάχιστο φυσικό φως, συστήνεται να εγκατασταθούν αποδοτικά συστήματα φωτισμού .



Εικόνα: 5.1. Green Wall Planter

6. ΚΑΘΕΤΟΣ ΚΗΠΟΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Ο κάθετος κήπος που ποτίζεται μόνο με συλλογή των όμβριων υδάτων. Αυτή η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε από τον φοιτητή του Ontario College of Art & Design στον Καναδά, Michael Tampilic, ο οποίος την παρουσίασε στην έκθεση Rocket το 2008.

Σε αυτήν την κατασκευή, το νερό της βροχής περνάει από το ενσωματωμένο κουτί φίλτρου και αποθηκεύεται στη δεξαμενή που βρίσκεται πίσω από την πέργκολα. Τα φυτά αναρριχώνται από τη βάση της κατασκευής (γλάστρα) και υπάρχουν και ενδιάμεσες γλάστρες οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία, στις οριζόντιες ξύλινες δοκούς .

Το σύστημα είναι κατασκευασμένο από ξύλο το οποίο είναι ανθεκτικό σε σήψεις και παράσιτα. Έχει υψηλή αισθητική αξία και βελτιώνει την ποιότητα του αέρα.



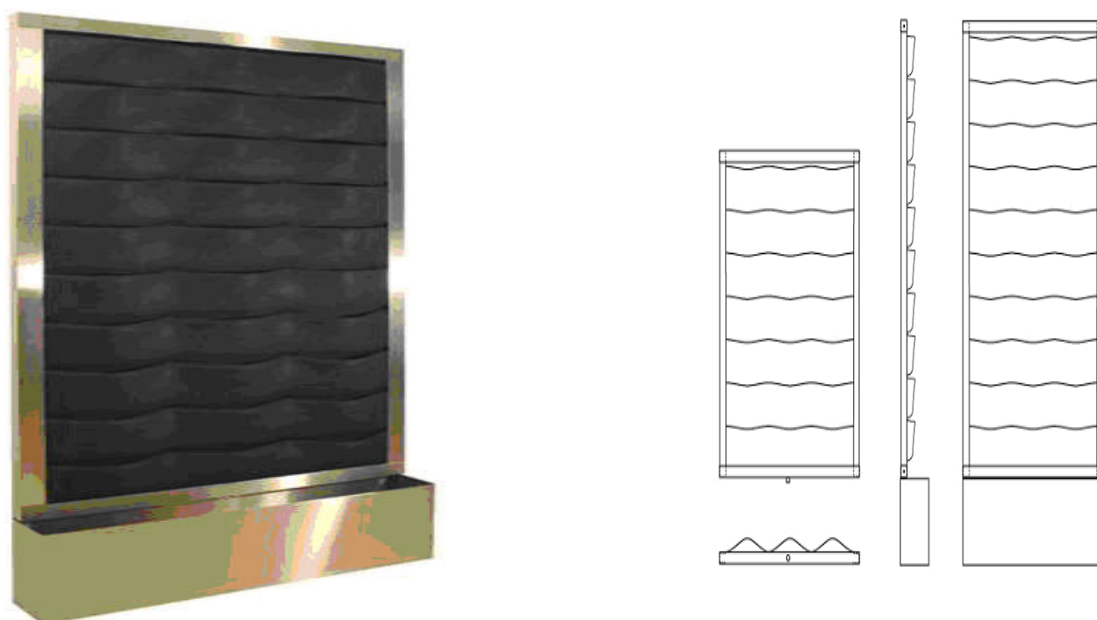
Εικόνα: 6.1. Ο κάθετος κήπος όμβριων υδάτων του Michael Tampilic

7. ΠΑΝΕΛ ΚΑΘΕΤΩΝ ΚΗΠΩΝ

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πλέον πάνελ κάθετων κήπων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα από το ευρύ κοινό σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους.

Ένα παράδειγμα αποτελεί ο τύπος πάνελ με τις «τσέπες» μέσα όπου τοποθετούνται τα φυτά. Ο χρήστης πρέπει να δείξει προσοχή όσον αφορά κυρίως το μέρος και τον τρόπο εγκατάστασής τους.

Δεν θα ήταν σοφό να εφαρμοστεί το πάνελ πάνω σε επιφάνειες, που θα μπορούσαν να καταστραφούν από διαρροή νερού. Επίσης, αν χρησιμοποιηθεί σε εσωτερικό χώρο το πάνελ, καλό είναι να είναι σχετικά αδιάβροχο το επίπεδο.



Εικόνα: 7.1. Πάνελ κάθετου κήπου με τσέπες

Εικόνα: 7.2. Σχέδιο του πάνελ

Ένας απλός χρήστης αρκεί να λάβει υπόψη του τα παρακάτω:

Φωτισμός εξωτερικά: Οι συνθήκες φωτισμού διαφέρουν ανάλογα την περιοχή και την εποχή. Καλό είναι ο χρήστης αν δε γνωρίζει, να συμβουλευτεί έναν ειδικό.

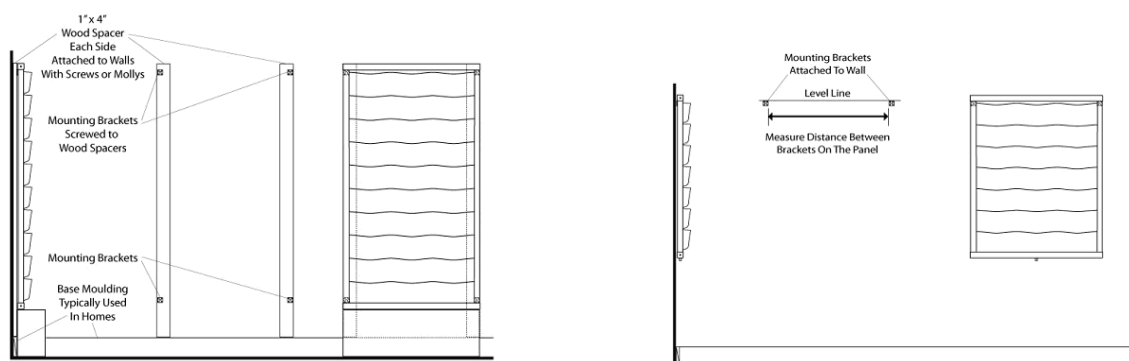
Εσωτερικά: Κατάλληλο μέρος μέσα στο σπίτι είναι κοντά σε παράθυρο ή σε φωταγωγό.

Αν χρειάζεται επιπλέον φως, μπορεί να γίνει χρήση φωτός αλογόνου, που έχει την υψηλότερη αποτελεσματικότητα, όσον αφορά το είδος φωτισμού που χρειάζονται τα φυτά. Τύποι Φυτών: Τα φυτά που θέλει ο χρήστης να φυτέψει καθορίζουν και την περιοχή που πρέπει να φυτευτούν. Για παράδειγμα, τα κηπευτικά θέλουν πολύ ήλιο, οι φτέρες αγαπούν τη σκιά κ.τ.λ.

Υγρασία: Η επιφάνεια του πάνελ μένει στεγνή και δε στάζει αλλά μερικές φορές μπορεί να φύγει λίγο νερό και να στάξει στο πάτωμα, οπότε καλό είναι εκεί που εγκαθιστά κάποιος το πάνελ να είναι από κάτω αδιάβροχη επιφάνεια. Δε συνιστάται η εγκατάσταση εκεί όπου από κάτω έχει π.χ. χαλί ή ξύλο.

Σκοπός: Μπορεί κανείς να δημιουργήσει μια περιοχή ενδιαφέροντος στον κήπο ή να γεμίσει έναν ολόκληρο τοίχο, να φυτέψει βότανα κοντά σε κουζίνες ή σε ηλιόλουστα αίθρια. Το μπάνιο είναι αρκετά κατάλληλο μέρος για φυτικούς τοίχους αλλά και η τοποθέτηση φυτικών τοίχων σε μέρη για σκοπούς διαφήμισης είναι έξυπνη ιδέα. Τέλος, οι φυτικοί τοίχοι μπορούν να αποτελέσουν μια περιοχή ενδιαφέροντος ή πόλου έλξης για τους εργαζόμενους ή τους πελάτες σε χώρο εργασίας ή σε ξενοδοχεία κτλ.

Όσον αφορά την εγκατάσταση του πάνελ, όπως φαίνεται στην εικόνα, καρφώνετε στον τοίχο τα δύο υποστυλώματα σε απόσταση ανάλογη με το πλάτος του πάνελ, ύστερα εφαρμόζετε πάνω σε αυτά κάποιες βίδες-υποδοχές για το πάνελ με τη χυτή βάση (η χυτή βάση είναι συνήθως σε σχήμα λεπτής ζαρντινέρας από μεταλλικό υλικό) και κατόπιν συνδέετε το πάνελ-βάση με τα υποστυλώματα. Αν δεν υπάρχει βάση, απλά τοποθετείτε τις βίδες-υποδοχές απευθείας στον τοίχο και κρεμάτε το πάνελ.

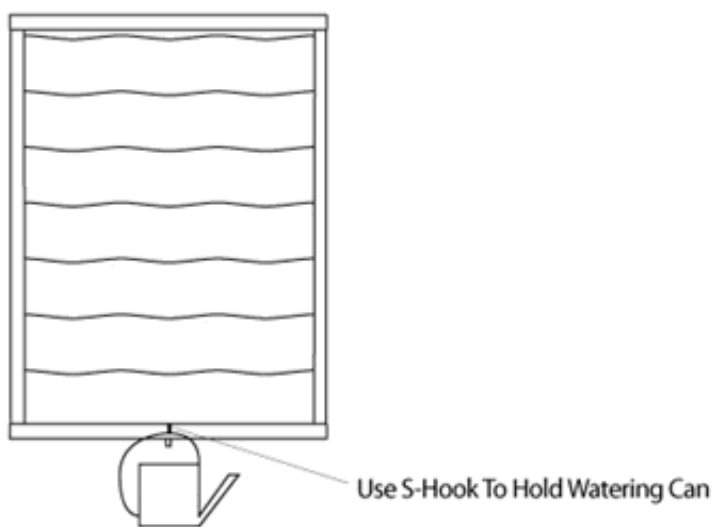


Εικόνα: 7.3. Σχέδιο εγκατάστασης

Εικόνα: 7.4. Σχέδιο πάνελ χωρίς την βάση

Όσον αφορά το πότισμα, η κάθετη μονάδα διαθέτει ανακυκλούμενο σύστημα υδροπονικής καλλιέργειας (καλό είναι η εγκατάσταση να γίνει από ειδικό) ή γίνεται χειρωνακτικά απλά ποτίζοντας π.χ. με ποτιστήρι τις «τσέπες» που βρίσκονται στην πιο ψηλή σειρά και το νερό θα απορροφηθεί αργά και από τα φυτά στις από κάτω «τσέπες».

Υπάρχει μια οπή στο κάτω μέρος του πάνελ απ' όπου εξέρχεται το τυχόν περισσευούμενο νερό και αν δεν υπάρχει η βάση του πάνελ μπορεί κάποιος, όταν ποτίζει να κρεμά προσωρινά κάποιο δοχείο σε γαντζάκι που μπορεί να εφαρμοστεί κάτω από την οπή, για τη συλλογή του.



Εικόνα: 7.5. Σχέδιο του πάνελ για το νερό που περισσεύει

8. ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΘΕΤΗΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

- Παλέτες που ανθίζουν



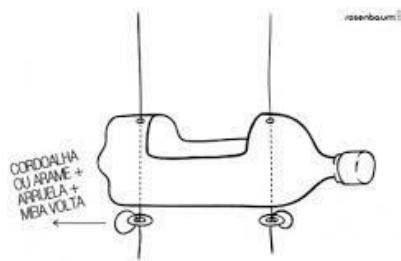
Εικόνα: 8.1. Παλέτα με αρωματικά φυτά.

Οι ξύλινες παλέτες μεταφοράς εμπορευμάτων μπορούν να γίνουν λύσεις για κάθετους κήπους. Μια παλέτα μπορεί να διαμορφωθεί για να φιλοξενήσει φυτά.

Χρησιμοποιείται δίχτυ εδαφοκάλυψης, το οποίο καρφώνεται στο πάνω μέρος της, έτσι ώστε να καλυφθεί εντελώς η μία της επιφάνεια και όλες οι πλαϊνές της πλευρές. Θα δημιουργηθεί έτσι μία «πλάτη» που θα συγκρατεί το χώμα και το νερό. Αφού προστεθεί το χώμα, ακολουθεί η φύτευση.

Η συγκεκριμένη σύνθεση συνδυάζει καλλωπιστικά και αρωματικά φυτά.

- Αναψυκτικός κήπος.



Εικόνα: 8.2. Τρόπος τοποθέτησης μπουκαλιού



Κρεμασμένα μπουκάλια από αναψυκτικά σε διάφορα ύψη οριζοντιωμένα (αντί για κάθετα, σε στήλες), τα οποία είναι κομμένα στο πλάι και έχουν γεμιστεί με χώμα και φυτά.

Εικόνα: 8.3. Πλαστικά μπουκάλια φυτεμένα με μικρά φυτά και λαχανικά



Μια πιο ιδιαίτερη κατασκευή όπου ο τοίχος έχει διακοσμηθεί με φυτεμένα πλαστικά μπουκάλια. Μια ιδέα με οικολογική προσέγγιση.

Εικόνα: 8.4. Δημιουργία καθέτου κήπου με πλαστικά μπουκάλια

- **Τσάντα καλλιέργειας**



Εικόνα: 8.5. Τσάντα καλλιέργειας

Χρειάζεται μια μακρόστενη τσάντα από πανί ή πλαστικό.

Αφού την γεμίσετε χώμα, ανοίξτε τόσες τρύπες, όσα τα φυτά που θέλετε να φυτέψετε. Το μέγεθος της κάθε τρύπας εξαρτάται από το μέγεθος της τσάντας και των φυτών. Θα πρέπει οι αποστάσεις μεταξύ των ανοιγμάτων να μην είναι μικρές για να μην σκιστεί. Στη συνέχεια μπορεί να κρεμαστεί στον τοίχο.

Γίνεται τεράστια οικονομία στο νερό καθώς ποτίζοντας τα πάνω φυτά, το νερό διαπερνά και τα κάτω, άρα χρειάζεστε τη μισή σχεδόν ποσότητα νερού.

- **Κάθετη φύτευση σε θήκες.**



Εικόνα: 8.6. Κήπος από θήκη περιοδικών

Αρωματικά φυτά τοποθετημένα σε παλιές θήκες περιοδικών που μπορούν να διακοσμήσουν τους τοίχους.

- **Φυτεμένα λάστιχα στον τοίχο**



Εικόνα: 8.7. Φυτεμένα λάστιχα στον τοίχο

Τα λάστιχα μπορούν να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν σαν βάση που πάνω της θα στέκεται η γλάστρα. Μπορούν να κρεμαστούν σε οποιοδήποτε σημείο. Καρφώστε το λάστιχο στον τοίχο, γεμίστε με χώμα και απλά φυτέψτε.

- **Μικρόκηπος – Mini Garden**



Εικόνα: 8.8. Κατασκευή Mini-Garden

Το Mini-Garden είναι μια πολύ απλή κατασκευή που μπορεί να τοποθετηθεί σε όλους τους χώρους, τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς. Στηρίζεται στην ενσωματωμένη βάση του ή εναλλακτικά, βιδώνεται στον τοίχο. Τοποθετήστε το φυτόχωμα στις ειδικές θήκες, φυτέψτε τους σπόρους ή τα φυτά που επιθυμείτε να καλλιεργήσετε. Είναι 100% ανακυκλώσιμο προϊόν, φιλικό στο περιβάλλον και χρήσιμο για εξοικονόμηση ενέργειας, αφού τοποθετώντας το στον τοίχο, εξοπλίζει το σπίτι με μια φυσική πηγή δροσιάς απέναντι στη θερμότητα του ηλίου

- Στήλες αστικής κηπευτικής



Εικόνα: 8.9. Διαδικασία φύτευσης κηπευτικής στήλης

Οι στήλες αστικής κηπευτικής, είναι ένα πολυγλαστρίδιο. Πρόκειται για μια ενιαία στήλη με ενσωματωμένο σύστημα ποτίσματος, που μπορούν να τοποθετηθούν έως και 12 φυτά. Στον πάτο της στήλης υπάρχει ένα στόμιο στο οποίο τοποθετούμε το λάστιχο. Το λάστιχο γεμίζει νερό τον ενσωματωμένο σωλήνα, ο οποίος έχει οπές που ποτίζουν αυτόματα την στήλη. Υπάρχουν στηρίγματα που επιτρέπουν στη στήλη να τοποθετηθεί στον τοίχο. Έχουν ύψος 142 cm και 13 cm διάμετρο.

- Γλάστρες gro wall

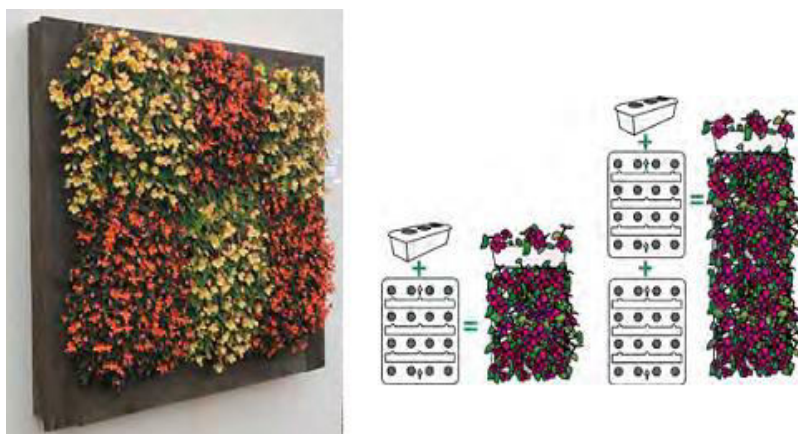
Διαθέτουν ειδικά διαμορφωμένες γλάστρες με αποστραγγιστικό σύστημα ενώ μπορεί να εφαρμοστεί και ένα κοινό σύστημα αυτόματου ποτίσματος με τα μπεκ να καταλήγουν σε κάθε γλάστρα ξεχωριστά. Στις γλάστρες αυτές μπορούν να φυτευτούν αρωματικά φυτά, από ετήσια και πολυετή ανθοφόρα μέχρι και λαχανικά είτε αυτά είναι σπόροι είτε φυτάρια.



Εικόνα: 8.10. Γλάστρα gro wall

Εικόνα: 8.11. Ολοκληρωμένο σύστημα gro wall

- Τα συστήματα κάθετων φυτεύσεων VertiGarden

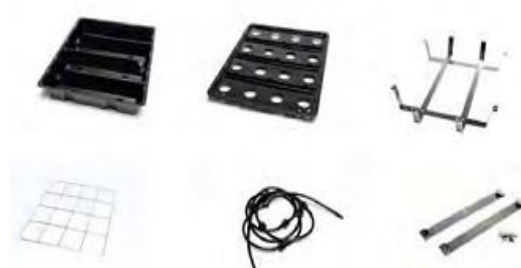


Εικόνα: 8.12. Απεικόνιση σύνδεσης των μονάδων στο σύστημα VertiGarden

Τα συστήματα κάθετων φυτεύσεων VertiGarden, αποτελούν ένα αρθρωτό σύστημα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως χωριστές μονάδες, είτε ως ενιαία αποτελούμενη από συνδεδεμένες μονάδες

Κάθε μια μονάδα VertiGarden έχει διαστάσεις 50 cm. x 40 cm, με βάθος περίπου 9 cm. (20" x 16" x 3") και αποτελείται από:

- δίσκο
- καπάκι
- εξωτερικό μεταλλικό πλαίσιο
- πλέγμα
- σύστημα άρδευσης
- σύστημα στερέωσης στο τοίχο



Εικόνα: 8.13. Εξαρτήματα VertiGarden

Ο δίσκος είναι εσωτερικά χωρισμένος σε τέσσερα μέρη, τα οποία διαθέτουν από δύο σταλάκτες νερού. Για κάθε ένα σύστημα απαιτούνται 16 φυτά και 10lt τύρφης.



Εικόνα: 8.14. Δίσκος του VertiGarden

Η άρδευση του συστήματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση κατάλληλα διαμορφωμένης δεξαμενής νερού, η οποία επαρκεί για μέχρι δύο μονάδες. Εναλλακτικά, και σε περίπτωση περισσότερων από τριών ενωμένων μονάδων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύστημα ρυθμιζόμενης πίεσης παροχής νερού (έως 1,5 bar).

Το σύστημα άρδευσης περιλαμβάνει ένα σωλήνα 4,6mm με 8 σταλάκτες, οι οποίοι παρέχουν νερό κατευθείαν στις ρίζες. Οι μονάδες μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους, έτσι ώστε το νερό να ρέει από τη μία στην άλλη.



Εικόνα: 8.15. Διαδικασία φύτευσης του VertiGarden

Η μονάδα VertiGarden έχει σχεδιαστεί να παρέχει έναν εύκολο τρόπο χρήσης, λίπανσης και επαναχρησιμοποίησης του κάθετου συστήματος ανάπτυξης. Πολλά είδη φυτών μπορούν να αναπτυχθούν, βρώσιμα και διακοσμητικά, ετήσια και πολυετή.

Οι μονάδες μπορούν εύκολα να κρεμαστούν, να επαναφυτευτούν και να διατηρηθούν για πολύ καιρό.



Εικόνα: 8.16. Κρεμαστές μονάδες του VertiGarden

Διάφορες ιδέες για κάθετες φυτεύσεις.



Εικόνα: 8.17. Φυτεμένα ποτιστήρια, κρεμασμένα σε τοίχο

Εικόνα: 8.18. Γλάστρες στον τοίχο τοποθετημένες με σιδερένια κατασκευή



Εικόνα: 8.19. Φυτά τοποθετημένα σε τσιμεντόλιθους

Εικόνα: 8.20. Μεταλλικά γλαστράκια στον τοίχο

Για τις κατασκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα σχήματα, χρώματα και υλικά.

Για αυτόν το λόγο η φαντασία και οι ιδέες δεν σταματούν.

9. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- **Απορρόφηση θορύβου**

Οι φυτεμένες επιφάνειες μπορούν να αποτελέσουν μέσο απορρόφησης του θορύβου. Ο ήχος μειώνεται, καθώς τα ηχητικά κύματα απορροφούνται από τα φυτά ή εκτρέπονται όταν έρχονται σε επαφή με αυτά, προς διαφορετική κατεύθυνση.

Μελέτες έχουν δείξει ότι οι πράσινοι τοίχοι μπορούν να μειώσουν το θόρυβο του περιβάλλοντος μέχρι και 40 ντεσιμπέλ, ένα σημαντικό όφελος για εκείνους που εργάζονται ή ζουν κοντά σε θορυβώδεις δρόμους, εθνικές οδούς και αεροδρόμια.

Επειδή η κλίμακα των ντεσιμπέλ είναι λογαριθμική, κάθε μείωση κατά 10 ντεσιμπέλ ισοδυναμεί με μείωση κατά δέκα φορές σε ένταση.

Σε έναν πολυσύχναστο δρόμο, τα επίπεδα θορύβου του περιβάλλοντος μπορεί να είναι κατά μέσο όρο 75 ντεσιμπέλ. Ο σχεδιασμός για ένα ήσυχο γραφείο μπορεί να στοχεύσει τα 60 ντεσιμπέλ, σε μια ήσυχη αστική γειτονιά μπορεί κατά μέσο όρο να είναι στα 40 ντεσιμπέλ το βράδυ και σε μια ήσυχη βιβλιοθήκη μπορεί να επιδιώξει επίπεδα θορύβου, κάτω από τα 40 ντεσιμπέλ.

- **Η δυνατότητα να τοποθετηθούν σε όλους τους χώρους**

Οι κάθετοι κήποι ενισχύουν την πράσινη δόμηση και την οικολογική ευαισθησία του τεχνικού κόσμου. Είναι φανταστικό ότι ταιριάζουν παντού, έχουν υψηλή αισθητική αξία και αναβαθμίζουν το αστικό περιβάλλον. Η εμφάνισή τους είναι ελκυστική ακόμα και πριν την ανάπτυξη της βλάστησης, σε μικρούς ή μεγάλους, σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς, σε γραφείο ή σε σπίτι. Ένας πράσινος τοίχος αλλάζει ολοκληρωτικά την εικόνα ενός χώρου.

Οι κάθετοι κήποι λειτουργούν ως εργαλείο διαφοροποίησης των κτηρίων από την αστική ομοιομορφία μεταλλάσσοντας την νεκρή και μονότονη επιφάνεια του τσιμέντου, σε μία ζωντανή πράσινη επιφάνεια, που εναλλάσσεται μαζί με τις εποχές του χρόνου.

Οι δυνατότητες των πράσινων προσόψεων είναι πολλές σε αστικές περιοχές, όπου ο χώρος φύτευσης είναι πολύ μικρός, δημιουργείται η ανάγκη για περισσότερο πράσινο.

Σαν παράδειγμα μπορούμε να δούμε παλιές βιομηχανικές περιοχές, όπου αποθήκες που χτίστηκαν στα τέλη του 19ου αιώνα και στις αρχές του 20ου αιώνα μετατράπηκαν σε studios, lofts ή άλλους χώρους, αλλά ο περιβάλλοντας χώρος τους είναι ακόμη χωρίς ζωή.

Πολλές χώρες, πιο συγκεκριμένα στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη υπάρχουν πολλά σπίτια με προαύλιους χώρους, όπου κτήρια πολλαπλών χρήσεων έχουν χτιστεί για πολλούς κατοίκους γύρω από μία κεντρική αυλή.

Βάση των μοντέρνων δεδομένων το εξωτερικό του κτηρίου και η κεντρική περιοχή μπορεί να είναι έρημη. Τα μεγάλα αναρριχώμενα φυτά έχουν την δυνατότητα να φέρουν την φύση σε αυτούς τους προαύλιους χώρους, όπου συνήθως δεν φαίνεται να έχουν χώρους για φύτευση, δημιουργώντας έτσι πολύτιμες πράσινες οάσεις.

Στις πρώην Κομμουνιστικές χώρες στην Ανατολική Ευρώπη, υπάρχουν πολλές αστικές περιοχές με αυτού του είδους την δομή, όπου αναζωογονητικά projects φαίνεται να βελτιώνουν το περιβάλλον σε σχέση με την δύσκολη οικονομική κατάσταση.

Τα αναρριχώμενα φυτά μπορούν να φτάσουν σε ύψος βασικά δέντρα, άρα ένα μέγιστο ύψος των 25-30 m μπορεί να θεωρηθεί εφαρμόσιμο. Η φράση «Αστική Ζούγκλα» μπορεί τώρα να πάρει μία νέα διάσταση και θετική σημασία.

Βιομηχανικά και διαφημιστικά κτήρια, που κυριαρχούν σε αστικές και περιαστικές περιοχές, συχνά παρουσιάζονται πληκτικά χωρίς πράσινες προσόψεις.

Οι πολυώροφοι χώροι στάθμευσης είναι ένα άλλο παράδειγμα μεγάλης λειτουργικότητας και συχνά αποκρουστικών προσόψεων που μπορούν θαυμάσια να βελτιωθούν με την προσθήκη μεγάλων αναρριχόμενων φυτών.

Για όσους ζουν σε περιοχές με μεγάλο αριθμό πανομοιότυπων σπιτιών και δρόμων, οι πράσινες προσόψεις είναι μια ευκαιρία να δημιουργήσουν μια αίσθηση διακριτικότητας και μία ταυτότητα στην ιδιοκτησία τους.

Τα αναρριχώμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διακόσμηση της πρόσοψης και για να δημιουργήσουν ιδιωτικότητα. Μπορούν να μεγαλώσουν σε γλάστρες, είτε για να αναρριχηθούν στον τοίχο, είτε για να δημιουργήσουν ένα φυσικό παραβάν.

Πολύ ψηλά κτήρια μπορούν να πρασινίσουν τοποθετώντας ένα δεύτερο επίπεδο φυτών μέσα σε δοχεία φύτευσης, σε πολλούς ορόφους ψηλότερα π.χ. σε ένα μπαλκόνι.

Τελικά η συνειδητοποίηση των κατασκευαστών, ότι η προσθήκη φυτικού υλικού στο αστικό τοπίο βελτιώνει την ζωή στην πόλη, οδήγησε τους σύγχρονους αρχιτέκτονες να συμπεριλαμβάνουν την προθήκη πρασίνου στα σχέδια τους.

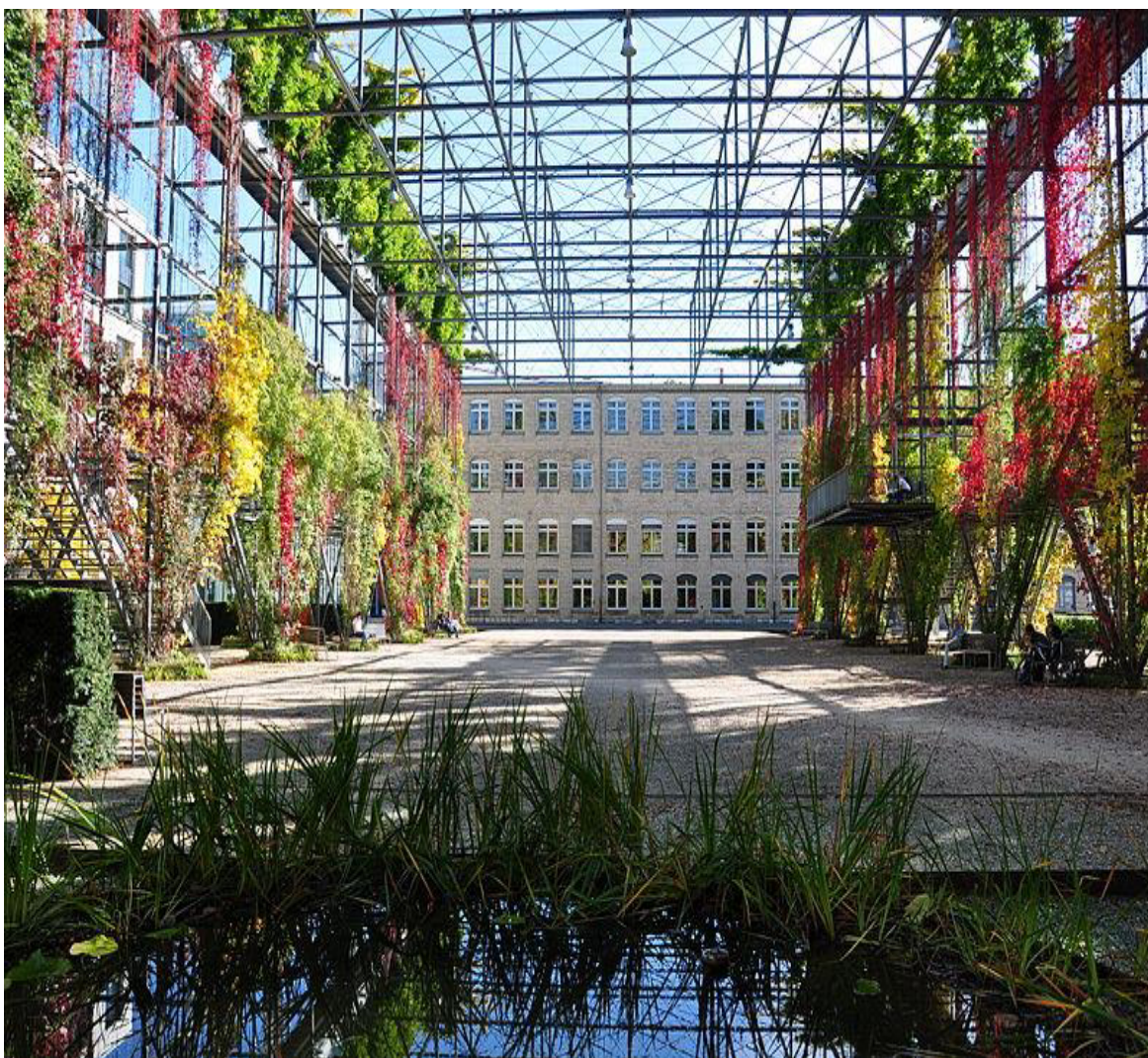
Όταν συμβαίνει αυτό δημιουργούνται ιδανικές τοποθεσίες, για συγκεκριμένα είδη φυτών με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται σπουδαία οικοσυστήματα.

Ακόμα μια κατασκευή που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε είναι οι εξωτερικές σκάλες οι οποίες φαίνονται ελκυστικές επιλογές για την κατασκευή κάθετης φύτευσης, ειδικότερα αν είναι λειτουργικές αλλά αντισταθμιστικές μεταλλικές κατασκευές.

Τα αναρριχώμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεταλλικές εξωτερικές κατασκευές αν δεν υπάρχει επικινδυνότητα στην λειτουργία τους όσο τα φυτά μεγαλώνουν , και αν μπορούν να αντέξουν την επιπρόσθετη πίεση του ανέμου

Η προτεραιότητα σε αυτές τις κατασκευές είναι να κρατήσουμε τα φυτά μακριά από τις κουπαστές και τα σκαλοπάτια, προς αποφυγή φθοράς.

Το καλύτερο παράδειγμα είναι το MFO PARK στην Ζυρίχη.



Εικόνα: 9.1. MFO PARK στην Ζυρίχη

Το κεντρικό του χαρακτηριστικό είναι μια σειρά από αλληλένδετους χώρους πρασίνου. Είναι μία φουτουριστική πέργκολα, που προορίζεται ως ένα νέο είδος δημόσιου ανοιχτού χώρου, μια σύγχρονη εκδοχή της παραδοσιακής ευρωπαϊκής πλατείας , ένα μέρος για συναντήσεις και παιχνίδια, αλλά και για οργανωμένες εκδηλώσεις, όπως θεατρικές παραστάσεις, συναυλίες και κινηματογράφο.

Το MFO Park είναι μια διπλού τοιχώματος, τρίπλευρη κατασκευή που θυμίζει τις δομές που έχουν χρησιμοποιηθεί σε κήπους της Ευρώπης, τουλάχιστον από την εποχή της Αναγέννησης.

Τα φυτά έχουν φυτευτεί ώστε να αναρριχηθούν στα σιδερένια καλώδια της κατασκευής με περισσότερη κάλυψη της στέγης, με τις ρίζες στους σε επίπεδες γούρνες με ελαφρύ υπόστρωμα ανάπτυξης.

Σειρές από σκάλες και διαδρόμους επιτρέπουν την πρόσβαση στα ανώτερα επίπεδα, σε χώρο φωτεινό ο οποίος μας δίνει εκτεταμένη θέα στην πόλη.

Η κατασκευή έχει 100m μήκος, 35m πλάτος και 17m ύψος (328 x 114 x 49 ft) είναι κατασκευασμένη από χάλυβα με τεντωμένα καλώδια για στήριξη των αναρριχόμενων φυτών. Τα μονοπάτια στο επίπεδο του εδάφους χωρίζονται με φυτικούς φράκτες. Η φύτευση έγινε σε πειραματικό στάδιο.

Η ιδέα και ο σχεδιασμός είναι από τους Burckhards & Partner, Αρχιτέκτονες Τοπίου Raderschall και πολλούς άλλους ειδικούς, με τον Fritz Wassmann σαν σύμβουλο για την φύτευση. Άνοιξε επίσημα τον Μάιο του 2002.

Ένα από τα προβλήματα με τα αναρριχώμενα, εξηγεί ο Roland raderschall, είναι ότι καθώς μεγαλώνουν, τείνουν να χάσουν το φύλλωμα στα κατώτερα σημεία , η λύση του ήταν να αναμειγνύει αναρριχώμενα από διαφορετικά ύψη, έτσι ώστε τα μικρότερου σε μέγεθος να καλύπτουν με το φύλλωμα τους γυμνά κλαδιά των ψηλότερων.

Μαζί με τον Fritz Wassmann έκαναν διαφορετικούς συνδυασμούς φυτών, τόσο για τις ηλιαζόμενες περιοχές, όσο και για τις σκιερές περιοχές της κατασκευής.

Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 104 διαφορετικές ποικιλίες .

10. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

- **Μείωση του φαινομένου της θερμικής αστικής νησίδας**

Το φαινόμενο της θερμικής αστικής νησίδας, αναφέρεται στην διαφορά των θερμοκρασιών μεταξύ των αστικών κέντρων και των γύρω περιοχών και οφείλεται, εκτός των άλλων, στην ύπαρξη σκληρών επιφανειών στις πόλεις και στην ανυπαρξία βλάστησης. Οι πράσινες προσόψεις συνεισφέρουν στην μείωση του φαινομένου που κάνει αφόρητη τη κυκλοφορία στους δρόμους τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι θερμοκρασίες που παρατηρούνται στις επιφάνειες των κτιρίων που καλύπτονται με σκληρά υλικά, είναι δραματικά μεγαλύτερες από αυτές που καλύπτονται με φύτευση.

Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται η ανάγκη για ψυκτικά φορτία κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και κατ' επέκταση μειώνεται το φαινόμενο της θερμικής νησίδας. Τα φυτά με την ανακλαστική τους ικανότητα και την διαδικασία της φωτοσύνθεσης, της εξάτμισης και της διαπνοής μπορούν να απορροφήσουν μεγάλες ποσότητες ηλιακής ακτινοβολίας, εξατμίζοντας υγρασία από τα φύλλα δημιουργώντας έτσι ευνοϊκές συνθήκες.

- **Θερμομόνωση**

Σε περίοδο καλοκαιριού μπορούν να καλυφθούν και τα παράθυρα με προσωρινές κατασκευές. Σε τοίχους που δεν τους βλέπει ο ήλιος τον χειμώνα βάζουμε αειθαλή για να αποφύγουμε τις θερμικές απώλειες. Τα αειθαλή φυτά προσφέρουν, στην διάρκεια του χειμώνα, μόνωση στον τοίχο, δημιουργώντας ένα «μαξιλάρι» αέρα ανάμεσα στον τοίχο και τα φυτά. Περίπου το 1/3 των σπιτιών χρειάζονται θέρμανση, λόγω του ψυχρού αέρα που παγώνει τους τοίχους.

Εγκαθιστώντας αειθαλή φυτά στους τοίχους των κτηρίων, μειώνουμε την ψύξη του κατά 75%, έτσι μειώνονται και οι απαιτήσεις θέρμανσης κατά 25%. Τα αναρριχώμενα φυτά επηρεάζουν την θερμότητα του κτηρίου, όχι μόνο με την σκίαση αλλά και με την εξάτμισοδιαπνοή σε συνδυασμό με άλλες λειτουργίες.

Η αποτελεσματικότητα της μόνωσης τον χειμώνα, εξαρτάται και από τη πυκνότητα του φυλλώματος, που συνδέεται με την ηλικία του φυτού. Γερμανική έρευνα έδειξε ότι ο *Hedera hellix* (κισσός) με πάχος 20-40cm είναι η πιο αποτελεσματική μόνωση.

- **Εξοικονόμηση ενέργειας χειμώνα καλοκαίρι**

Μετρήσεις έχουν δείξει ότι η κάθετη φύτευση συμβάλει στην μείωση της θερμότητας του κτηρίου έως $-5,5^{\circ}\text{C}$, και μειώνει την κατανάλωση ενέργειας του κλιματισμού έως $-50-70\%$. Τα κτήρια αντιμετωπίζουν καλύτερα την θερμότητα με σκίαση, παρά με την μόνωση, γιατί η σκίαση δεν επιτρέπει από την αρχή στην ζέστη να εισέλθει.

Η κάθετη φύτευση είναι από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους. Η εξοικονόμηση ενέργειας αναδεικνύεται ως πρώτη προτεραιότητα, όχι μόνο για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, αλλά κυρίως για τη βελτίωση των οικονομικών μεγεθών κάθε νοικοκυριού.

- **Βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής**

Οι χώροι πρασίνου παίζουν καθοριστικό ρόλο, διότι μεταβάλλουν ευνοϊκά το μικροκλίμα και μέσω αυτού ασκείται θετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό.

Μέσα στις πόλεις υπάρχουν πολλές εγκαταλελειμμένες και παραμελημένες εκτάσεις όπως τα πάρκα και οι πλατείες, οι ακάλυπτοι χώροι των πολυκατοικιών, σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες οδικές αρτηρίες και τα πεζοδρόμια. Όλα αυτά μπορούν να αποτελέσουν ενοποιημένους χώρους πρασίνου. Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η κατάλληλη επιλογή των ειδών φύτευσης.

- **Φυσικός δροσισμός του αέρα**

Σε μια εποχή όπου η αύξηση της εγκατάστασης και χρήσης κλιματιστικών μονάδων και συστημάτων είναι ραγδαία και επιφέρει σημαντικά ενεργειακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα, ο φυσικός δροσισμός αποτελεί την εναλλακτική πρακτική, για την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης στα κτήρια το καλοκαίρι.

Τα κλιματιστικά συστήματα καταναλώνουν πολύ μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας, αυξάνουν σημαντικά το ηλεκτρικό φορτίο αιχμής της χώρας, αλλά και θερμαίνουν με τη λειτουργία τους το εξωτερικό περιβάλλον.

Μια κάθετη φύτευση θα μπορούσαμε να την χαρακτηρίσουμε ως «φυσικό κλιματιστικό», αφού έρευνα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών έδειξε, ότι στα δωμάτια που εφάπτονται με τη φύτευση η θερμοκρασία πέφτει $5-6^{\circ}\text{C}$ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

- **Απορρόφηση σκόνης και συγκράτηση αιωρούμενων σωματιδίων**

Τα αναρριχώμενα και το αστικό πράσινο έχουν μεγάλη ικανότητα στην συγκράτηση σκόνης και επικίνδυνων σωματιδίων στους ιστούς τους. Μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρείται στα ξερά φύλλα και κλαδιά.

Σε μία μελέτη για τον *Parthenocissus tricuspidata* βρέθηκε ότι η συγκέντρωση του μόλυβδου και του καδμίου ήταν μεγαλύτερη στα ξερά φύλλα και στα κλαδιά. Αυτά τα βαρέα μέταλλα απορροφώνται από την ατμόσφαιρα και μετά πέφτουν στο έδαφος. Η απομάκρυνση τους και η απόθεση τους σε μέρη όπου γίνεται σωστή διαχείριση, μπορεί να μειώσουν κατά πολύ το περιβαλλοντικό κόστος. Η δέσμευσή της σκόνης είναι ανάλογη με την ποσότητα των φύλλων πάνω στον τοίχο, όσο πιο πυκνό είναι το φύλλωμα τόσο πιο αποτελεσματικό είναι.

Ο *Hedera helix* φαίνεται να είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά είδη, από τα φυτά που ελέγχθησαν. Σε περιοχές όπως οι πόλεις, το να καλύπτουμε τους τοίχους με φυτά που έχουν τις ρίζες τους στο έδαφος, σημαίνει ότι μεγιστοποιούμε την επιφάνεια ανάπτυξης των φυτών, άρα και τα οφέλη στο περιβάλλον.

- **Φιλτράρισμα του αέρα από βλαβερά συστατικά**

Πρόσφατες μελέτες που ολοκληρώθηκαν με τη συμβολή της NASA και του Πανεπιστημίου της Πενσιλβάνια υποστηρίζουν, πως η παρουσία των φυτών μέσα στο σπίτι μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για την απαλλαγή του αέρα από χημικές ουσίες, οι οποίες αποδεδειγμένα απειλούν την υγεία μας.

Η φορμαλδεΐδη για παράδειγμα, η ουσία που περιέχεται σε συγκολλητικά για κοντραπλακέ κατασκευής επίπλων, και το βενζένιο, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή μερικών υγρών καθαριστικών και ελαστικών ινών, έχουν ενοχοποιηθεί για σοβαρές αλλεργίες του αναπνευστικού συστήματος αλλά και για σχέση με τον καρκίνο. Για ποιον λόγο όμως τα συγκεκριμένα φυτά έχουν αυξημένη ικανότητα να βελτιώνουν σημαντικά την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε; Τα περισσότερα κατάγονται από τροπικά δάση. Ως εκ τούτου, έχουν μάθει να αναπτύσσονται σε ζεστές συνθήκες με κακό εξαερισμό και φτωχό έδαφος.

Ακριβώς αυτή η ιδιότητα τους, να επιβιώνουν καθαρίζοντας την ατμόσφαιρα, είναι αυτή που μπορούν να προσφέρουν στους επιβαρυσμένους με μολυσμένο αέρα χώρους των σύγχρονων σπιτιών, αφού σύμφωνα με μετρήσεις περίπου 150 οργανικές ουσίες βλαβερές για την υγεία συμβιώνουν μαζί μας, μέσα σε αυτά.

- **Συγκράτηση του βρόχινου νερού και προστασία από πλημμύρες**

Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα της αστικοποίησης είναι η διαχείριση των όμβριων υδάτων. Οι σκληρές επιφάνειες των πόλεων δεν έχουν την ικανότητα συγκράτησης του νερού των βροχοπτώσεων με αποτέλεσμα το 5% του νερού να εισέρχεται σε ρηχούς και βαθείς υδροφόρους ορίζοντες, το 15% να εξατμίζεται λόγω της βλάστησης και το υπόλοιπο 75% να αποτελεί το νερό της απορροής. Έτσι η ύπαρξη φυτεμένων επιφανειών είναι υψίστης σημασίας, ώστε να εμποδιστούν φαινόμενα πλημμυρών λόγω ραγδαίων καταιγίδων. Τα αναρριχώμενα φυτά στις προσόψεις, μπορούν να προστατέψουν την επιφάνεια του κτηρίου από βροχοπτώσεις και χαλάζι. Επίσης παίζουν ρόλο στην αναχαίτιση και την συγκράτηση νερού κατά την διάρκεια νεροποντής, όπως κάνουν και τα φυτεμένα δώματα. Ακόμα προστατεύουν τις επιφάνειες από την υπερϊώδη ακτινοβολία.

- **Δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και παραγωγή οξυγόνου**

Έχει υπολογισθεί πως το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται και αποδίδεται στην ατμόσφαιρα από ένα φυτό με την αναπνοή είναι μόλις το 1/3 με 1/5 αυτού, που το φυτό δεσμεύει και καταναλώνει κατά την φωτοσύνθεση. Πρώτο λοιπόν άμεσο και ευεργετικό πλεονέκτημα από την παρουσία των φυτών στην πόλη είναι η δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και η απελευθέρωση οξυγόνου. Πάνω σε αυτές τις διαφορές παραγωγής οξυγόνου και δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα στηρίζεται η ζωή του ανθρώπου. Για να γίνει κατανοητό η διοχέτευση οξυγόνου στην ατμόσφαιρα από τα φυτά των τροπικών δασών συμβάλλει κατά 55% στην αύξηση του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.

- **Ενίσχυση της βιοποικιλότητας στις πόλεις**

Αστική βιοποικιλότητα είναι ο πλούτος των ζωντανών οργανισμών που διαβιώνουν μέσα στη πόλη και κυμαίνονται από τα όριά της ως το κέντρο της. Είναι το κοτσύφι που επισκέπτεται κάθε μέρα τις γλάστρες, είναι η κάπαρη που φύτεψε σε μια ρωγμή, οι νυχτερίδες, είναι οι υπερένειες που έχουν φυτρώσει στις νησίδες. Έχει διαπιστωθεί ότι όσο πιο παλιά είναι η πόλη τόσο πιο πλούσια είναι σε οργανισμούς

Για να γίνει κατανοητό θα παρομοιάσουμε τη πόλη με μια λίμνη χωρίς ζωή, μια νεκρή περιοχή, χωρίς ψάρια, χωρίς πουλιά, χωρίς βλάστηση. Τι επιπτώσεις θα είχε στην οικονομική, κοινωνική, οικολογική ζωή της περιοχής, στην υγεία του ανθρώπου σήμερα αλλά και μελλοντικά. Η μεγάλη ποικιλία ειδών και οικοσυστημάτων εξασφαλίζει στο ανθρώπινο είδος τροφή, ενέργεια, φάρμακα, ξυλεία, πρώτες ύλες, καθαρό περιβάλλον, υγεία και καλύτερη ζωή.

- **Αύξηση ζωτικού χώρου για την χλωρίδα και πανίδα**

Οι οικολογικές ανησυχίες σχετικά με τα απειλούμενα είδη, λόγω της καταστροφής των φυσικών ενδιαιτημάτων τους έχουν εκφραστεί σε πολλές περιοχές. Η δημιουργία νέων ενδιαιτημάτων σε κατοικημένες περιοχές που ενθαρρύνουν την προστασία σπάνιων ειδών μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή πράσινων τοίχων. Με την επαναφορά της «χαμένης» φύσης μέσα στο πυκνοδομημένο περιβάλλον των αστικών κέντρων είναι δυνατόν να πολλαπλασιαστούν πολλά είδη πανίδας.

- **Πράσινες προσόψεις και άγρια ζωή**

Η παρουσία αναρριχωμένων φυτών στους τοίχους των πόλεων θεωρείται μεγάλο πλεονέκτημα για την άγρια ζωή και μπορεί να βελτιώσει πολύ την βιοποικιλότητα στο αστικό πεδίο. Λεπτομερείς έρευνες έχουν δείξει την παρουσία μιας ευρείας ποικιλίας ασπόνδυλων ειδών που μπορούν να σχηματίσουν την βάση ενός πλούσιου ζωικού ιστού. Τα ασπόνδυλα είναι πηγή τροφής για τα πουλιά, ειδικά για τα καλοκαιρινά ιθαγενή είδη, όπως και τις νυχτερίδες.

Επιπροσθέτως τα εγκατεστημένα αναρριχώμενα προσφέρουν χώρους για την δημιουργία φωλιών, ειδικά για τα ωδικά πτηνά. Κάποια αναρριχώμενα μπορεί να συνεισφέρουν άμεσα στην αύξηση της βιοποικιλότητας, λειτουργώντας σαν πηγή τροφής για τα έντομα, είτε με την παραγωγή νέκταρ, είτε με τα μαλακά φύλλα τους από τα οποία τρέφονται οι προνύμφες.

Τα αναρριχώμενα μπορούν επίσης να αποτελέσουν πολύ καλό σημείο για ζώφια σε χειμέρια νάρκη, όπως πεταλούδες, χρυσόμυγες και σκώρους. Μικρά πουλιά που είναι ευαίσθητα στο κρύο, μπορούν να φωλιάσουν εξαιρετικά σε κάποια είδη κισσού, συνήθως σε αειθαλή.

- **Κάθετες καλλιέργειες λόγω έλλειψης χώρου**

Στο μέλλον ένα σημαντικό μέρος των αγροτικών προϊόντων θα παράγεται μέσα στις πόλεις εξαιτίας της έλλειψης καλλιεργούμενων εκτάσεων στην ύπαιθρο. Ολοένα και περισσότεροι ειδικοί δίνουν έμφαση στην ιδέα των λεγόμενων κάθετων καλλιεργειών, που δεν είναι τίποτε άλλο από τη μετατροπή ψηλών κτιρίων σε θερμοκήπια. Ήδη σε ορισμένες περιοχές του κόσμου έχουν ξεκινήσει πιλοτικά προγράμματα, όπου μεγάλα κτήρια έχουν μετατραπεί σε χωράφια.

Ειδικοί, στο πανεπιστήμιο του Νότιγχαμ Ερικ Μάρτσι, λένε ότι σε λίγα χρόνια η αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού θα είναι τέτοια, ώστε η έκταση των καλλιεργουμένων εκτάσεων δεν θα είναι αρκετή για την παραγωγή προϊόντων σε ποσότητες ικανές να θρέψουν τόσα δισεκατομμύρια στόματα. Συνεπώς η λύση θα είναι η σπορά καθ' ύψος. Με τον τρόπο αυτόν θα επιτύχουμε μεγαλύτερο όγκο καλλιεργειών σε μικρότερη έκταση. Τα τρόφιμα θα παράγονται μέσα στις πόλεις και η τιμή πώλησης των προϊόντων δεν θα επιβαρύνεται από το κόστος μεταφοράς τους σε μεγάλες αποστάσεις.

Σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις ειδικών, ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται συνεχώς, οδεύοντας προς τα 9,5 δισεκατομμύρια έως το 2050. Ήδη σήμερα για τις ανάγκες της παγκόσμιας αγροκαλλιέργειας χρησιμοποιούνται εκτάσεις που ισοδυναμούν με την επιφάνεια σχεδόν ολόκληρης της Νότιας Αμερικής. Πριν από μερικούς μήνες ο καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Χόκενχάιμ στη Γερμανία Φόλκκαρντ παρουσίασε τη μακέτα ενός ουρανοξύστη ο οποίος μπορεί να έχει ύψος μέχρι 500m και στον οποίο θα καλλιεργείται ρύζι, όλο τον χρόνο. Ενδεικτικό είναι ότι ένας ουρανοξύστης με ύψος 250m μπορεί να διαθέτει καλλιεργήσιμη επιφάνεια μεγαλύτερη από 750.000 m².

Ο όγκος των τροφίμων που θα μπορούσαν να παραχθούν από μια τόσο μεγάλη έκταση είναι αντίστοιχος με την ποσότητα τροφίμων που θα προέκυπτε από 4.000 στρέμματα καλλιεργούμενου εδάφους. Σε τέτοιους ουρανοξύστες, λένε οι ειδικοί, τα τρόφιμα μπορούν να καλλιεργούνται με τη μέθοδο της υδροπονίας. Τα φυτά αναπτύσσονται σε ένα τεχνητό υπόστρωμα αντί για έδαφος και οι ρίζες τους αναπτύσσονται μέσα σε νερό και διάλυμα από θρεπτικά συστατικά.



Εικόνα: 10.1. Κάθετα αστικά καλλιεργήσιμα εδάφη

Σύμφωνα με την εφημερίδα «Ντέιλι Μέιλ», μεγάλες εταιρείες τροφίμων, όπως η Birds Eye, εξετάζουν με ενδιαφέρον τη λειτουργικότητα και την αποδοτικότητα των κάθετων καλλιιεργειών. Ο Τζέιμς Γιανγκ, επικεφαλής του τομέα καλλιιεργειών της εταιρείας, αναφέρει ότι οι ουρανοξύστες- φάρμες επιτρέπουν την ανάπτυξη φυτειών σε κλειστό και ελεγχόμενο περιβάλλον με ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των παρασιτοκτόνων.

Επιπλέον, εκμηδενίζονται οι καταστροφές από την έκθεση των καλλιιεργειών στις κακές καιρικές συνθήκες. Σύμφωνα με ορισμένους ειδικούς, έως το 2050 η ιδέα των κάθετων καλλιιεργειών θα έχει γνωρίσει μεγάλη αποδοχή και ουρανοξύστες ή άλλου είδους κτήρια-θερμοκήπια θα έχουν κατασκευαστεί σε όλες τις μεγαλουπόλεις.

Ήδη στην πόλη Λίνκοπινγκ, στη Σουηδία, όπου κατοικούν περίπου 100.000 άνθρωποι, η εγχώρια εταιρεία Plantagon σχεδίασε και ανεγείρει έναν ουρανοξύστη-φάρμα που θα έχει ύψος 54m. Ο ουρανοξύστης, που αναμένεται να αποφέρει τις πρώτες του σοδειές το 2014, έχει κωνική μορφή και ο σκελετός του είναι από χάλυβα. Εξωτερικά περιβάλλεται από κρύσταλλο. Στο εσωτερικό αυτού του ασυνήθιστου θερμοκηπίου θα υπάρχει ένα περιστρεφόμενο σύστημα για την αποθήκευση των προς φύτευση σπόρων, για την υδροδότηση των καλλιιεργειών και για τη συγκομιδή των καρπών. Το ίδιο σύστημα θα φροντίζει ώστε τα φυτά να είναι στραμμένα προς τον ήλιο.

Σύμφωνα με ειδικούς, τέτοιου τύπου αστικά θερμοκήπια θα μπορούν να χρησιμοποιούν νερό εμπλουτισμένο με θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των φυτών, χωρίς να χρειάζεται χώμα.



Εικόνα: 10.2. Προοπτική άποψη της Πυραμίδας των Despotmie & Ellingsen

Επειδή οι τιμές του πετρελαίου αυξάνονται, η ατμοσφαιρική ποιότητα μειώνεται και η παγκόσμια προσφορά τροφίμων ελαττώνεται, οι εναλλακτικές μέθοδοι καλλιέργειας θα διαδραματίσουν πολύ ουσιαστικό ρόλο, όσον αφορά την αστική διαβίωση στο μέλλον. Ένα ιδανικό αστικό κάθετο αγροτικό σύστημα θα καλύψει τις ανάγκες τροφίμων των ατόμων, των οικογενειών ή των μικρών κοινοτήτων. Τα κάθετα αγροκτήματα μπορούν να είναι είτε μια συλλογή εγκαταστάσεων που αυξάνονται οριζόντια σε ένα κάθετο σύστημα, είτε κυριολεκτικά κάθετα στην επιφάνεια των τοίχων.

Τα συστήματα συλλογής βροχής θα μεταδίδουν το νερό άμεσα στο χώμα ή στις εγκαταστάσεις και θα βελτιώνονται συνεχώς, προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν την κατανάλωση και να μεγιστοποιήσουν την αποδοτικότητα του νερού και της ενεργειακής χρήσης του. Οι εγκαταστάσεις θα τοποθετηθούν ιδανικά στο παθητικό φως του ήλιου, επιπλέον όμως θα υπάρξουν και άλλες επιλογές φωτισμού.

Τα συστήματα μπορούν επίσης να περιλάβουν στοιχεία για τη διαχείριση εγχώριων αποβλήτων και να εξυπηρετήσουν μια διπλή λειτουργία, τόσο της προσφοράς τροφίμων, αλλά και της διήθησης αποβλήτων. Ένα επαληθεύσιμο και λειτουργικό σύστημα θα μπορούσε να παρέχει μια μακροπρόθεσμη λύση για τους μεμονωμένους χρήστες στις αυξανόμενες τιμές τροφίμων και παράλληλα λόγω της ύπαρξής του θα μπορούσε να μειωθεί το χρησιμοποιήσιμο καλλιεργήσιμο έδαφος.

Τα Ηνωμένα Έθνη αναφέρουν ότι το 1970 αντιστοιχούσε ένα στρέμμα του καλλιεργήσιμου εδάφους ανά άτομο, αυτό μειώθηκε στο μισό στρέμμα το 2000 και υπολογίζεται να φθάσει στο 1/3 του στρέμματος μέχρι το έτος 2050.

Το 70% του συνολικά διαθέσιμου φρέσκου νερού χρησιμοποιείται αυτήν την περίοδο για την άρδευση, πράγμα που το καθιστά άχρηστο για μετέπειτα κατανάλωση, αφού μολύνεται από τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα ή από το σύνολο των ενδεχομένως επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανικές συγκομιδές.

Καθώς η καλλιέργεια κινείται από τα παραδοσιακά καλλιεργήσιμα εδάφη προς τις αστικές περιοχές, τα καλλιεργήσιμα εδάφη που έχουν υποστεί βλάβη από τη μονοκαλλιέργεια, τις σκληρές χημικές ουσίες και την κατάχρηση θα αναζωογονηθούν και θα επιστραφούν σε ένα φυσικότερο οικολογικό κράτος.

Προκειμένου να αποφευχθεί η μείωση του διαθέσιμου φρέσκου νερού, το νερό βροχής συλλέγεται μέσα στη δομή, καθώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εκ νέου για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης των εσωτερικών συστημάτων καλλιέργειας.

Τα αστικά κάθετα αγροκτήματα θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε μικρή κλίμακα στα σπίτια, τα σχολεία ή τα εστιατόρια, προσφέροντας φρέσκα φρούτα και λαχανικά για την άμεση κατανάλωση και το μαγείρεμα.

Τα κάθετα αγροκτήματα θα μπορούσαν να παρέχουν τοπικά, φρέσκα, μη επεξεργασμένα τρόφιμα σε έναν πληθυσμό, όπως σε εκείνους που ζουν σε χαμηλού εισοδήματος κοινότητες. Φρέσκες, οι οργανικές τροφές είναι συχνά δαπανηρές και μη προσιτές σε αυτές τις κοινότητες. Η δυνατότητα πρόσβασης σε μανάβικα βιολογικής καλλιέργειας ή φρέσκων τροφίμων είναι συχνά μειωμένη σε χαμηλού εισοδήματος κοινότητες, στις οποίες οι οικογένειες αναγκάζονται να κάνουν χρήση χαμηλής ποιότητας επεξεργασμένων τροφίμων που προσφέρονται σε εστιατόρια γρήγορου φαγητού.

Οι αισθητικές ιδιότητες είναι, επίσης, μια σημαντική εκτίμηση. Δεδομένου ότι αντιμετωπίζουμε τις προκλήσεις της γρήγορης πληθυσμιακής αύξησης, την αλλαγή κλίματος και την ελάττωση των πόρων, είναι σαφές ότι πρέπει να βρούμε εναλλακτικές πηγές τροφίμων, νερού και ενέργειας, για να ικανοποιήσουμε τις παγκόσμιες, συνεχώς αναπτυσσόμενες, απαιτήσεις για αυτές τις ανάγκες.

Εγκαθιστώντας γεωργικά συστήματα στα κτήρια πόλεων και πολυώροφων κτιρίων, λέει ο Dr. Dickson Despommier, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της Κολούμπια, θα άλλαζε ραγδαία ο τρόπος παραγωγής των φρούτων, των λαχανικών, των πουλερικών και των ψαριών και θα ανακουφίζονταν ο πληθυσμός από τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.

Τα κάθετα αγροκτήματα θα μας επιτρέψουν: να αυξηθούν τα τρόφιμα 24 ώρες την ημέρα, 365 μέρες το χρόνο, να προστατεύσουμε τις συγκομιδές από τον απρόβλεπτο και επιβλαβή καιρό, να επαναχρησιμοποιηθεί το νερό που συλλέγεται από το εσωτερικό κέλυφος των κτηρίων, να δημιουργηθούν θέσεις εργασίας στις τοπικές κοινότητες, να αποκλειστεί η χρήση των φυτοφαρμάκων, των λιπασμάτων, ή των ζιζανιοκτόνων, να μειωθεί δραστικά η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, να αποτραπεί η απώλεια συγκομιδών, λόγω ασθένειας ή παρασίτων, να σταματήσει η γεωργική απορροή.

Οι αρχιτέκτονες Guillaume Letschert, Dorian Bernards και Myriam Cesaroni προτείνουν τον πύργο Montparnasse, μια πρωτοποριακή πρόταση για την κατασκευή κάθετων αγροκτημάτων στον αστικό ιστό του Παρισιού.

Ο αρχιτέκτονας Blake Kurasek προτείνει έναν πλωτό κυλινδρικό ουρανοξύστη, ο οποίος θα λειτουργεί ως μια αυτόνομη κάθετη αγροτική μονάδα στο Illinois του Chicago. Στο άρθρο του «Επαναπροσδιορίζοντας την Κάθετη Φάρμα» αναφέρει ότι οι ραγδαίες αλλαγές στην παγκόσμια ιστορία, έρχονται με αλλαγές που συντελούνται σε μικρή κλίμακα.

Από τα αρωματικά φυτά που καλλιεργούμε στα παράθυρα των κτηρίων, στα λαχανικά των πράσινων ταρατσών και στα περιβόλια των ακάλυπτων, μέχρι την μετατροπή ολόκληρων ορόφων σε αγροκτήματα και την κατασκευή νέων κάθετων αγροτικών μονάδων. Αυτή τη στιγμή, σε όλο τον κόσμο, πάνω από το 80% του εδάφους που είναι κατάλληλο για τις συγκομιδές, είναι σε χρήση. Ιστορικά, περίπου στο 15% αυτού έχουν τοποθετηθεί απόβλητα, λόγω των φτωχών πρακτικών διαχείρισης. Για να αποφευχθεί αυτή η επικείμενη καταστροφή, μια πιθανή λύση, σύμφωνα με τον καθηγητή, είναι τα κάθετα αγροκτήματα.

Αυτό που είναι νέο είναι η επείγουσα ανάγκη λήψης αποφάσεων σε παγκόσμια κλίμακα και σε συλλογικό επίπεδο πάνω σε αυτή την τεχνολογία, για την επαρκή σίτιση άλλων 3 δισεκατομμυρίων ανθρώπων. Μια εξ ολοκλήρου νέα προσέγγιση στην εσωτερική καλλιέργεια πρέπει να εφευρεθεί, υιοθετώντας υπάρχουσες, αλλά και υπό έρευνα τεχνολογίες.

Σύμφωνα με τον καθηγητή, χρειάστηκαν 10.000 χρόνια για να εκμεταλλευτούμε τις οριζόντιες καλλιέργειες και να μετατραπούν από εύφορα εδάφη σε ερήμους. Μέσα σε αυτό το χρονικό πλαίσιο, εξελιχθήκαμε σε ένα αστικό είδος, στο οποίο 60% του ανθρώπινου πληθυσμού ζει τώρα κάθετα στις πόλεις.

Αυτό σημαίνει ότι, για την πλειοψηφία του πληθυσμού, οι άνθρωποι ζουν σε υψηλά κτίρια των μεγαλουπόλεων, όμως δεν έχουμε ενσωματώσει σε αυτές εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων.

11. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Οι κάθετοι κήποι μειονεκτούν στα εξής:

- **Κόστος εγκατάστασης**

Στα αρνητικά των κάθετων φυτικών τοίχων είναι το υψηλό κόστος, που εκτιμάται ότι ξεπερνά τα 200€/ m² φυτεμένης επιφάνειας, έναντι 100€, που απαιτεί ο πιο εξεζητημένος παρατσόκηπος Όσον αφορά τους κάθετους κήπους του Blanc, το κόστος αυξάνεται ιδιαίτερα, αφού σύμφωνα με πληροφορίες κυμαίνεται στα 600€/ m² μαζί με την εργασία και 1200€/ m² για κατασκευή των 40 m² κι άνω (εκτιμήσεις τιμών 2010). Βέβαια ο ίδιος ο Blanc ισχυρίζεται ότι οι κάθετοι κήποι του, μπορούν να έχουν διάρκεια τριάντα χρόνων.

- **Νερό**

Ένα άλλο μειονέκτημα που πολλοί προσάπτουν στους κάθετους κήπους είναι το νερό που καταναλώνεται για την άρδυσή τους (το οποίο δεν είναι πάντα ανακυκλούμενο), δεδομένου τα προβλήματα έλλειψης νερού που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας.

Οι ανάγκες σε νερό είναι μεγάλες με αποτέλεσμα να έχουμε αυξημένη κατανάλωση αλλά κι αυξημένο εξοπλισμό για το αυτόματο σύστημα άρδευσης, γεγονός που επιβαρύνει και το αρχικό κόστος κατασκευής.

- **Η έντονη έκθεση του τοίχου στον ήλιο κι η επακόλουθη αυξημένη εξάτμιση.**

Οι τοίχοι που είναι ιδιαίτερα φωτεινοί ή βρίσκονται σε περιοχές του νότου, πρέπει να αντιμετωπιστούν ιδιαίτερα επιμελώς. Δύο είναι οι βασικές απαιτήσεις για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών α) Η επιμελής άρδευση, η οποία αν μπορεί να γίνεται αυτόματα και να ρυθμίζεται ανάλογα με τον καιρό, και β) Η επιλογή ξηροφυτικών ειδών. Αυτοί οι πράσινοι τοίχοι έχουν περισσότερες ανάγκες σε νερό και λιπάσματα.

- **Η έλλειψη φωτός.**

Σε ζεστές περιοχές είναι επιθυμητή η δημιουργία ενός τοίχου σε σκιερό μέρος και μη εκτεθειμένου στο άνεμο. Είναι προτιμότερη μια ηλιόλουστη θέση και προστατευμένη από τον άνεμο παρά μια σκιερή εκτεθειμένη στους ανέμους.

- **Η έντονη εμφάνιση κόμμεος.**

Τα φυτά ενός κάθετου κήπου, όταν καλύπτονται με κόμμι έχουν λιγότερες πιθανότητες να επιβιώσουν από ότι αν ήταν στο έδαφος.

Στην υδροπονία, οι ρίζες των φυτών δεν αντέχουν στο κρύο.

Έτσι ένα φυτό που καλύπτεται τελείως από κόμμι ξεραίνεται αμέσως. Κάποιοι προτείνουν την ρύθμιση της άρδευσης και της λίπανσης.

Άλλοι συνιστούν την τοποθέτηση θερμαντικών σωμάτων για την αύξηση της θερμοκρασίας, αλλά αυτή είναι μια δαπανηρή λύση.

- **Οι υψηλές θερμοκρασίες**

Κατά την περίοδο του καλοκαιριού, η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί στην αύξηση της εξατμισοδιαπνοής. Για το λόγο αυτό τα φυτά, πρέπει να αρδεύονται συχνότερα.

Παρόλα αυτά η άρδευση πρέπει να ρυθμιστεί κατάλληλα, έτσι ώστε να μην έχουμε έντονη απώλεια θρεπτικών στοιχείων.

- **Η έκθεση στον αέρα**

Τα φυτά που βρίσκονται σε περιοχές με λιγότερο φως έχουν λεπτότερο φύλλωμα, με αποτέλεσμα να είναι πιο ευαίσθητα στο αέρα.

Μια από τις λύσεις είναι να χρησιμοποιούμε φυτά με πιο σκληρά φυλλώματα που λειτουργούν ως φράκτης.

- **Δυσχέρειες στη συντήρηση και τον καθαρισμό.**

Εξαιτίας της κάθετης κλίσης και του μεγάλου ύψους, σε κάποιες περιπτώσεις, η προσέγγιση, για την εκτέλεση των ελάχιστων μεν, απαραίτητων δε, εργασιών συντήρησης και καθαρισμού από ξερά κλαδιά και φύλλα, σε ορισμένα σημεία ενός κάθετου κήπου είναι δύσκολη.

12. ΚΟΣΤΟΣ

Η εγκατάσταση ενός συστήματος κάθετης φύτευσης περιλαμβάνει, το φυτικό υλικό, το σύστημα άρδευσης, τους φόρους, την εργασία, την ενοικίαση εξοπλισμού (εάν ο χώρος εγκατάστασης είναι δύσκολα προσβάσιμος), και ένα εύλογο κέρδος για τον κατασκευαστή.

Το υψηλό κόστος κατασκευής αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την ευρεία εφαρμογή των κάθετων φυτεύσεων, το οποίο κυμαίνεται από **250€/m²** έως και **1200€/ m²**, αναλόγως του τύπου και της τεχνικής που χρησιμοποιείται. Ποικίλλει ανάλογα με την πολυπλοκότητα και την κλίμακα.

Τα μεγαλύτερα έργα κοστίζουν λιγότερο ανά τετραγωνικό μέτρο από ότι τα μικρότερα έργα. Όπως και με έναν κήπο, το κόστος ενός πράσινου τοίχου υπολογίζεται ανάλογα με το μέγεθος του τοίχου, την φύση των φυτεύσεων και των διοικητικών ζητημάτων, όπως την πρόσβαση στο χώρο .

Συγκρίνοντας το κόστος κατασκευής
(υλικών και εγκατάσταση)

- Ζωντανοί τοίχοι- κοστίζουν 600€/ m²
- Πράσινες προσόψεις- κοστίζουν 250€/ m²
- Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη συντήρηση, αλλά πιθανόν να είναι μια παρόμοια ανισότητα

13. ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΧΟΝΓΚ ΚΟΝΓΚ

HKGreenWalls

ΒΙΕΤΝΑΜ

NAGAgreenwalls | Vườn thẳng đứng

ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ

Greenwall Australia Pty Ltd.^[12]

Vertical Gardening

ΙΝΔΙΑ

JKD HortiTech^[33]

May Flowers^[34]

ΑΜΕΡΙΚΗ

Ambius.^[23]

Aqua Design Group^[24]

Furbish^[25]

LiveWall LLC^[26]

McCaren Designs Inc.^[27]

Philly Green Wall & Roof^[28]

Plant Connection Inc.^[29]

Plants On Walls^[30]

Sage Vertical Garden Systems LLC^[31]

Symbiotik Walls^[32]

ΚΑΝΑΔΑΣ

DIRTT Environmental Solutions^[13]

Green Over Gray^[14]

GSky Plants Systems, Inc.^[15]

Living Wall Concepts Inc.^[16]

ΑΓΓΛΙΑ

Biotecture^[22]

ΦΙΛΑΝΔΙΑ

GreenHouseEffect Ltd.^[17]

ΓΑΛΛΙΑ

Jardins de Babylone^[18]

ΜΕΞΙΚΟ

Mexico Florece^[19]

ΣΙΓΚΑΠΟΥΡΗ

Greenology Pte Ltd.^[21]

ΡΩΣΙΑ

KruppWalls Ltd.^[20]

ΕΛΛΑΔΑ

Geodesign

Landko

Vitaverde

14. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ

14.1 ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΠΡΟΣΟΨΕΙΣ

Όπως γίνεται σε κάθε σχέδιο φύτευσης έτσι και στους κάθετους κήπους λαμβάνουμε υπόψη μας το προσανατολισμό και το κλίμα της περιοχής. Φυτά που βρίσκονται στα ανώτερα μέρη του τοίχου έχουν διαφορετικές συνθήκες φωτισμού, υγρασίας και αερισμού από αυτά στα χαμηλότερα μέρη του τοίχου.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε το μικροκλίμα της κάθε περιοχής που θέλουμε να φυτεύσουμε, ώστε τα φυτά να δέχονται τον απαραίτητο φωτισμό για την επιβίωσή τους, ενώ ειδικά σε εσωτερικούς κάθετους κήπους μπορεί να χρειαστεί και συμπληρωματικός φωτισμός. Άρα για την επιλογή κατάλληλων φυτών για κάθετους κήπους σημαντικό ρόλο παίζει ο προσανατολισμός του τοίχου και το μικροκλίμα της περιοχής.

Υπάρχουν πολλά είδη φυτών, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε περίπτωση για κάθετες φυτεύσεις.

Παρακάτω ακολουθεί μια λεπτομερής λίστα.



Actinidia arguta

Οικογένεια: *Actinidiaceae*

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: ωοειδές, γυαλιστερό, κιτρινίζει τον χειμώνα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Actinidia deliciosa

Οικογένεια: *Actinidiaceae*

Μέγεθος: 12 m

Φύλλωμα: μακριά ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm (το ελάχιστο)



Actinidia kolomikta

Οικογένεια: *Actinidiaceae*

Μέγεθος: 6 m

Φύλλωμα: ωοειδή φύλλα με άσπρες και ροζ αποχρώσεις

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Akebia quinata

Οικογένεια: *Lardizabalaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: παλαμοειδή, στρογγυλά, αιθαλή ή ημισαιθαλή

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά

Εποχή άνθισης: νωρίς την άνοιξη

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Ampelopsis brevipedunculata

Οικογένεια: *Vitaceae*

Μέγεθος: 6 m

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Ampelopsis megalophylla

Οικογένεια: *Vitaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: πετροειδές

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Araugia serisifera

Οικογένεια: *Asclepiadaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: λογχοειδή φύλλα, αειθαλή

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Aristolochia macrophylla

Οικογένεια: *Aristolochiaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: καρδιόσχημα φύλλα έως 30 cm

Απαιτήσεις: ημισκιά

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Bignonia capreolata

Οικογένεια: *Bignoniaceae*

Μέγεθος: 10- 20 m

Φύλλωμα: φύλλα με έλικες, αειθαλή

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: ελικοειδή φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Bougainvillea spectabilis

Οικογένεια: *Nyctaginaceae*

Μέγεθος: 8 m

Φύλλωμα: ωοειδή, έντονου πράσινου χρώματος, αειθαλή

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: ανάλογα με το κλίμα της περιοχής

Τρόπος αναρρίχησης: αγκάθια

Μηχανισμός στήριξης: οριζόντια στήριξη, καφασωτό

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Campsis radicans

Οικογένεια: *Bignoniaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: περοειδή, κιτρινίζουν τον χειμώνα

Απαιτήσεις: πλήρης ήλιος

Εποχή άνθισης: αργά το καλοκαίρι- φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: οριζόντια στήριξη, καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Celastrus scandens

Οικογένεια: *Selastraceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: ωοειδή- επιμήκη, κιτρινίζουν τον χειμώνα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Clematis armandii

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 8 m

Φύλλωμα: τρίλοβο, ωοειδή- επιμήκη φύλλα, αιθαλή, σκούρου πράσινου χρώματος

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: νωρίς την άνοιξη

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη



Clematis montana

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 12 m

Φύλλωμα: τρίλοβα φύλλα, πράσινα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Clematis orientalis

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 5 m

Φύλλωμα: μικρά τρίλοβα φύλλα, έντονα πράσινα

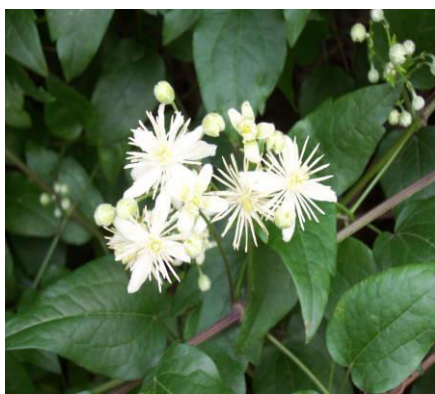
Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: αργά το καλοκαίρι- φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Clematis rehderiana

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 6 m

Φύλλωμα: πτεροειδή φύλλα, πυκνής ανάπτυξης

Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: αργά το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Clematis terniflora

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: τρίλοβο

Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Clematis vitalba

Οικογένεια: *Ranunculaceae*

Μέγεθος: 15 m

Φύλλωμα: πολλαπλά φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενα φύλλα

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Cobaea scandens

Οικογένεια: *Polemoniaceae*

Μέγεθος: έως και 20m στο κατάλληλο κλίμα

Φύλλωμα: απλά, αειθαλή

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Cocculus carolinus

Οικογένεια: *Menispermaceae*

Μέγεθος: 5 m

Φύλλωμα: μεγάλα επιμήκη ή καρδιόσχημα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Decumaria barbara

Οικογένεια: *Hydrangeaceae*

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: ωοειδές, αειθαλές- ημιαειθαλές

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Euonymus fortunei

Οικογένεια: *Celastraceae*

Μέγεθος: 5 m

Φύλλωμα: απλά αειθαλή φύλλα, με ποικιλίες πανασέ

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο, αλλά συνίσταται η χρήση οριζόντιας ή κάθετης στήριξης

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Fallopia baldschuanica

Οικογένεια: *Polygonaceae*

Μέγεθος: 18 m

Φύλλωμα: καρδιόσχημο

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: αργά το καλοκαίρι- φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Hedera helix

Οικογένεια: *Araliaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: τρίλοβα λογχοειδή φύλλα, αιθαλή

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο



Holboellia coriacea

Οικογένεια: *Lardizabalaceae*

Μέγεθος: 7 m

Φύλλωμα: απλά φύλλα, αιθαλή

Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: άνοιξη

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Humulus lupulus

Οικογένεια: *Cannabaceae*

Μέγεθος: 7 m

Φύλλωμα: έλοβα φύλλα, ανοιχτό πράσινο

Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Εποχή άνθισης: άνοιξη

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Hydrangea petiolaris

Οικογένεια: *Hydrangeaceae*

Μέγεθος: 15 m

Φύλλωμα: μακριά ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο, αλλά συνίσταται η χρήση οριζόντιας ή κάθετης στήριξης

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Ipomoea hederacea

Οικογένεια: *Convolvulaceae*

Μέγεθος: 3 έως 5 m

Φύλλωμα: τρίλοβα φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Jasminum officinale

Οικογένεια: *Oleaceae*

Μέγεθος: 12 m

Φύλλωμα: πτεροειδή απλά φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: αργά το καλοκαίρι- φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη, οριζόντια στήριξη

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Lonicera japonica

Οικογένεια: *Caprifoliaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Lonicera periclymenum

Οικογένεια: *Caprifoliaceae*

Μέγεθος: 7 m

Φύλλωμα: ωοειδή φύλλα, ελαφρώς γλαύκα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Lonicera tragophylla

Οικογένεια: *Caprifoliaceae*

Μέγεθος: 12 m

Φύλλωμα: μακριά ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Menispermum canadense

Οικογένεια: *Menispermaceae*

Μέγεθος: 5 m

Φύλλωμα: ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα
κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Parthenocissus henryana

Οικογένεια: *Vitaceae*

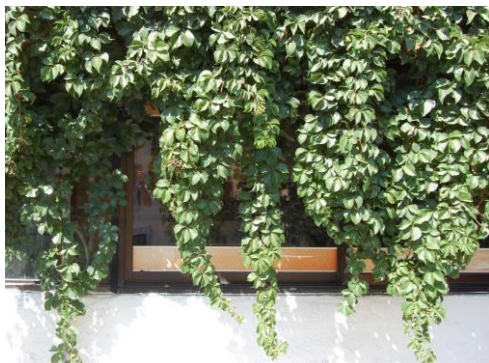
Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: σύνθετο φύλλο που χωρίζεται σε 3 ή 5
φυλλάκια, το φθινόπωρο κοκκινίζουν

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: βεντούζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο



Parthenocissus quinquefolia

Οικογένεια: *Vitaceae*

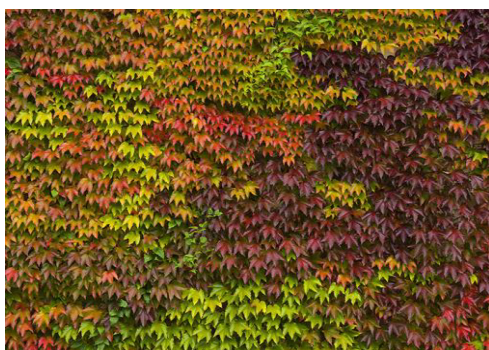
Μέγεθος: 15 m

Φύλλωμα: παλαμοειδή φύλλα σύνθετα με 5 φυλλάρια, έντονο κόκκινο το φθινόπωρο

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: βεντούζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο, μπορεί να χρειαστεί καφασωτό



Parthenocissus tricuspidata

Οικογένεια: *Vitaceae*

Μέγεθος: 20 m

Φύλλωμα: γυαλιστερά φύλλα τρίλοβα, έντονο κόκκινο το φθινόπωρο

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: βεντούζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο



Passiflora caerulea

Οικογένεια: *Passifloraceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: σκούρα πράσινα φύλλα με 3 έως 9 λοβούς

Απαιτήσεις: ήλιος, προστατευμένο

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Erioploca graeca

Οικογένεια: *Asclepiadaceae*

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: ωοειδή γυαλιστερά φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Plumbago auriculata

Οικογένεια: *Plumbaginaceae*

Μέγεθος: 6 m

Φύλλωμα: ανοιχτό πράσινο, αειθαλές

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Μηχανισμός στήριξης: ημιαναρριχώμενο, καφασωτό με διαγώνια ή κάθετη διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Pyrostegia venusta

Οικογένεια: *Bignoniaceae*

Μέγεθος: 25 m

Φύλλωμα: μυτερά φύλλα, αειθαλές

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες και περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Rosa sp.

Οικογένεια: *Rosaceae*

Μέγεθος: έως 9 m, ανάλογα με την ποικιλία

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: αγκάθια

Μηχανισμός στήριξης: οριζόντια στήριξη, πέργκολα διαγώνιας διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Schisandra chinensis

Οικογένεια: *Schisandraceae*

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: απλά ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm



Sinofranchetia chinensis

Οικογένεια: *Lardizabalaceae*

Μέγεθος: 15 m

Φύλλωμα: σύνθετα φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Schizophragma hydrangeoides

Οικογένεια: *Hydrangeaceae*

Μέγεθος: 12 m

Φύλλωμα: σκούρα ωοειδή φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: εναέριες ρίζες

Μηχανισμός στήριξης: αυτοαναρριχώμενο, η τοποθέτηση καφασωτού ή οριζόντιας στήριξης, θα βοηθήσει στα αρχικά στάδια

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Solanum jasminoides

Οικογένεια: *Solanaceae*

Μέγεθος: 6 m

Φύλλωμα: μυτερά σκουροπράσινα φύλλα, αιθαλές

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Stauntonia hexaphylla

Οικογένεια: *Lardizabalaceae*

Μέγεθος: 25 m

Φύλλωμα: σύνθετα φύλλα με 3 έως 7 φυλλάρια

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: άνοιξη

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 10 cm



Thunbergia grandiflora

Οικογένεια: *Acanthaceae*

Μέγεθος: 6 m, 2-3m αν μεγαλώνει σαν ετήσιο

Φύλλωμα: ελλειπτικά φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι- φθινόπωρο

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 8 cm



Trachelospermum jasminoides

Οικογένεια: *Aprocyaceae*

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: σκούρα πράσινα φύλλα, αειθαλή

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Tropaeolum ciliatum

Οικογένεια: *Tropaeolaceae*

Μέγεθος: 10 m

Φύλλωμα: μικρά εξάλοβα φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Εποχή άνθισης: καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό

Απόσταση από τον τοίχο: 5 cm



Vitis aestivalis

Οικογένεια: *Vitaceae*

Μέγεθος: 15 μέτρα

Φύλλωμα: μικρά εξάλοβα φύλλα

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη, οριζόντια στήριξη

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm το ελάχιστο



Vitis coignetiae

Οικογένεια: Vitaceae

Μέγεθος: 15 μέτρα

Φύλλωμα: δερματώδη φύλλα έως 30cm

Απαιτήσεις: ημισκιά, ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm το ελάχιστο



Vitis vinifera

Οικογένεια: Vitaceae

Μέγεθος: 9 m

Φύλλωμα: έλοβα φύλλα

Απαιτήσεις: ήλιος

Τρόπος αναρρίχησης: περιελισσόμενοι έλικες

Μηχανισμός στήριξης: καφασωτό με διαγώνια διάταξη, οριζόντια στήριξη

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm το ελάχιστο



Wisteria sinensis

Οικογένεια: Fabaceae

Μέγεθος: 30 m

Φύλλωμα: πτεροειδή μακριά φύλλα, μέχρι 50cm

Απαιτήσεις: ήλιος

Εποχή άνθισης: νωρίς το καλοκαίρι

Τρόπος αναρρίχησης: περιστρεφόμενοι βλαστοί

Μηχανισμός στήριξης: κάθετη στήριξη, πέργκολα κυκλικής διατομής με πλέγμα

Απόσταση από τον τοίχο: 15 cm το ελάχιστο

14.2 ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

- Κατάλληλα για κάθετη φύτευση σε σκιερά σημεία.



Φιλόδεντρο (*Philodendron scandens*)

Οικογένεια: *Araceae*

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά



Φτέρη (*Nephrolepis cordifolia*)

Οικογένεια: *Oleandraceae*

Απαιτήσεις : ημισκιά, σκιανθεκτικό



Βίγκα (*Vinca minor* Βίγκα)

Οικογένεια: *Apocynaceae*

Απαιτήσεις: ημισκιά



Ναντίνα (*Nandina domestica*)

Οικογένεια: *Berberidaceae*

Απαιτήσεις: ημισκιά



Πόθος (*Pothos Epipremnum*)

Οικογένεια: *Hypolepidaceae*

Απαιτήσεις: ημισκιά



Κρότωνας (*Codiaeum variegatum pictum*)

Οικογένεια: *Euphorbiaceae*

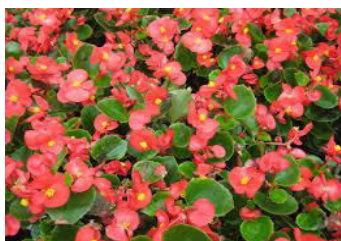
Απαιτήσεις: σκιανθεκτικό



Σκίμμια (*Skimmia japonica*)

Οικογένεια: *Rutaceae*

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά
ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες



Βιγόνια (*Begonia*)

Οικογένεια: *Begoniaceae*

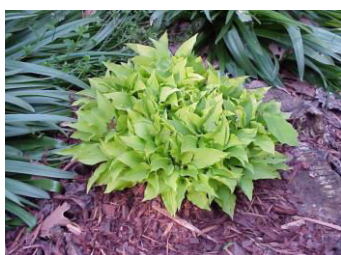
Απαιτήσεις: ημισκιά



Χόστα (*Hosta ventricosa*)

Οικογένεια: *Funkiaceae* / *Liliaceae*

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά



Χόστα (*Hosta "Lemon Lime"*)

Οικογένεια: *Funkiaceae* / *Liliaceae*

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά



Σπληνόχορτο (*Asplenium sp.*)

Οικογένεια: *Aspleniaceae*

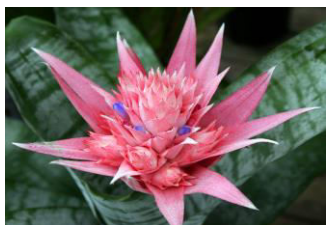
Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά



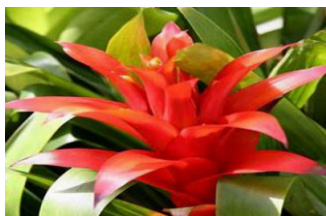
Σολειρόλια (*Soleirolia sp.*)
Οικογένεια: *Urticaceae*
Απαιτήσεις: σκιά



Σπαθίφυλλο (*Peace lily*)
Οικογένεια: *Araceae*
Απαιτήσεις: ημισκιά



Βρομέλια (*Bromeliads*)
Οικογένεια: *Bromeliaceae*
Απαιτήσεις: ημισκιά



Γκουσμάνια (*Guzmania*)
Οικογένεια: *Bromeliaceae*
Απαιτήσεις: ημισκιά

- Φυτά για ηλιόλουστες περιοχές



Αμπέλια (*Abelia grandiflora*)

Οικογένεια: *Caprifoliaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά
προστατευμένο από ανέμους



Άλυσσος (*Alyssum maritimum*)

Οικογένεια: *Brassicaceae*

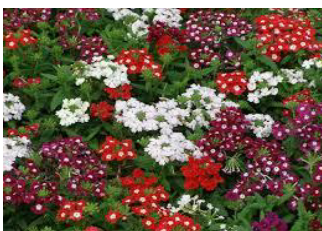
Απαιτήσεις: ήλιος



Αφάνα (*Genista acanthoclada*)

Οικογένεια: *Fabaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος



Βερβένα (*Vervena sp.*)

Οικογένεια: *Verbenaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Γεράνι (*Pelargonium sp.*)

Οικογένεια: *Geraniaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Κουφέα (*Cuphea hyssopifolia*)

Οικογένεια: *Lythraceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ευαίσθητο στο κρύο



Λαντάνα νάνα (*Lantana camara*)

Οικογένεια: *Verbenaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά, ευαίσθητο στο κρύο



Σπειραία (*Spiraea ulmaria*)

Οικογένεια: *Rosaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος



Τεύκριο (*Teucrium chamaedriss*)

Οικογένεια: *Lamiaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, μηδενική αντοχή στους παγετούς



Ίρις (*Iris sp.*)

Οικογένεια: *Iridaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος



Βεστρίτσια (*Westrigia fruticosa*)

Οικογένεια: *Lamiaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος



Ναντίνα κοινή (*Nandina domestica*)

Οικογένεια: *Berberidaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Δράκαινα (*Dracena marginata*)

Οικογένεια: *Liliaceae*

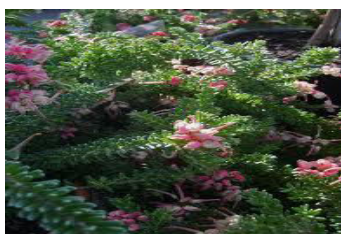
Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Γιουνίπερος (*Juniperus chinensis*)

Οικογένεια: *Cupressaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Γρεβιλλέα (*Grevillea tamborita*)

Οικογένεια: *Proteaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος



Κίστος, Λαδανιά (*Cistus*)

Οικογένεια: *Cistaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Αουκούμπα πανασέ (*Aucuba japonica*)

Οικογένεια: *Cornaceae*

Απαιτήσεις: σκιά, ημισκιά

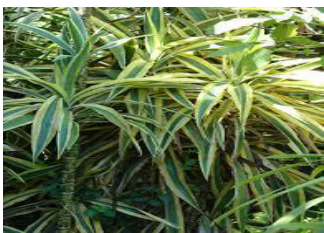


Μυόπορο (*Myoporum laetum*)

Οικογένεια: *Myoporaceae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ελάχιστη αντοχή στον παγετό

- Φυτά που καθαρίζουν τον αέρα



Δράκαινα Μασαντζιάνα (Dracaena massangeana)

Οικογένεια: *Asparagaceae*



Ζέρμπερα (Gerbera jamesonii)

Οικογένεια: *Compositae*



Φίκος (Ficus elastica)

Οικογένεια: *Moraceae*



Σανσεβιέρια (Sansevieria trifasciata)

Οικογένεια: *Ruscaceae*



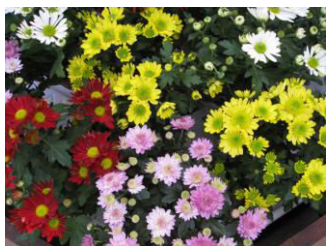
Χλωρόφυτο (Chlorophytum comosum)

Οικογένεια: *Agavaceae*



Αγλαόνημα (Aglaonema modestum)

Οικογένεια: *Araceae*



Χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum morifolium*)

Οικογένεια: *Asteraceae*



Διφενμπάγια (*Dieffenbachia picta*)

Οικογένεια: *Araceae*

- Αρωματικά φυτά



Μαϊντανός (Curly parsley)

Οικογένεια: *Apiaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος, ημισκιά



Μαϊντανός (Italian parsley)

Οικογένεια: *Apiaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος, ημισκιά



Θυμάρι (Thyme)

Οικογένεια: *Labiatae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Βασιλικός (Basil)

Οικογένεια: *Labiatae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Ρίγανη (Oregano)

Οικογένεια: *Lamiaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος, ημισκιά,
αντέχει στην ξηρασία



Σχινόπρασο (Chives)

Οικογένεια: *Amaryllidaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Μέντα (Mint)

Οικογένεια: *Lamiaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Φασκόμηλο (Sage)
Οικογένεια: *Lamiaceae*
Απαιτήσεις: Ήλιος



Δενδρολίβανο (Rosemary)
Οικογένεια: *Lamiaceae*
Απαιτήσεις: Ήλιος



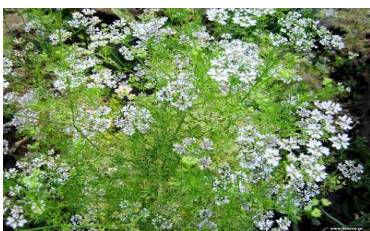
Στέβια (Stevia)
Οικογένεια: *Asteraceae*
Απαιτήσεις: Ήλιος,
 δεν αντέχει το χειμερινό ψύχος



Εστραγκόν (Tarragon)
Οικογένεια: *Asteraceae*
Απαιτήσεις: Ήλιος, αντέχει και τις
 υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού,
 αλλά και τις χαμηλές του χειμώνα.



Σκαντζίκι (Chervil)
Οικογένεια: *Asteraceae*
Απαιτήσεις: Ημισκιά



Λεμονόχορτο (Lemongrass)
Οικογένεια: *Poaceae*
Απαιτήσεις: Ήλιος ευδοκίμει σε θερμές
 εύκρατες και τροπικές περιοχές



Κόλιανδρος (*Coriandrum sativum*)

Οικογένεια: *Apiaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Νεροκάρδαμο (*Nasturtium officinale*)

Οικογένεια: *Tropaeolaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος

- Φρούτα και λαχανικά



Φράουλα (*Fragaria vesca*)

Οικογένεια: *Rosaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Σπανάκι (*Spinacia oleracea*)

Οικογένεια: *Chenopodiaceae*

Απαιτήσεις: δροσερή και υγρή άνοιξη, ξηρά -δροσερά καλοκαίρια



Ρόκα (*Eruca sativa*)

Οικογένεια: *Brassicaceae* ή *Cruciferae*

Απαιτήσεις: ήλιος, ημισκιά



Ραντίτσιο (*Cichorium intybus*)

Οικογένεια: *Asteraceae*

Απαιτήσεις: ημισκιά



Μαρούλι (*Lactuca sativa*)

Οικογένεια: *Compositae*

Απαιτήσεις: δροσερές θερμοκρασίες, δεν αντέχει στη ζέστη, χρειάζεται αρκετή εδαφική υγρασία, καλό φωτισμό και δροσερές νύχτες



Κουνουπίδι (*Brassica oleracea*)

Οικογένεια: *Brassicaceae*

Απαιτήσεις: Είναι ευαίσθητο στις υψηλές θερμοκρασίες και στις πολλές βροχές.



Παντζάρι (*Beta vulgaris*)
Οικογένεια: *Chenopodiaceae*
Απαιτήσεις: ήλιος



Σέσκουλο (*Beta vulgaris*)
Οικογένεια: *Amaranthaceae*
Απαιτήσεις: Αντοχή στο κρύο.
 Ευδοκιμούν σε χώματα δροσερά, βαθιά και γόνιμα.



Ντομάτα (*Solanum lycopersicum*)
Οικογένεια: *Solanaceae*
Απαιτήσεις: ήλιος

- Γλαστρικά φυτά



Πανσές (*Viola sp.*)

Οικογένεια: *Violaceae*

Απαιτήσεις: Ημισκιά, υγρό και ψυχρό κλίμα



Μαργαρίτα (*Erigeron sp.*)

Οικογένεια: *Asteraceae*

Απαιτήσεις: αμμώδη, ξηρά εδάφη



Πετούνια (*Surfinia sp.*)

Οικογένεια: *Solanaceae*

Απαιτήσεις: Ήλιος



Πρίμουλα (*Primula veris*)

Οικογένεια: *Primulaceae*

Απαιτήσεις: φωτεινό σημείο με προστασία από το άμεσο ηλιακό φως



Γεράνι (*Pelargonium zonale*)

Οικογένεια: *Geraniaceae*

Απαιτήσεις: ημισκιά



Μπλε ροκ περικοκλάδα (*Convolvulus sabatius*)

Οικογένεια: *Convolvulaceae*

Απαιτήσεις: ηλιόλουστη τοποθεσία



Impatiens ή έρωτας (Impatiens wallerana)

Οικογένεια: *Balsaminaceae*

Απαιτήσεις: σκιά



Διμορφοθήκη (Dimorphotheca aurantiaca)

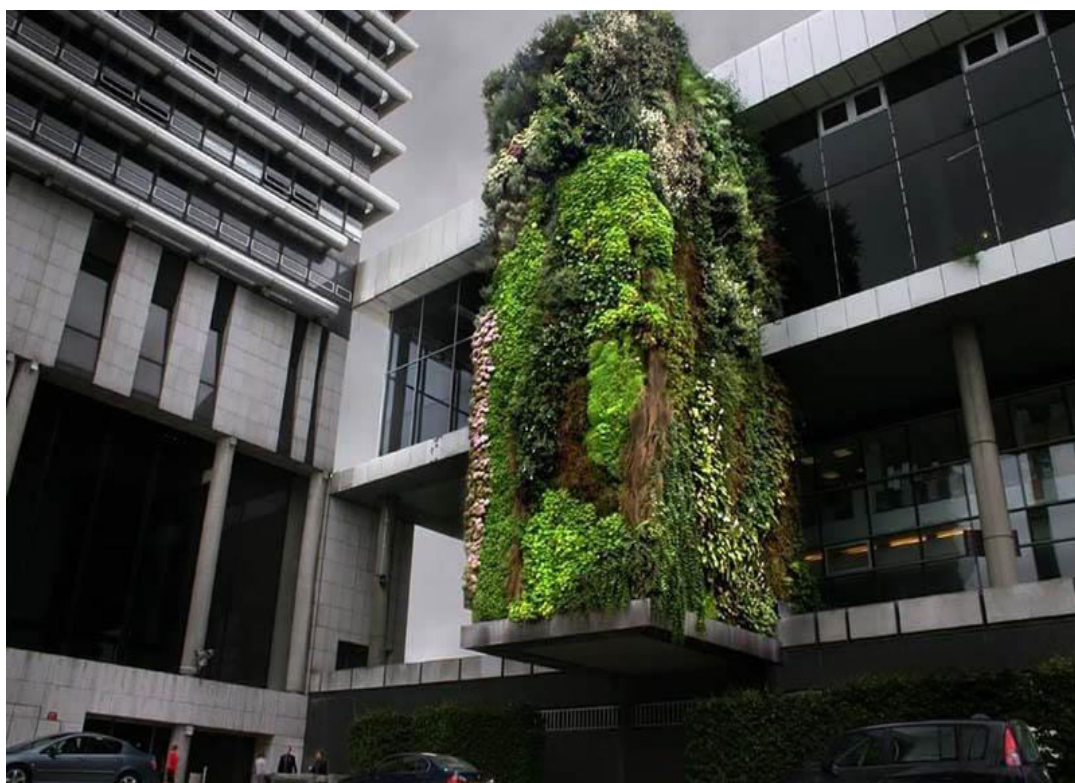
Οικογένεια: *Compositae*

Απαιτήσεις: ημισκιερά σημεία

15. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΘΕΤΩΝ ΦΥΤΕΥΣΕΩΝ

Όταν η εργασία γίνεται αγχωτική, καθένας ονειρεύεται να ξεφύγει για να ξεκουραστεί σε ένα όμορφο, ήρεμο, φυσικό περιβάλλον. Προσφάτως, οι κάθετοι κήποι έχουν γίνει περισσότερο δημοφιλείς και καταλαμβάνουν μια ποικιλία αστικών χώρων - και εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι παρακάτω κήποι είναι οι πιο ενδιαφέροντες κάθετες εγκαταστάσεις, που μαγνητίζουν το βλέμμα και συναρπάζουν. Καθένας έχει ένα μοναδικό σχέδιο, μια προσαρμοσμένη επιλογή ειδών φυτών και δημιουργήθηκε από μερικούς από τους πιο φημισμένους σχεδιαστές στον τομέα.



Εικόνα: 15.1. Hôtel Département Hauts de Seine, Nanterre.



Εικόνα: 15.2. Cité de l'Espace, Τουλούζ, Γαλλία 2005.



Εικόνα: 15.3. Halles, Αβινιόν, Γαλλία 2005.



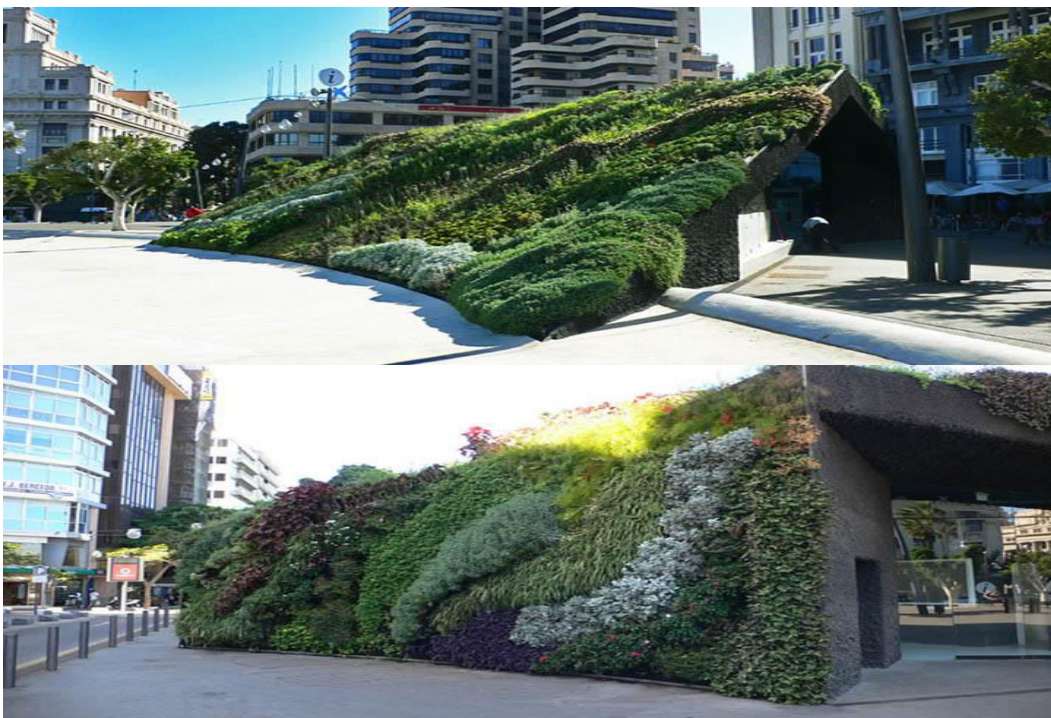
Εικόνα: 15.4. Icon Hotel, Χονγκ Κονγκ 2011.



Εικόνα: 15.5. Musée des Arts Premiers Quai Branly, Παρίσι 2004.



Εικόνα: 15.6. Pacha Club, Λονδίνο, Αγγλία 2009.



Εικόνα: 15.7. Plaza de España, Santa Cruz de Tenerife, Ισπανία 2007-2008.



Εικόνα: 15.8. Σταθμός Avlabari Station, Τιπίλισι, Γεωργία 2010.



Εικόνα: 15.9. Salons Qantas, Σίδνεϊ, Αυστραλία 2007.



Εικόνα: 15.10. Κεντρικά γραφεία Capitaland, Σιγκαπούρη 2011.



Εικόνα: 15.11. Κάθετη φύτευση στο εξωτερικό μέρος του κτηρίου της Γεν. Γραμματείας του Δήμου Αθηναίων στην οδό Λιοσίων.



Εικόνα: 15.12. Green Design Festival στο Σύνταγμα.



Εικόνα: 15.13. Κάθετη φύτευση σε εσωτερικό χώρο γραφείων στην Παιανία.



Εικόνα: 15.14. Κτίριο του Stelmat Headquarters.

Το πεντάοροφο κτίριο του "Stelmat Headquarters" έκανε μια σαφή πρόταση για περισσότερο πράσινο. Κάθε πάτωμα είναι σχεδιασμένο για να παρέχει περισσότερο χώρο για βεράντες και κήπους και σε ένα από τα επίπεδα, ένας πλούσιος εσωτερικός κάθετος κήπος καλωσορίζει τους εργαζόμενους σε ένα χώρο γραφείων.



Εικόνα: 15.15. Γέφυρα Max Juvenal, Aix en Provence, Γαλλία 2008.



Εικόνα: 15.16. Εθνικό Θέατρο, Ταϊβάν 2009.



Εικόνα: 15.17. Ο μεγαλύτερος τοίχος «βιοφίλτρο» στην Αμερική.



Εικόνα: 15.18. Ο μεγαλύτερος κάθετος κήπος στον κόσμο στο Μιλάνο.

Οι Ιταλοί επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους και σε άλλους τομείς του στίλ. Συνδυάζουν τη μόδα με τη φυσική ομορφιά προκειμένου να δημιουργήσουν τον μεγαλύτερο κάθετο κήπο του κόσμου.

Με επικεφαλής τον αρχιτέκτονα τοπίου Francesco Bollani, ένας τεράστιος «πράσινος» κήπος δημιουργήθηκε στον τοίχο του εμπορικού κέντρου «Fiordaliso», ο οποίος καλύπτει μια επιφάνεια 1.263 m² με διάφορα φυτά, προσφέροντας μια εντυπωσιακή αλλαγή στην εμφάνιση του κτηρίου.

Πάνω από 44.000 φυτά και λουλούδια φυτεύτηκαν στον κάθετο κήπο, σε μια προσπάθεια που ξεκίνησε το 2010 και εγκαινιάστηκε πρόσφατα.



Εικόνα: 15.19. Ο μεγαλύτερος κάθετος κήπος σε ιστορικό κτήριο στο Λονδίνο.

Ο μεγαλύτερος κάθετος κήπος σε ιστορικό κτήριο!

Το ξενοδοχείο Rubens at the Palace στο Λονδίνο έχει πλέον τον μεγαλύτερο πράσινο τοίχο στη βρετανική πρωτεύουσα. Ο πράσινος τοίχος του ξενοδοχείου καλύπτει επιφάνεια 32,5 m² και έχει ύψος 21m. Πρόκειται για μια κάθετη δομή διαιρεμένη σε δύο μέρη, στον τοίχο ενός ιστορικού κτηρίου που χρονολογείται από το 1912. Η κατασκευή του πράσινου τοίχου διήρκεσε δύο μήνες, ενώ φυτεύτηκαν 10.000 φυτά συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προσελκύουν μέλισσες, πεταλούδες και πουλιά. Στόχος των αρχιτεκτόνων αυτού του κάθετου κήπου, που συγκρατεί χώμα βάρους 16 τόνων, ήταν να διατηρηθεί η πολυχρωμία καθ' όλο το έτος.

Το έργο περιλαμβάνεται στις προσπάθειες αναβάθμισης του περιβάλλοντος στην περιοχή της Βικτώρια, μιας από τις πλέον πολυσύχναστες και πυκνοκατοικημένες περιοχές στο κέντρο του Λονδίνου. Πέραν του αισθητικού, ο κάθετος κήπος θα εξυπηρετήσει και τον πρακτικό στόχο της πρόληψης των αστικών πλημμυρών που συμβαίνουν, όταν τα όμβρια ύδατα δεν απορροφούνται από το τσιμέντο και προκαλούν υπερχειλίση των αγωγών αστικών λυμάτων. Η έλλειψη χώρων απορρόφησης των υδάτων η τοπική υπηρεσία αναβάθμισης της περιοχής ενθαρρύνει την κατασκευή περισσότερων χώρων πρασίνου.



Εικόνα: 15.20. Σειρά εργασιών στον κάθετο κήπο του Λονδίνου

Η κυβέρνηση παρείχε χρηματοδότηση για τον σχεδιασμό του πράσινου τοίχου από την Green Roof Consultancy. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην οροφή του κτηρίου έχει εγκατασταθεί μια δεξαμενή συλλογής των όμβριων υδάτων χωρητικότητας 10.000 l, η οποία χρησιμοποιείται για την άρδευση των φυτών.



Εικόνα: 15.21. Εργασίες στο κήπο του Λονδίνου.



Εικόνα: 15.22. Ο ψηλότερος εσωτερικός «πράσινος» τοίχος στον κόσμο

Με περισσότερα από 11.000 φυτά, αυτός ο τοίχος είναι ο ψηλότερος κάθετος κήπος στον κόσμο και βρίσκεται στο εσωτερικό ενός νεοαναγειρόμενου κτηρίου στο Κεμπέκ. Ο ψηλός κάθετος κήπος βελτιώνει την ποιότητα του εσωτερικού αέρα και δημιουργεί ένα μοναδικό περιβάλλον για τους εργαζόμενους και τους επισκέπτες στο κτήριο Desjardins.



Εικόνα: 15.23. Το φυτικό υλικό του καθέτου κήπου.

Ο κήπος περιλαμβάνει περισσότερα από 11.000 φυτά, από 42 είδη, όπως φυλλόδεντρα, μονστέρες, τζίντζερ, φτέρες, σεφλέρες κ.α



August 2010



October 2010

© All designs are copyright of Green over Gray™

Εικόνα: 15.24. Ο κάθετος κήπος με τα περισσότερα είδη φυτών.

Η εικόνα πριν και μετά δείχνει την απίστευτη μεταμόρφωση ενός τοίχου ο οποίος βρίσκεται στο Surrey, British Columbia. Είναι 3.000 m² και περιέχει περισσότερα από 120 διαφορετικά είδη φυτών ο τοίχος έχει γίνει καταφύγιο για έντομα και πούλια ενώ προσφέρει εξαιρετική μόνωση, μειώνοντας το κόστος της ενέργειας του κτηρίου.



Εικόνα: 15.25. Vertical Moss Garden, Milan, Italy.

Αυτός ο κήπος βρύων σχεδιασμένος από τον Verdeprofilo. Συνδυασμένος με κομμάτια φώτα, που σπάζει τα σχεδιαστικά πρότυπα, δημιουργεί μια ισχυρή εντύπωση για τον παρατηρητή.



Εικόνα: 15.26. Ο μεγαλύτερος εξωτερικός τοίχος,

Σχεδιασμένος από τον [Elmich Pte Ltd](#) στην Σιγκαπούρη. Ο τοίχος εγκαταστάθηκε το 2012 στο ινστιτούτο τέχνης και εκπαίδευσης και προσφέρει σκίαση προφυλάσσοντας το κτήριο από τον έντονο τροπικό ήλιο. Το έργο αυτό αρμόζει σε μια πανεπιστημιούπολη, η οποία έχει ενσωματώσει την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ως ένα από τα βασικά στρατηγικά της προγράμματα. Η κατασκευή επιδιώκει να ευαισθητοποιήσει τον κόσμο για ανάπτυξη νέων κατασκευών. Η Σιγκαπούρη αυτή τη στιγμή είναι το «σπίτι» των κάθετων κήπων. Εκτιμάται ότι η χώρα διαθέτει περίπου 64.000 m² κάθετης φύτευσης και αυτό έρχεται σε αντίθεση με την βρώμικη και επικίνδυνη Σιγκαπούρη του παρελθόντος.



Εικόνα: 15.27. Changi airport terminal.



Εικόνα: 15.28. Soaring Vertical Gardens, Mexico City.



Εικόνα: 15.29. Retail Store, Seoul, Korea.



Εικόνα: 15.30. Green Gold -Photograph by L. Wheatley, Garden Picture Library.



Εικόνα: 15.31. Chelsea Flower Show, London, United Kingdom.

Αυτός ο ωραίος κήπος είναι φτιαγμένος από μικρά κυανά λουλούδια *Bacopa* (γνωστά ως *Water Hyssop* - οικ. *Plantaginaceae*) που εναλλάσσονται με υδατικά χαρακτηριστικά.



Εικόνα: 15.32. Mckesson Corporate Headquarters, San Francisco, California.

Ένας τροπικός ζωντανός φρέσκος κήπος φωτίζει τον εσωτερικό χώρο κτηρίου γραφείων. Το φωτεινά πράσινα φύλλα του πόθου και τα μωβ - άνθη των ορχιδέων τον κάνουν ξεχωριστό.



Εικόνα: 15.33. Villa Cascais, Portugal.

Αυτός ο κάθετος κήπος αποτελείται από φυτά της Μεσόγειου, όπως ο Κεάνοθος) και το Τεύκριο. Η επιλογή αυτή δίνει ένα ζωντανό και κομψό χαρακτήρα στον κήπο.



Εικόνα: 15.34. Planted Archway, New York Botanical Gardens.

Ο Patrick Blanc αποδεικνύει το ταλέντο του με αυτή τη δημιουργία για το Βοτανικό Κήπο Νέας Υόρκης την 10η Ετήσια Έκθεση Ορχιδέας.



Εικόνα: 15.35. Natura Towers Interior Vertical Garden, Lisbon, Portugal.

Ένας καταρράκτης πάνω από μια μαύρη πλάκα σχιστόλιθου, χωρίζει τον κήπο σε δυο μέρη. Η τροπική αίσθηση τονίζεται με είδη από την οικογένεια Aracacea (φοίνικες), που είναι λιγότερο συνηθισμένο για την ευρωπαϊκή περιοχή, όπως το Φιλόδενδρο (Philodendron Buple Marx), το Φιλόδενδρο το γιγάντιο (Giant Philodendron) και το Βασιλικό Ανθούριο (Anthurium Veitchii - King Anthurium)



Εικόνα: 15.36. Bay Meadows Welcome Center, San Mateo, California.

Αυτή η ζωντανή σύνθεση είναι μέρος του Κέντρου Υποδοχής του "Bay Meadows" που προσκαλεί τους ταξιδιώτες να σταματήσουν και να απολαύσουν το τοπίο. Το πολύχρωμο σημείο αναμειγμένο με μωβ, ροζ και λευκό θυμίζει άνοιξη και το χλοόμορφο φυτό Άκορον (*Acorus gramineus* "Ogon" - Golden Variegated Sweet Flag) δίνει ένα παιχνιδιάρικο άγγιγμα στο τοίχο.



Εικόνα: 15.37. Hotel Pershing Hall.



Εικόνα: 15.38. National Gallery, London, United Kingdom «A Living Painting».

Ένας ζωντανός πίνακας ζωγραφικής ή ένας ζωντανός κήπος; Η απάντηση είναι και τα δυο. Η Εθνική Πινακοθήκη στο Λονδίνο και ο Ευρωπαϊκός Όμιλος ANS (κορυφαίος προμηθευτής ζωντανών τοίχων) συνεργάστηκαν για την αναπαραγωγή του πίνακα ζωγραφικής "Ένα σιταροχώραφο με Κυπαρίσσια" του φημισμένου ζωγράφου Βίνσεντ Βαν Γκογκ, το 2011. Τα έντονα ταξίδια είναι εύκολα να αναδημιουργηθούν με ζωντανά φυτά.



Εικόνα: 15.39. Εθνική τράπεζα Ελλάδος.

Η Vitaverde κατασκεύασε για λογαριασμό της Εθνικής Τράπεζας τον πρώτο κατακόρυφο κήπο στην Ελλάδα, σε ένα project – σταθμό για την αρχιτεκτονική τοπίου και όχι μόνον!

16. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο κάθετος κήπος ουσιαστικά φιλοξενεί μεγάλη ποικιλία φυτών μετατρέποντας τις “τσιμεντένιες” γωνίες της πόλης σε πολύτιμους πυρήνες βιοποικιλότητας. Η χειρονομία αυτή αν καθιερωνόταν θα μπορούσε να προσφέρει στον άνθρωπο μια εναλλακτική εικόνα της πόλης. Επιπλέον, οι κενοί τοίχοι των κτιρίων διαβάζονται πλέον ως ευκαιρίες, για να επανέλθει η φύση στις πόλεις, να συγχωνευθεί με το κτιστό και να μετατρέψει τις δυσδιάστατες επιφάνειες των κτηρίων σε γοητευτικούς κήπους που κρέμονται από ψηλά. Εξάλλου, είναι γεγονός ότι οι άνθρωποι που εκτίθενται περισσότερο σε φυσικές θέες είναι πιο υγιείς, χαρούμενοι, παραγωγικοί και πιο δημιουργικοί. Οι πράσινοι τοίχοι αποτελούν την καλύτερη εναλλακτική λύση στις περιπτώσεις εκείνες που δεν υπάρχει η δυνατότητα φύτευσης στο έδαφος και θέλουμε να καλύψουμε μεγάλες κάθετες επιφάνειες σε σύντομο χρονικό διάστημα, με θεαματικά αποτελέσματα. Φέρνοντας τη φύση σε πυκνοδομημένες περιοχές όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα για τη δημιουργία ενός κήπου, οι κάθετοι κήποι συμβάλλουν στην αισθητική αναβάθμιση των κτηρίων και των πόλεων και προσφέρουν τη δυνατότητα της χρωματικής αλλαγής των όψεων σε σχέση με τις εποχές. Τα υλικά των κτηρίων, που μας περιβάλλουν, τσιμέντο, άσφαλτος, αυξάνουν τη μέση θερμοκρασία της πόλης απορροφώντας την ηλιακή ενέργεια και αποδίδοντας την στο περιβάλλον ως θερμότητα. Η κάλυψή τους με φυτά λειτουργεί ως φυσικό φίλτρο και τα προστατεύει από ακραίες θερμοκρασίες, διατηρώντας τα κυρίως δροσερά το καλοκαίρι και περιορίζοντας ταυτόχρονα την ενέργεια που δαπανάται για τον κλιματισμό. Επίσης, τα φυτά των κάθετων κήπων βοηθούν στο να διατηρηθεί καθαρή η ατμόσφαιρα παγιδεύοντας μολυσματικές ουσίες, ενώ παράλληλα μονώνουν τα κτήρια από εξωτερικούς θορύβους δημιουργώντας έτσι πιο ήρεμους και ήσυχους χώρους εργασίας και κατοίκησης. Παρά τα σημαντικά βιοκλιματικά οφέλη, η συγκεκριμένη τεχνολογία αποτελεί μια δαπανηρή λύση, ενώ για πολλούς επιστήμονες δεν συνιστά μια οικολογική προσέγγιση, καθώς καταναλώνονται πολλά συνθετικά υλικά μη ανακυκλώσιμα, νερό και ενέργεια για τον φωτισμό της. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, η φυτική επένδυση των όψεων των κτηρίων πρέπει να αποτελεί τμήμα του γενικότερου σχεδιασμού μιας περιοχής, να μην αποτελεί πανάκια για την βελτίωση του πρασίνου των πόλεων αλλά και ούτε να αντικαθιστά τη δημιουργία πράσινων θυλάκων (δενδροστοιχίες, πάρκα, κήποι, κλ.π) σ' αυτές. Είναι πλέον πραγματικότητα ότι η φύση μπορεί να «κρεμαστεί» παντού και να «ταξιδέψει» στους τοίχους των κτηρίων με ποικίλους τρόπους σε μια υπερβολή σχημάτων και μεγεθών.

17. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα: 1.1. Ζιγκουράτ.....	4
Εικόνα: 1.2. Απεικόνιση από την κατασκευή της πυραμίδας.....	5
Εικόνα: 1.3. Σχεδιάγραμμα για τον κύκλο του νερού.....	6
Εικόνα: 1.4. Κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας.....	7
Εικόνα: 1.5. Πέργολα Promenade plantee στο Παρίσι 2011	8
Εικόνα: 1.6. Μεταλλική κατασκευή, Κήπος Άννας Φράνκ στο Παρίσι 2011	8
Εικόνα: 1.7. Patrick Blanc.....	9
Εικόνα: 2.1. Hera Waterfall II, Paraiba, Brazil.....	11
Εικόνα: 2.2.και 2.3. Σύστημα, Modular trellis panel system	12
Εικόνα: 2.4. Πράσινη πρόσοψη τύπου “Cable wire – rope net system”	13
Εικόνα: 2.5. Απεικόνιση σύνδεσης των υλικών	13
Εικόνα: 3.1. Βοτανικός κήπος Νέας Υόρκης	14
Εικόνα: 3.2. Τσέπες από συνθετικό υλικό.....	15
Εικόνα: 3.3. Σειρά εργασιών κάθετων κήπων	15
Εικόνα: 3.4. Patrick Blanc’s Vertical garden in Madrid.....	16
Εικόνα: 3.5. Ζωντανός τοίχος με ενότητες με η χωρίς υπόστρωμα και φυτικό υλικό	17
Εικόνα : 3.6. Ζωντανός τοίχος στο αίθριο του Πανεπιστημίου του Guelph στον Καναδά.....	17
Εικόνα: 3.7. Μηχανισμός φυτικού τοίχους βιοφίλτρο.....	19
Εικόνα: 3.8. Κλειστό σύστημα ανακύκλωσης νερού	19
Εικόνα: 3.9. Φυτικός τοίχος τοπίου.....	20
Εικόνα: 3.10. Φυτικός τοίχος τοπίου στην Ibiza	21
Εικόνα: 5.1. Green Wall Planter	23
Εικόνα: 6.1. Ο κάθετος κήπος όμβριων υδάτων του Michael Tampilic.....	24
Εικόνα: 7.1. Πάνελ κάθετου κήπου με τσέπες	25
Εικόνα: 7.2. Σχέδιο του πάνελ.....	25
Εικόνα: 7.3. Σχέδιο εγκατάστασης	26
Εικόνα: 7.4. Σχέδιο πάνελ χωρίς την βάση	26
Εικόνα: 7.5. Σχέδιο του πάνελ για το νερό που περισσεύει.....	27
Εικόνα: 8.1. Παλέτα με αρωματικά φυτά.	28
Εικόνα: 8.3. Πλαστικά μπουκάλια φυτεμένα με μικρά φυτά και λαχανικά	29
Εικόνα: 8.4. Δημιουργία καθέτου κήπου με πλαστικά μπουκάλια	29
Εικόνα: 8.5. Τσάντα καλλιέργειας	30
Εικόνα: 8.6. Κήπος από θήκη περιοδικών.....	30
Εικόνα: 8.7. Φυτεμένα λάστιχα στον τοίχο	31
Εικόνα: 8.8. Κατασκευή Mini-Garden	31
Εικόνα: 8.9. Διαδικασία φύτευσης κηπευτικής στήλης.....	32
Εικόνα: 8.10. Γλάστρα gro wall.....	32
Εικόνα: 8.11. Ολοκληρωμένο σύστημα gro wall.....	32
Εικόνα: 8.12. Απεικόνιση σύνδεσης των μονάδων στο σύστημα VertiGarden	33
Εικόνα: 8.13. Εξαρτήματα VertiGarden	33
Εικόνα: 8.14. Δίσκος του VertiGarden	33
Εικόνα: 8.15. Διαδικασία φύτευσης του VertiGarden	34
Εικόνα: 8.16. Κρεμαστές μονάδες του VertiGarden.....	34
Εικόνα: 8.17. Φυτεμένα ποτιστήρια, κρεμασμένα σε τοίχο.....	35
Εικόνα: 8.18. Γλάστρες στον τοίχο τοποθετημένες με σιδερένια κατασκευή	35
Εικόνα: 8.19. Φυτά τοποθετημένα σε τιμεντόλιθους	35

<i>Εικόνα: 8.20. Μεταλλικά γλαστράκια στον τοίχο</i>	35
<i>Εικόνα: 9.1. MFO PARK στην Ζυρίχη</i>	38
<i>Εικόνα: 10.1. Κάθετα αστικά καλλιεργήσιμα εδάφη</i>	45
<i>Εικόνα: 10.2. Προοπτική άποψη της Πυραμίδας των Despommie & Ellingsen</i>	46
<i>Εικόνα: 15.1. Hôtel Département Hauts de Seine, Nanterre</i>	83
<i>Εικόνα: 15.2. Cité de l'Espace, Τουλούζ, Γαλλία 2005</i>	84
<i>Εικόνα: 15.3. Halles, Αβινιόν, Γαλλία 2005</i>	84
<i>Εικόνα: 15.4. Icon Hotel, Χονγκ Κονγκ 2011</i>	85
<i>Εικόνα: 15.5. Musée des Arts Premiers Quai Branly, Παρίσι 2004</i>	85
<i>Εικόνα: 15.6. Pacha Club, Λονδίνο, Αγγλία 2009</i>	86
<i>Εικόνα: 15.7. Plaza de España, Santa Cruz de Tenerife, Ισπανία 2007-2008</i>	86
<i>Εικόνα: 15.8. Σταθμός Avlabari Station, Τιπίλισι, Γεωργία 2010</i>	87
<i>Εικόνα: 15.9. Salons Qantas, Σίδνεϊ, Αυστραλία 2007</i>	87
<i>Εικόνα: 15.10. Κεντρικά γραφεία Capitaland, Σιγκαπούρη 2011</i>	88
<i>Εικόνα: 15.11. Κάθετη φύτευση στο εξωτερικό μέρος του κτηρίου της Γεν. Γραμματείας του Δήμου Αθηναίων στην οδό Λιοσίων</i>	88
<i>Εικόνα: 15.12. Green Design Festival στο Σύνταγμα</i>	89
<i>Εικόνα: 15.13. Κάθετη φύτευση σε εσωτερικό χώρο γραφείων στην Παιανία</i>	89
<i>Εικόνα: 15.14. Κτίριο του Stelmat Headquarters</i>	90
<i>Εικόνα: 15.15. Γέφυρα Max Juvenal, Aix en Provence, Γαλλία 2008</i>	91
<i>Εικόνα: 15.16. Εθνικό Θέατρο, Ταϊβάν 2009</i>	92
<i>Εικόνα: 15.17. Ο μεγαλύτερος τοίχος «βιοφίλτρο» στην Αμερική</i>	92
<i>Εικόνα: 15.18. Ο μεγαλύτερος κάθετος κήπος στον κόσμο στο Μιλάνο</i>	93
<i>Εικόνα: 15.19. Ο μεγαλύτερος κάθετος κήπος σε ιστορικό κτήριο στο Λονδίνο</i>	94
<i>Εικόνα: 15.20. Σειρά εργασιών στον κάθετο κήπο του Λονδίνου</i>	95
<i>Εικόνα: 15.21. Εργασίες στο κήπο του Λονδίνου</i>	95
<i>Εικόνα: 15.22. Ο ψηλότερος εσωτερικός «πράσινος» τοίχος στον κόσμο</i>	96
<i>Εικόνα: 15.23. Το φυτικό υλικό του καθέτου κήπου</i>	96
<i>Εικόνα: 15.24. Ο κάθετος κήπος με τα περισσότερα είδη φυτών</i>	97
<i>Εικόνα: 15.25. Vertical Moss Garden, Milan, Italy</i>	97
<i>Εικόνα: 15.26. Ο μεγαλύτερος εξωτερικός τοίχος</i>	98
<i>Εικόνα: 15.27. Changi airport terminal</i>	98
<i>Εικόνα: 15.28. Soaring Vertical Gardens, Mexico City</i>	99
<i>Εικόνα: 15.29. Retail Store, Seoul, Korea</i>	99
<i>Εικόνα: 15.31. Chelsea Flower Show, London, United Kingdom</i>	100
<i>Εικόνα: 15.32. Mckesson Corporate Headquarters, San Francisco, California</i>	101
<i>Εικόνα: 15.33. Villa Cascais, Portugal</i>	101
<i>Εικόνα: 15.34. Planted Archway, New York Botanical Gardens</i>	102
<i>Εικόνα: 15.35. Natura Towers Interior Vertical Garden, Lisbon, Portugal</i>	102
<i>Εικόνα: 15.36. Bay Meadows Welcome Center, San Mateo, California</i>	103
<i>Εικόνα: 15.37. Hotel Pershing Hall</i>	103
<i>Εικόνα: 15.38. National Gallery, London, United Kingdom «A Living Painting»</i>	104
<i>Εικόνα: 15.39. Εθνική τράπεζα Ελλάδος</i>	104

18. ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: http://taratsokipos.blogspot.gr/p/blog-page_23.html

Εικόνα 1.2: <http://www.unmuseum.org/hangg.htm>

Εικόνα 1.3: <http://www.angelfire.com/ny/anghockey/hanginggardens.html>

Εικόνα 1.4: http://en.wikipedia.org/wiki/Hanging_Gardens_of_Babylon

Εικόνα

1.5:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parigi_Promenade_plant%C3%A9e

Εικόνα 1.6: <http://www.greekarchitects.gr/>

Εικόνα 1.7: <http://blogs.nybg.org/plant-talk/2012/02/tip-of-the-week>

Εικόνα 2.1: <http://www.pinterest.com/pin/417286721694606802/>

Εικόνα 2.2:

<http://seek.autodesk.com/product/latest/agg/greenscreen/greenscreen/GREENSCREENCURVED>

Εικόνα 2.3: <http://gsrarch.com/wp-content/uploads/TWG-Fencing-The-Living-Screen-11.jpg>

Εικόνα 2.4: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-landscape-architecture/vertical-gardens>

Εικόνα 2.5: <http://www.citygreen.com/products/brandmeier/stainless-steel-cable-net/>

Εικόνα 3.1: <http://inhabitat.com/nyc/patrick-blancs-gorgeous-vertical-gardens-flank-the-10th-annual-orchid-show-at-nybg/orchid-patrickblanc/?extend=1>

Εικόνα 3.2: <http://www.treehugger.com/sustainable-product-design/plants-on-walls-florafelt-living-wall-kit.html>

Εικόνα 3.3: <http://www.georythmiki.gr/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B2%CE%B1%>

Εικόνα 3.4: <http://buildipedia.com/aec-pros/design-news/patrick-blancs-vertical-garden-in-madrid?print=1&tmpl=component>

Εικόνα 3.5: <http://www.georythmiki.gr/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B2%CE%B1%>

Εικόνα 3.6: <http://inhabitat.com/elt-easy-green-living-wall-systems/elt-easy-green-living-wall-panel-systems-modular-living-walls-green-walls-living-walls-green-interior-design-living-interiors-living-architecture/>

Εικόνα 3.7: http://www.greenscreen.com/Resources/download_it/IntroductionGreenWalls.pdf

Εικόνα 3.8: <http://furbishco.com/products/biowall/>

Εικόνα 3.9: <http://www.carmaconst.com/portfolio/>

Εικόνα 3.10: <http://oikopress.gr/index.php/2012-09-24-13-17-36/47-2012-10-18-14-31-49>

Εικόνα 4.1:

<http://www.georythmiki.gr/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B2%CE%B1%CE%B8%>

Εικόνα 5.1: <http://www.emilysplants.com/container-gardening/vertical-gardening/large-living-wall-planter.html>

Εικόνα 6.1: <http://www.trendir.com/green/selfcontained-vertical-garden-1.html>

Εικόνα 7.1: <http://www.plantsonwalls.com/Florafelt-Recirc-Self-Watering-Vertical-Garden-Systems-s/43.htm>

Εικόνα 7.2: <http://www.plantsonwalls.com/Florafelt-Recirc-Self-Watering-Vertical-Garden-Systems-s/43.htm>

Εικόνα 7.3:

Εικόνα 7.4: (<http://www.plantsonwalls.com/Florafelt-Recirc-Self-Watering-Vertical-Garden-Systems-s/43.htm>

Εικόνα 7.5: <http://www.plantsonwalls.com/Florafelt-Recirc-Self-Watering-Vertical-Garden-Systems-s/43.htm>

Εικόνα 8.1: www.kipodomi.gr

Εικόνα 8.2: <http://www.dinfo.gr/>

Εικόνα 8.3: http://poihs-logotexnia.blogspot.gr/2013_03_03_archive.html

Εικόνα 8.4: <http://www.remake-diakosmisi.gr/el/blog/view/diakosmisi-khpou-idees-gia-futema>

Εικόνα 8.5: <http://www.palo.gr/diakosmhsh/katheti-kalliergeia-sto-mpalkonaki/4518316/>

Εικόνα 8.6: http://monoprasino.blogspot.gr/2014/05/blog-post_10.html

Εικόνα 8.7: <http://www.growsonyou.com/david/blog/11119-captain-s-blog-11-our-awfully-big-adventure>

Εικόνα 8.8: <http://www.mini-garden.gr/homepage.asp?ITMID=2&LANG=GR>

Εικόνα 8.9: <http://www.isleofeco.gr/products/sustimata-astikis-kipeutikis-vertical>

Εικόνα 8.10: http://anatakti.blogspot.gr/2014/04/blogpost_5989.html#axzz344ZRTKni

Εικόνα 8.11: http://anatakti.blogspot.gr/2014/04/blog-post_5989.html#axzz344ZRTKni

- Εικόνα 8.12: <http://www.thegreenspace.eu/vertigarden/products.html>
- Εικόνα 8.13: <http://www.thegreenspace.eu/vertigarden/products.html>
- Εικόνα 8.14: <http://www.thegreenspace.eu/vertigarden/products.html>
- Εικόνα 8.15: <http://www.thegreenspace.eu/vertigarden/products.html>
- Εικόνα 8.16: <http://www.thegreenspace.eu/vertigarden/products.html>
- Εικόνα 8.17: <http://www.remake-diakosmisi.gr/el/blog/view/diakosmisi-khpou-idees-gia-futema>
- Εικόνα 8.18: <http://meacolpa.net/2014/01/22/%CE%B3%CE%BB%CE%B1%CF%83%CF>
- Εικόνα 8.19: <http://meacolpa.net/2012/02/07/%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AD%CF>
- Εικόνα 8.20: http://afewprettythingsgr.blogspot.gr/2010_06_01_archive.html
- Εικόνα 9.1: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Z%C3%BCrich_-_Oerlikon_-_Maschinenfabrik_Oerlikon_\(MFO\)_-_MFO-Park_2010-10-03_14-22-06.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Z%C3%BCrich_-_Oerlikon_-_Maschinenfabrik_Oerlikon_(MFO)_-_MFO-Park_2010-10-03_14-22-06.JPG)
- Εικόνα 10.1: http://www.logiosermis.net/2014/02/blog-post_9429.html#.U5M4pijdaSo
- Εικόνα 10.2: <http://buildinggreen.gr/articles>
- Εικόνα 15.1: <http://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/paris-ile-de-france/hotel-departement-hauts-de-seine-nanterre>
- Εικόνα 15.2: <http://grizosgatos.blogspot.gr/2012/01/patrick-blanc.html>
- Εικόνα 15.3: <http://3otiko.blogspot.gr/2011/10/patrick-blanc.html>
- Εικόνα 15.4: <http://3otiko.blogspot.gr/2011/10/patrick-blanc.html>
- Εικόνα 15.5: <http://grizosgatos.blogspot.gr/2012/01/patrick-blanc.html>
- Εικόνα 15.6: http://www.ofono.gr/article.php?id=11119&category_id=4
- Εικόνα 15.7: http://www.ofono.gr/article.php?id=11119&category_id=4
- Εικόνα 15.8: http://www.travelstyle.gr/portal/gr/destination_articles.php?dest_id=0&id=6176
- Εικόνα 15.9: <http://www.pinterest.com/natorganicweb/living-walls/>
- Εικόνα 15.10: http://okosmostwnpaidiwn.blogspot.gr/2012_10_01_archive.html
- Εικόνα 15.11: <http://www.landco.gr/el/gallery/category/158-geniki-grammateia-dimou-athinaion.html>
- Εικόνα 15.12: <http://www.landco.gr/el/gallery/category/157-green-design-festival-sto-sintagma.html>
- Εικόνα 15.13: <http://www.kalliergo.gr/images/myblog/13278/520fdd3ce8c1d.jpg>

- Εικόνα 15.14: <http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2011/03/Stelmat-Headquarters-5-537x357.jpg>
- Εικόνα 15.15: <http://www.livingwallart.com/vertical-garden-installations/pont-max-juvenal-aix-en-provence/>
- Εικόνα 15.16: <http://unjardinvertical.blogspot.gr/2012/10/jardin-vertical-francia.html>
- Εικόνα 15.17: <http://inhabitat.com/parker-urban-greenscapes-installs-the-largest-bio-wall-in-the-united-states-at-drexel-university/>
- Εικόνα 15.18: <http://www.dinfo.gr/%CE%BF%CE%BC%CE%B5%CE%B3%CE%B1%CE>
- Εικόνα 15.19: <http://perierga.gr/2013/09/%CE%BF->
- Εικόνα 15.20: <http://perierga.gr/2013/09/%CE%BF->
<http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>
- Εικόνα 15.21: <http://perierga.gr/2013/09/%CE%BF->
- Εικόνα 15.22: http://www.snoopit24.com/2014/05/blog-post_7293.html
- Εικόνα 15.23: http://www.snoopit24.com/2014/05/blog-post_7293.html
- Εικόνα 15.24: <http://archive.citycaucus.com/2010/09/watts-pushes-grey-over-green-in-surrey>
- Εικόνα 15.25: <http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>
- Εικόνα 15.26: http://www.asiabuilders.com/asiabuilders2011/ELMICH-VGM-SUP-SUP-GREEN-WALL_Singapore_Product_80109482p1.aspx
- Εικόνα 15.27: http://en.wikipedia.org/wiki/Singapore_Changi_Airport
- Εικόνα 15.28: <http://inhabitat.com/verdmx-vertical-gardens-scour-mexico-city-air/>
- Εικόνα 15.29: <http://www.greenster.com/magazine/7-living-walls-to-inspire/>
- Εικόνα 15.30: http://news.nationalgeographic.com/news/2013/03/pictures/130325-green-walls-environment-cities-science-pollution/#/green-walls-could-save-energy-flower-show_65553_600x450.jpg
- Εικόνα 15.31: <http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>)
- Εικόνα 15.32: <http://landarchs.com/wp-content/uploads/2013/07/71.jpg>)
- Εικόνα 15.33: <http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>)
- Εικόνα 15.34: <http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>)
- Εικόνα 15.35: <http://naturahellas.blogspot.gr/2013/11/10.html>)
- Εικόνα 15.36: <http://landarchs.com/wp-content/uploads/2013/07/Bay-Living-Wall3.jpg>

Εικόνα 15.37:

http://www.estatevaults.com/bol/archives/2008/05/23/living_walls_ar.htm

Εικόνα 15.38: <http://landarchs.com/wp-content/uploads/2013/07/21.jpg>

Εικόνα 15.39: <http://blog.vitaverde.gr/o-prwtos-katakoryfos-khpos-sthn-ellada/>

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bass B. and Baskaran B.,(2001). Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas. National Research Council of Canada.
2. Books LLC (Editor), Farms: Vertical Farming, (2010).
3. Darlington A., Dat J. and Dixon M., (2001). The Biofiltration of Indoor Air: Air Flux and Temperature Influences the Removal of Toluene, Ethylbenzene and Xylene. *Environmental Science Technology* 35(1):240-246.
4. Dickson D. Despommier, The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century, Thomas Dunne Books, (2010).
5. Dunnet N., Kingsbury N. (2004) *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland Oregon: Timber Press Inc.
6. Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, John McBrewster, Arcology, Alphascript Publishing, (2009).
7. Groult J.M. (2008) *Creer un mur vegetal en interieur & en exterieur*. Paris: Ulmer.
8. Haron Z. and Olham DJ.,(2007). A Markovian approach to the modeling of sound propagation in urban streets containing trees. Conference on Sustainable Building South East Asia, November (2007), Malaysia.
9. Hoyano Akira, 1988. Climatological Uses of Plants for Solar Control and the Effects on the Thermal Environment of a Building, *Energy and Buildings* 11 (1998): 181-199.
10. Interview: Oulu's Designer, Evangeline Dennie
11. Leenhardt J., Lambertini A., Ciampi M. (2007). *Jardins verticaux dans le monde entier*. Paris: Citadelles & Mazenod.
12. Loh, Susan and Stav, Yael (2008) Green a city grow a wall. In: Proceedings of the
13. Subtropical Cities (2008). Conference: From Fault-lines to Sight-lines : Subtropical Urbanism in 20-20, 3-6 September 2008, State Library of Queensland, Brisbane, Queensland.
14. Βερν, Ι. (1959). *20.000 Λεύγες κάτω από τη θάλασσα*. Αθήνα: Εκδόσεις Μίνωας.

15. Γκόλτσιου Αικ., Σακκά Α. (2010). *Πράσινη αρχιτεκτονική εργαλεία περιβαλλοντικής-κτηριακής αξιολόγησης πράσινοι τοίχοι - κάθετοι κήποι.*
16. Σημειώσεις. Oikonomotexniki seminars, 25-26 Οκτωβρίου.

Ιστοσελίδες

1. [A Really Green Building: Quai Branley Office Wing](#)
2. [Eden Bio by Edouard François](#)
3. [ELT Indoor Living Wall Kits](#)
4. <http://archiguide.free.fr/AR/blanc.htm>
5. <http://deconarch.wordpress.com/2008/07/04/patrick-blanc-murs-vegetaux/musee-du-quai-branly-4/>
6. <http://floraframe.blogspot.com/>
7. http://greenliving.lovetoknow.com/Main_Page
8. <http://plantsonwalls.com/floraframe.html>
9. <http://plantsonwalls.com/pleatedplanter.html>
10. <http://verticalfoodblog.com/benefits-of-green-walls-living-walls/>
11. http://www.acido.info/rocket2008/students/6Tampilic_Michael/index.htm
12. <http://www.bdonline.co.uk/story.asp?storycode=3115598>
13. <http://www.bright-green-walls.com/exterior-green-walls2.html>
14. <http://www.capecontours.co.za/green-walls/>
15. <http://www.eltlivingwalls.com/living-walls/>
16. <http://www.e-tipos.com/newsitem?id=55825>
17. <http://www.frostlandscapes.co.uk/green-roofs-living-walls/living-walls/>
18. <http://www.gardenart.biz/?p=40>
19. <http://www.grassmag.gr/summary.aspcatid=6750&subid=2&PubID=2817&word=%F4%EF%DF%F7%EF%E9>
20. <http://www.livingwallart.com/category/do-it-yourself/>
21. <http://www.livingwallart.com/create-your-own-vertical-garden/>
22. <http://www.livingwallart.com/making-living-wall-art/a-german-vertical-garden-system/>
23. <http://www.my-garden-school.com/amazing-facts-about-living-green-walls/#sthash.7ZMDaJ5q.dpuf>
24. <http://www.my-garden-school.com/amazing-facts-about-living-green-walls/>

25. <http://www.plantwalldesign.com/hydroponic-plant-wall.html>
26. <http://www.siteenviroidesign.com>
27. <http://www.tanea.gr>
28. <http://www.treehugger.com/green-food/5-simple-ways-to-create-a-diy-living-wall.html>
29. <http://www.vegitecture.net/search/label/vertical%20greening>
30. <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>
31. <http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>.
32. [Indoor Landscaping “ Growing Green Inside](#)
33. [Living Green Facades from Edouard François](#)
34. [Madrid Gets a Vertical Garden Too](#)
35. [Parabienta Green Wall from Shimizu](#)
36. [Topiade by Gas Design Group for Louis Vuitton](#)
37. www.greenscreen.com
38. www.greenscreen.com/Resources/.../IntroductionGreenWalls.pdf
39. www.g-sky.com
40. www.wallflore.com