



ΔΠΜΣ: “Αρχιτεκτονική –Σχεδιασμός του Χώρου” –

Κατεύθυνση Β΄: ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ- ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ

## Διερεύνηση του **πρασίνου** στα κτίρια

Μέσα από οριζόντιο και κάθετο πράσινο

---

Όψεις του αστικού τοπίου και δημόσιος χώρος. Πόλη, φύση και νέες τεχνολογίες

Διδάσκοντες

**Ιωάννης Πολύζος**, Ομότιμος καθηγητής (Συντονιστής)

**Ελένη Χανιώτου**, Αναπληρώτρια καθηγήτρια

**Αθανάσιος-Μαρίνος Αραβαντινός**, Ομότιμος καθηγητής

**Μαρία Μαρλάντη**, Επίκουρη καθηγήτρια

**Σόνια Μαυρομμάτη**, Υ.Δ. ΕΜΠ , Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

α.α. 2017-2017

Μεταπτυχιακός φοιτητής : **Επαμεινώνδας Βενετσάνος**

email: epameinondasven@gmail.com

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή .....	3
2. Ερωτήματα .....	4
3. Οριζόντιο Πράσινο στα κτίρια .....	5
4. Παραδείγματα πράσινων στεγών .....	6
5. Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα του Οριζόντιου Πρασίνου στα κτίρια.....	10
6. Συμπεράσματα .....	12
7. Κάθετο Πράσινο στις προσόψεις .....	13
8. Παραδείγματα πράσινων προσόψεων .....	14
9. Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα Κάθετου Πρασίνου στα κτίρια.....	16
10.Συμπεράσματα .....	18
11. Κάθετη Καλλιέργεια .....	19
12.Παραδείγματα κάθετης καλλιέργεια .....	20
13.Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα της Κάθετης Καλλιέργειας .....	21
14.Συμπεράσματα .....	22
15.Γενικά Συμπεράσματα .....	22
16.Πηγές – βιβλιογραφία .....	23

## 1.Εισαγωγή

**Αντικείμενο** της εργασίας είναι η διερεύνηση του πρασίνου στα κτίρια. Το πράσινο πλέον έχει αρχίσει και εισχωρεί στα κτίρια, είτε με οριζόντιο, είτε με κάθετο τρόπο, δημιουργώντας πράσινες προσόψεις και στέγες.

Σήμερα το πράσινο θεωρείται ένα από τα στοιχεία της βιώσιμης αρχιτεκτονικής. Η βιώσιμη αρχιτεκτονική επικεντρώνεται κυρίως στο πώς θα χρησιμοποιηθεί η ενέργεια για τη δομή και πώς θα τη διατηρήσει αποτελεσματικά. Τα βιώσιμα κτίρια συχνά βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην ηλιακή ενέργεια ή σε άλλες εναλλακτικές πηγές ενέργειας, έτσι ώστε να είναι φιλικά προς το περιβάλλον <sup>1</sup>.

**Αφορμή** για την συγκεκριμένη εργασία είναι τα αναρίθμητα σχέδια που υπάρχουν πάνω στο πράσινο στα κτίρια. Καθώς αναπαριστούνε κτίρια και οικισμοί ολόκληροι καλυμμένοι από πράσινο. Και έτσι μου δημιουργήθηκαν οι απορίες αν είναι εφικτό το πράσινο να είναι τόσο ισχυρό στοιχείο στη βιώσιμη αρχιτεκτονική και αν μπορεί να εφαρμοστεί και κάτι τέτοιο στην Αθήνα.

**Στόχος** της εργασίας είναι να διερευνήσει μέσα από ερωτήματα τα πράσινα δώματα, τις πράσινες προσόψεις αλλά και την κάθετη καλλιέργεια. Η έρευνα θα εστιάζει στις θετικές και τις αρνητικές επιπτώσεις του πρασίνου στα κτίρια. Μελετώντας μέσα από πηγές και παραδείγματα, θα αναπτύξω την κριτική μου θεώρηση πάνω στο θέμα. Έτσι θα φτάσω στο βασικό στόχο της έρευνας, που είναι στο αν υπάρχει πολεοδομική διάσταση για το πράσινο στα κτίρια.

<sup>1</sup> Admin (2016) <http://sh-architecture.com/2016/sustainability/what-is-sustainable-architecture>

Η **Μεθοδολογία** που ακολούθησα είναι πρώτα από όλα μέσα από δευτερογενείς πηγές, κυρίως άρθρα ξένης βιβλιογραφίας που αναλύουν τα θέματα για το πράσινο στις πόλεις, σε κτίρια και σε υποδομές. Ταυτόχρονα μαζί με τις δευτερογενείς πηγές γίνονται και δικά μου σχόλια πάνω στο θέμα, μέσα από την διερεύνηση που έχω εκπονήσει. Οι πηγές μου προέρχονται κατά κύριο λόγο από επιστημονικές έρευνες, πανεπιστημιακά άρθρα και παραδείγματα. Μέσα από τα ερωτήματα που μου έχουν αναπτυχθεί θα βρώ λύσεις, αλλά και θα αναπτύξω την κριτική μου θεώρηση για το θέμα του πρασίνου στα κτίρια.

## **2.Ερωτήματα**

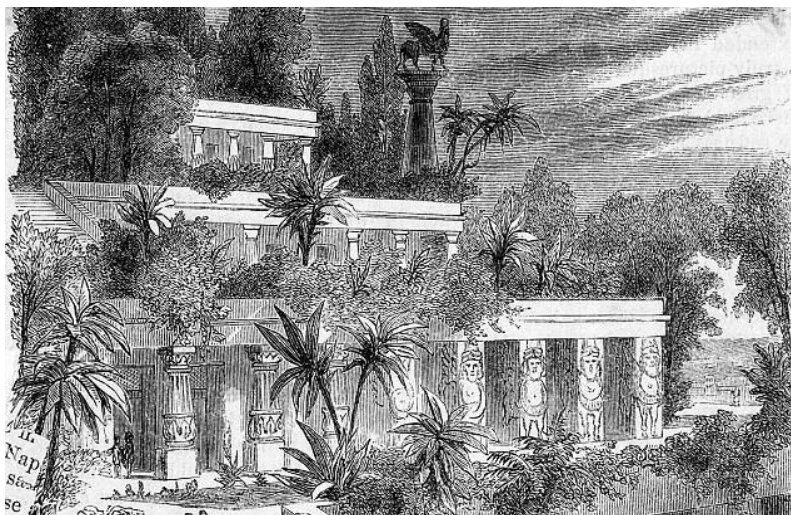
Τα **Ερωτήματα** για το πράσινο στα κτίρια είναι τα εξής:

- Οι θετικές επιπτώσεις από τις πράσινες στέγες;
- Οι Αρνητικές επιπτώσεις από τις πράσινες στέγες;
- Τα συμπεράσματα;
- Οι θετικές επιπτώσεις από τις πράσινες προσόψεις;
- Οι Αρνητικές επιπτώσεις από τις πράσινες προσόψεις;
- Τα συμπεράσματα;
- Οι θετικές επιπτώσεις από την καθετη καλλιέργεια;
- Οι Αρνητικές επιπτώσεις από την καθετη καλλιέργεια;
- Τα συμπεράσματα;
- Τα Γενικά συμπεράσματα για το πράσινο στα κτίρια;

Έτσι μέσα από τα ερωτήματα, να καταλήξω στον αν το πράσινο στα κτίρια είναι βιωσίμο και μπορεί να συνεχιστεί να υπάρχει για τις επόμενες δεκαετίες.

### 3.Οριζόντιο Πράσινο στα κτίρια

Με το όρο οριζόντιο πράσινο, εννοώ τι πράσινες στέγες στα κτίρια. Πράσινη στέγη είναι μια στέγη καλυμμένη με βλάστηση, σχεδιασμένη για αισθητικούς και περιβαλλοντικούς λόγους, είτε για την δημιουργία αστικών κήπων στις οροφές. Οι πράσινες στέγες μπορεί να είναι καλυμμένες πλήρως ή και μερικώς. Είναι κατασκευές που γίνονται υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Τα ονόματα των πράσινων στεγών ποικίλουν μερικά από αυτά είναι, ταρατσόκηποι, οικολογικές στέγες, φυτεμένα δώματα, πράσινες ταρατσες, αστικοί κήποι για όσες περιλαμβάνουν καλλιέργειες<sup>2</sup>. Από την αρχή της καταγεγραμμένης ιστορίας, οι άνθρωποι κατασκευάζουν κήπους στις στέγες τους. Έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί ως μόνωση, ως μέσο ελέγχου των πλημμυρών, ως χώρος καλλιέργειας τροφίμων και ως καμουφλάζ. Οι πράσινες στέγες υπήρξαν ένα βασικό χαρακτηριστικό της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Οι Κρεμαστοί Κήποι της Βαβυλώνας όπου χτίστηκαν περίπου το 600 π.Χ. ήταν ένα από τα πρώτα παραδείγματα<sup>3</sup>.



Εικόνα 1.Αναπαράσταση των Κήπων της Βαβυλώνας .Πηγή

[:http://www.dailymail.co.uk/news/article-2320086/The-Hanging-Gardens--Nineveh-Lost-Wonder-Ancient-World-actually-300-miles-Babylon.html](http://www.dailymail.co.uk/news/article-2320086/The-Hanging-Gardens--Nineveh-Lost-Wonder-Ancient-World-actually-300-miles-Babylon.html)

<sup>2</sup> Γιαννακούλα Αικατερίνη (2012)

<http://digilib.teiimt.gr/jspui/bitstream/123456789/3835/1/072012Z01Z0002.pdf>

<sup>3</sup> Shimmy (2012) <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>

#### 4. Παραδείγματα πράσινων στεγών



Εικόνα 2. ACROS Fukuoka στην Ιαπωνία. Πηγή :

<https://viagemeturismo.abril.com.br/paises/japao/>

Στην πόλη Fukuoka της Ιαπωνίας, δημιουργήθηκε το 1995 το "ACROS Fukuoka" με δύο πολύ διαφορετικές πλευρές: η μία πλευρά μοιάζει με συμβατικό κτίριο γραφείων με γυάλινους τοίχους, αλλά από την άλλη πλευρά υπάρχει μια τεράστια οροφή που συνδυάζεται με ένα πάρκο. Οι βεράντες του κήπου, οι οποίες φτάνουν μέχρι περίπου 60 μέτρα πάνω από το έδαφος, περιέχουν περίπου 35.000 φυτά που αντιπροσωπεύουν 76 είδη. Ένα τεράστιο ημικυκλικό αίθριο και το τριγωνικό λόμπι αντίθετα με το πράσινο, σε αυτό το χώρο υπάρχει μια συμφωνική αίθουσα, γραφεία και καταστήματα.

Οι αρχιτέκτονες Emilio Ambasz & Associates δημιούργησαν ένα σχέδιο για να διατηρήσουν όσο το δυνατόν περισσότερο το πράσινο χώρο<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Justin Thomas (2007) <https://metaefficient.com/architecture-and-building/amazing-green-building-the-acros-fukuoka.html>



Εικόνα 3. Mountain Dwellings Ørestad , Denmark (2008) Bjarke Ingels Group. Πηγή : <https://www.flickr.com/photos/darrellg/6512956563>

Στην Δανία στην περιοχή Ørestad οι Bjarke Ingels Group BIG το 2008 ένα κτίριο μεγάλης κλίμακας όπου περιλαμβάνει πράσινες στέγες σε κάθε επίπεδο. Οι κήποι στέγης είναι καλυμμένοι από ανυψωμένα παρτέρια σε σχήμα ζυγοσταθμιστών, σχεδιασμένα για να εμποδίζουν την θέα σε γειτονικά διαμερίσματα χαμηλότερου επιπέδου. Φυτεύονται σύμφωνα με ένα συντονισμένο σχέδιο φυτών, το οποίο θα κάνει τα χρώματα και την εμφάνιση του η αλλαγή κλίματος του βουνού σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες εποχές. Το κτίριο διαθέτει ένα εκτεταμένο σύστημα ποτίσματος που συλλέγει το βρόχινο νερό και το χρησιμοποιεί για την αυτόματη πότισμα των κήπων στέγης κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Marcus Fairs (2008) <https://www.dezeen.com/2008/02/17/mountain-dwellings-by-big/>

Στην Αθήνα υπάρχουν αρκετά παραδείγματα πράσινης στέγης σε δημόσια κτίρια, όπως είναι το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος, το Υπουργείο Οικονομικών, πολλά σχολεία του κέντρου αλλά και πολλά ιδιωτικά κτίρια, ένα από αυτά τα Κτίρια Γραφείων Shop & Trade. Επίσης υπάρχει και μεγάλο ενδιαφέρον για τους αστικούς κήπους δηλαδή τους λαχανόκηπους που εκτός από αισθητικά και περιβαλλοντικά οφέλη, έχουν και παραγωγικά.



Εικόνα 4. Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος Πηγή : <http://www.debop.gr/deBlog/nea/to-idryma-stavros-niarxos-epekteinei-tin-prosvasi-tou-koinou-kai-tis-ekdiloseis-sto-kpisi-apo-tis-16-avgoustou>

Το πράσινο στα κτίρια της Αθήνας είναι κυρίως χαμηλή βάσταση λόγω των υψηλών θερμοκρασιών της πόλης ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες. Έτσι για να συντηρηθεί φυτεύονται μρικής κλίμακας φυτά ή φυτά που αντέχουν και με λίγο νερό .

Οι φυτεύσεις στις στέγες των σχολείων γίνονται για να φέρουν τα παιδιά πιο κοντά στην φύση .



Εικόνα 5. Η στέγη του 4<sup>ο</sup> Δημοτικό σχολείο Νέας Σμύρνης Πηγή : <http://4dim-n-smyrn.att.sch.gr/>





Εικόνα 6. Κτίρια Γραφείων Shop & Trade (2010) Κοκκίνου-Κούρκουλας. Πηγή :  
<http://www.kokkinoukourkoulas.com/el/shop-trade-office-building/>



Εικόνα 7. Λαχανόκηπος στους Αμπελόκηπους στον 16 όροφο του κτιρίου. Πηγή :  
<http://www.kathimerini.gr/777878/article/epikairothta/ellada/farma-se-taratsa-sto-kentro>

Στην περιοχή Αμπελοκήπων υπάρχει ένας μεγάλος λαχανόκηπος στον 16 όροφο στην Λεωφόρο Κηφισίας. Ο αττικός κήπος είναι δημιουργία του αρχιτέκτονα κ. Κωνσταντίνου Ζαρμπή. Όπου στόχος του είναι να φέρει την φύση στην πόλη, αλλά και να έχει τα δικά του προϊόντα. Ο λαχανόκηπος έχει φυτευτεί πάνω σε εγκιβωτισμένα παρτέρια, ενώ τα καρποφόρα δένδρα βρίσκονται σε μεγάλες

γλάστρες. Παρόλα τα θετικά του κήπου ο κ. Ζαρμπής δηλώνει ότι «Δεδομένων των απωλειών η παραγωγή συχνά μου κοστίζει πάρα πολύ» καταλήγει όμως τονίζοντας, ότι «ουσιαστικά είναι ένα χόμπι που σου δίνει τη δυνατότητα να ελέγχεις εν πολλοίς τι τρως»<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Ιωάννα Φωτιάδη (2014)

<http://www.kathimerini.gr/777878/article/epikairothta/ellada/farma-se-taratsa-sto-kentro>

## **5.Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα του Οριζόντιου Πρασίνου στα κτίρια**

### **Πλεονεκτήματα**

- Περιβαλλοντική βελτίωση.
- Μείωση της σκόνης και του νέφους στην ατμόσφαιρα.
- Αξιοποίηση πολύτιμων ανακυκλωμένων και ανακυκλώσιμων υλικών όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση των κήπων.
- Διαχείριση νερού στα συστήματα υποδομής πράσινων στεγών.
- Αξιοποίηση ανεκμετάλεπτων χώρων στα κτίρια<sup>7</sup>.

Γενικά οι πράσινες στέγες προσφέρουν στο περιβάλλον όταν είναι σε μεγάλη κλίμακα, δηλαδή να υπάρχουν αρκετά κτίρια με πράσινες στέγες .

<sup>7</sup> egreen <https://www.egreen.gr/green-roofs/environmentalbenefits.html>

Στην Αθήνα παρόλα αυτά λόγω κλιματικών συνθηκών είναι δύσκολο να αναπτυχθούν σημαντικά. Οι αστικοί κήποι στις ταράτσες είναι πιο εφικτοί από ότι το πράσινο για μόνο αισθητικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Μια και η δημιουργία τους έχει και χρηστική παραγωγική σημασία. Έτσι οι χρήστες των κήπων μπορούν να παράγουν λαχανικά και μυρωδικά και να έχουν ταυτόχρονα και τα περιβαλλοντικά και αισθητικά οφέλη.

Επίσης σύμφωνα με τον ομότιμο καθηγητή ΕΜΠ κ. Αθανάσιο- Μαρίνο Αραβαντινό , τα δημόσια κτίρια με πράσινες στέγες, θα έπρεπε να ήταν ανοιχτά και να συνδέονται με το κοινό, έτσι ώστε οι πολίτες να αποκτήσουν μια άλλη οπτική της πόλης της Αθήνας. Για παράδειγμα η τοποθέτηση ανελκυστήρα στο Υπουργείο Οικονομικών στο Σύνταγμα, θα δημιουργούσε ένα καινούργιο τοπίο για το κοινό. Επίσης στο δημόσιο κτίριο στην Κάνιγγος, μπορεί να δημιουργηθεί πράσινη στέγη που να είναι προσβάσιμη στο κοινό.

### **Μειονεκτήματα**

- Κατασκευαστικός περιορισμός. Δηλαδή η στατικότητα του κάθε κτιρίου πόσο βάρος φορτίου μπορεί να αντέξει.
- Υψηλό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης.
- Περιορισμένη επιλογή φυτών, λόγω των καιρικών συνθηκών.
- Δεν είναι δημόσιο αγαθό. Καθώς τα περισσότερα κτίρια είναι ιδιωτικά.
- Ανάπτυξη της ποικιλομορφίας εντόμων και μικρών ζώων, όπου πολλές φορές εκτός από θετικές επιπτώσεις για την φύση, αν ξεφύγει από τον έλεγχο μπορεί να περιλαμβάνει αρνητικές επιπτώσεις για την οικιστική ζωή<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Jessica Kolifrath <https://www.hunker.com/12003588/advantages-and-disadvantages-of-metal>

## 6.Συμπεράσματα

Τα βασικότερο μειονέκτημα είναι το κόστος και ότι οι περισσότερες στέγες είναι αρκετά χαμηλής βλάστησης, με αποτέλεσμα να μην προσφέρουν όσο πρέπει στο περιβάλλον .

Στην Ελλάδα Σύμφωνα με τον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (νόμος 4067/2012) - Φυτεμένα δώματα Άρθρο 18. Το υπόστρωμα ανάπτυξης των φυτών με τη διαστρωμάτωση των εξειδικευμένων υλικών, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 40 εκ. πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος του κτιρίου <sup>9</sup>. Οπότε υπάρχει περιορισμός στην ανάπτυξη των φυτών καθώς στα υφιστάμενα κτίρια το χώμα για να φυτά μπορεί να είναι μέχρι 40 εκατοστά, αυτό ευνοεί την ανάπτυξη μόνο μικρής κλίμακας φυτά.

Επίσης το 2014 έγινε μια έρευνα για τις στέγες από το εργαστήριο The Berkeley Lab Report από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας. Η μελέτη έδειξε ότι οι λευκές στέγες είναι πιο φιλικές στο περιβάλλον από ότι οι πράσινες στέγες. Οι πράσινες στέγες είναι ακριβότερες κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους από τις λευκές ή τις μαύρες στέγες. Ανά μονάδα επιφάνειας, οι λευκές στέγες ψύχουν τον κόσμο 3 φορές πιο αποτελεσματικά από τις πράσινες στέγες <sup>10</sup>. Αυτή η έρευνα δείχνει ότι οι πράσινες στέγες οικονομικά και περιβαλλοντικά προσφέρουν λιγότερα από τις λευκές.

Άρα σύμφωνα με τα μειονεκτήματα και τις μελέτες, αυτό που μπορεί να είναι περισσότερο υλοποιήσιμο στην Αθήνα είναι οι πράσινες στέγες με καλλιέργειες, δηλαδή οι λαχανόκηποι, όπου όχι μόνο προσφέρουν θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την αισθητική, αλλά και έχουν και το πιο σημαντικό κομμάτι τους, που είναι αυτό της παραγωγής προϊόντων για τους χρήστες τους.

<sup>9</sup> Δημήτρης Κ.Μέλισσας (2015). Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν.4067/2012,Άρθρο 26. Εκδόσεις Σάκκουλα Α.Ε. Αθήνα-Θεσσαλονίκη.

<sup>10</sup> Julie Chao(2014) <http://newscenter.lbl.gov/2014/01/21/white-green-or-black-roofs-berkeley-lab-report-compares-economic-payoffs/>

## 7.Κάθετο Πράσινο στις προσόψεις

Ο όρος «κάθετος κήπος» αναφέρεται στην φύτευση των όψεων των κτιρίων αλλά και γενικότερα των κάθετων επιφανειών. Η φύτευση των όψεων των κτιρίων επανήλθε ξανά στις μέρες μας, χωρίς όμως να αποτελεί έναν νέο τομέα. Οι κάθετοι κήποι αναφέρονται και σαν πράσινοι τοίχοι, βιοτοίχοι, οικοτοίχοι ή ζωντανοί τοίχοι<sup>11</sup>.

Έναν από τους πρώτους κάθετους κήπους είχε κατασκευάσει ο Stanley Hart White, καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Ιλινόις. Ήταν ένας κάθετος κήπος στον οποίο χρησιμοποίησε αυτόνομες φυτεμένες μονάδες, που μπορούσαν να δομηθούν και να δημιουργήσουν τοίχο σε μεγάλο ύψος. Ο τίτλος ευρεσιτεχνίας το 1938 ήταν “vegetation-Bearing Architectonic Structure and System”<sup>11</sup>.

Πρωτοπόρος των κάθετων κήπων, στην σημερινή τους εποχή, είναι ο Γάλλος βοτανολόγος Patrick Blanc, ο οποίος χρησιμοποίησε την τεχνογνωσία της υδροπονίας για την δημιουργία των κάθετων κήπων. Ο Patrick Blanc μέσω της διδακτορικής του διατριβής σχετικά με την επιβίωση των επιφύτων των τροπικών δασών, προσπάθησε να αναπαράγει αυτό τον τρόπο ανάπτυξης των φυτών στις όψεις των κτιρίων και στους διαχωριστικούς τοίχους, προσομοιώνοντας ένα τροπικό δάσος<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Έφη Νυδριώτη( 2017) <https://www.gardenguide.gr/kathetoi-kipoi/>

<sup>12</sup> Αικατερίνη Γκόλτσιου (2011)

[http://www.greekarchitects.gr/site\\_parts/articles/print.php?article=5030&language=gr](http://www.greekarchitects.gr/site_parts/articles/print.php?article=5030&language=gr)

## 8. Παραδείγματα πράσινων προσόψεων



Εικόνα 8. Μουσείο Quai Branly στο Παρίσι. Πηγή : <https://www.udesign.es/wp-content/uploads/2018/03/UD-vertical-gardens-quai-branly-jacques-chirac-museum-vertical-garden-patrick-blanc-13-years-after-its-creation-june.jpg>

Οι τοίχοι του μουσείου Quai Branly στο Παρίσι καλύπτονται από πράσινο. Έχει ύψος 25 μέτρα, καλύπτει μια επιφάνεια 800τ.μ. πάνω στην οποία φυτρώνουν 15.000 φυτά από 150 διαφορετικά είδη. Οι πράσινοι τοίχοι είναι δημιουργία του Patrick Blanc<sup>13</sup>. Το κτίριο καλύφτηκε από πράσινο το 2004 .

<sup>13</sup> <https://www.archisearch.gr/landscape/patrick-blanc-kathetoi-kipoi-apo-enan-ekkentriko-votanologo-c/>



Εικόνα 9. Oasis of Aboukir wall, Paris Patrick Blanc, 2013. Ο πράσινος τοίχος είναι καλυμμένος από 237 είδη φυτών και αριθμούν σε σύνολο πάνω από 7600 φυτά. Πηγή : <https://www.dezeen.com/2013/09/08/the-oasis-of-aboukir-green-wall-by-patrick-blanc/>



Εικόνα 10. Bosco Verticale (Vertical Forest), Milan, 2014- Boeri Studio. Πηγή : <http://modulo.net/it/realizzazioni/torri-residenziali-bosco-verticale-a-milano>



Εικόνα 11 . Ναυτιλιακό Κέντρο, Καλλιθέα Αθήνα, 2018, SPARCH architects. Πηγή : προσωπικό αρχείο.



Εικόνα 12. Ευριπίδου, Αθήνα, 2012. Κάθετος κήπος με βότανα (Δεντρολίβανο, φασκόμηλο κ.α.) Πηγή : <https://www.google.com/maps> <http://stories.mysecretathens.gr/miran.html>

## 9.Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα Κάθετου Πράσινου στα κτίρια

### Πλεονεκτήματα

- Νέες όψεις στον αστικό ιστό.
- Θερμική μόνωση του κτηρίου.
- Περιβαλλοντική βελτίωση.
- Μείωση της σκόνης και του νέφους στην ατμόσφαιρα.
- Αισθητική βελτίωση στις όψεις<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Lois Downing- <http://blog.zipgrow.com/the-many-benefits-of-living-wall>



## Μειονεκτήματα

- Κατασκευαστικός περιορισμός.
- Υψηλό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης.
- Περιορισμένη επιλογή φυτών.
- Ανάπτυξη της ποικιλομορφίας εντόμων και μικρών ζώων .
- Τοποθεσία: Δεδομένου ότι αυτά τα κτίρια εξαρτώνται από τον ήλιο για ενέργεια.
- Διαθεσιμότητα: Τα υλικά για την κατασκευή τέτοιων κτιρίων μπορεί να είναι δύσκολο να βρεθούν<sup>15, 16</sup> .

Στον πολεοδομικό ιστό προσφέρουν ομαδικά εναλλασσόμενες όψεις, ανάλογα την εποχή, αλλά και διαφορετικές αισθήσεις στην όσφρηση. Παρόλα αυτά το κόστος υλοποίησης και συντήρησης είναι αρκετό. Και η βλάστηση πρέπει να είναι ελεγχόμενη για αποφευχθεί η έντονη ανάπτυξη της ποικιλομορφίας εντόμων και μικρών ζώων.

<sup>15</sup> Tammy Lee Morris- <https://www.hunker.com/13401695/disadvantages-of-green-building>

<sup>16</sup> Lois Downing - <http://blog.zipgrow.com/the-many-benefits-of-living-walls>

## 10. Συμπεράσματα

Στην Αθήνα είναι δύσκολο να εξελιχθούν πράσινες όψεις σε μεγάλη κλίμακα λόγω του κλίματος της πόλης, θα χρειαστεί μεγάλο κόστος συντήρησης και συγκεκριμένα για το πότισμα. Επίσης δεν προσφέρουν κάτι παραγωγικό όπως οι πράσινες στέγες, που μπορούν να δημιουργηθούν οι λαχανόκηποι.

Εκτός από το κόστος υλοποίησης μεγάλο είναι και το κόστος συντήρησης, καθώς το κτίριο άμα δεν έχει τη σωστή μόνωση τα φυτά μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στους τοίχους. Επίσης αν η βλάστηση δεν είναι ελεγχόμενη θα αναπτυχθούν έντομα και μικρά ζώα. Οι πράσινες προσόψεις για να είναι βιώσιμες σε ένα κτίριο απαιτείται να υπάρχει η κατάλληλη ισορροπία ανάμεσα στην βλάστηση και το κτίριο.

Για την Αθήνα θα ήταν αρκετά δαπανηρό οικονομικά να εξελιχθεί σε μεγάλη κλίμακα το κάθετο πράσινο. Παρόλα αυτά μπορεί να εφαρμοστεί σε μεμονωμένα κτίρια γραφείων, κυρίως σε κτίρια που δεν έχουν αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον, τα οποία όμως θα πρέπει να μπορούν να αντεπεξέλθουν στο κόστος.

## 11.Κάθετη Καλλιέργεια

Η κάθετη καλλιέργεια είναι μια μέθοδος παραγωγής προϊόντων που είναι αρκετά διαφορετική από αυτή που κανονικά θεωρούμε ως καλλιέργεια. Αντί να έχουμε καλλιέργειες σε τεράστια χωράφια, αυτές γίνονται κάθετα ή στον αέρα<sup>17</sup>. Δηλαδή η καλλιέργεια γίνεται κατακόρυφα και καταλαμβάνει λιγότερο χώρο από την οριζόντια καλλιέργεια. Επίσης η κάθετη καλλιέργεια έχει το πλεονέκτημα λόγω της τεχνολογίας να δημιουργηθεί σε οποιοδήποτε κτίριο στον αστικό ιστό.

Η κάθετη γεωργία χρεώνεται ως ιδέα στον Dickson Desprommier, καθηγητή οικολογίας στο Πανεπιστήμιο της Κολούμπια (2011), ο οποίος είχε την ιδέα των κάθετων γεωργικών "πύργων" στα αστικά κτίρια, οι οποίοι θα επέτρεπαν σε όλους τους χώρους του κτιρίου και όχι μόνο την ταράτσα, να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή καλλιεργειών. Στις περισσότερες κατακόρυφες εκμεταλλεύσεις εφαρμόζεται είτε η υδροπονία είτε η αεροπονία<sup>17</sup>. Η υδροπονία είναι μέθοδος καλλιέργειας που απαιτεί έως 90% λιγότερο νερό από τη συμβατική καλλιέργεια<sup>18</sup>. Παρόμοια και στην αεροπονία απαιτείται ελάχιστη ποσότητα νερού. Μία αεροπονική καλλιέργεια δαπανά ως και 99% λιγότερο νερό από τη συμβατική καλλιέργεια<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> Ομάδα γεωπόνων της Farmacon - Farmacon Team (2017)

<http://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/1662-kalliergontas-ston-ourano-ti-einai-i-katheti-georgia>

<sup>18</sup> <http://www.viologika.gr/ydroponiki.php>

<sup>19</sup> <http://www.viologika.gr/aerophoniki.php>

## 12. Παραδείγματα κάθετης καλλιέργειας



Εικόνα 13. USA Pavillion EXPO 2015, James Biber. Πηγή : <https://inhabitat.com/biber-architects-green-walled-usa-pavilion-is-a-living-breathing-tribute-to-sustainable-food/usa-pavilion-biber-architects-milan-world-expo-2015-6/>



Εικόνα 14 . Sky Green , Singapore , 2012. Πηγή : <http://www.skygreens.com/wp-content/uploads/2014/05/Skygreens-about-us.jpg>

## 13.Τα Πλεονεκτήματα και τα Μειονεκτήματα της Κάθετης Καλλιέργειας

### Πλεονεκτήματα της κάθετης γεωργίας

1. Υπάρχει ετήσια παραγωγή φυτών.
2. Οι κάθετες καλλιέργειες είναι προφυλαγμένες από τα οποιαδήποτε καιρικά φαινόμενα.
3. Υπάρχει χαμηλό κόστος μετακίνησης, εφόσον τα προϊόντα είναι μέσα στον αστικό ιστό.
4. Οικονομία στη χρήση του νερού
5. Λιγότερες απώλειες στη συνολική παραγωγή.
6. Καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο<sup>20,21</sup>.

### Μειονεκτήματα της κάθετης καλλιέργειας

1. Δεν μπορούν όλες οι καλλιέργειες να καλλιεργηθούν σε κάθετα αγροκτήματα.
2. Οι κατακόρυφες εκμεταλλεύσεις χρειάζονται πολλή ενέργεια έτσι απαιτούνε μεγάλο κόστος συντήρησης.
3. Η υδροπονία (υδροπονική) δεν θεωρείται βιολογική καλλιέργεια σε καμία χώρα του κόσμου. Στις περισσότερες υδροπονικές καλλιέργειες γίνεται προσθήκη χημικών και όχι βιολογικών λιπασμάτων στο νερό<sup>20, 21, 22</sup>.

<sup>20</sup> <https://verticalfarminginsoccat.weebly.com/advantages-and-disadvantages-of-vertical-farming.html>

<sup>21</sup> Ομάδα γεωπόνων της Farmacon - Farmacon Team (2017)  
<http://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/1662-kalliergontas-ston-ourano-ti-einai-i-katheti-georgia>

<sup>22</sup> <http://www.viologika.gr/ydroponiki.php>

## 14.Συμπέρασμα

Οι κάθετες καλλιέργειες προσφέρουν τεράστια οικονομία στο χώρο και στο νερό και δημιουργούνε συνθήκες ιδανικές για τα φυτά. Οι αποστάσεις μειώνονται καθώς τα προϊόντα βρίσκονται στην πόλη όπου και θα καταναλωθούν. Παρόλα αυτά οι κάθετες καλλιέργειες έχουν μεγάλο κόστος υλοποίησης και συντήρησης επειδή απαιτεί συγκεκριμένη τεχνολογία .

## 15.Γενικά Συμπεράσματα

- Το πράσινο στα κτίρια θεωρείται πλέον ένα από τα στοιχεία της βιώσιμης αρχιτεκτονικής .
- Απαιτεί ελεγχόμενες συνθήκες.
- Στα περισσότερα κτίρια λειτουργεί για αισθητικούς λόγους παρά περιβαλλοντικούς .
- Υψηλό κόστος υλοποίησης και συντήρησης.
- Ανάπτυξη της ποικιλομορφίας εντόμων και μικρών ζώων στον αστικό ιστό.
- Δημιουργία πρασίνου μη φιλικού για τον περιβάλλον (Χρήση χημικών για την ανάπτυξη των φυτών μέσω της υδροπονίας ).
- Οι αστικοί κήποι σε ταράτσες και η κάθετη γεωργία μπορούν να συμβάλουν στην δημιουργία μιας βιώσιμης πόλης .

Οι αστικοί κήποι συμβάλουν στην επαφή του ανθρώπου με την φύση αλλά και με την παραγωγή των προϊόντων. Οι διαθέσιμοι χώροι στα κτίρια της Αθήνας μπορούν να λειτουργήσουν ως χώροι παραγωγής αγροτικών προϊόντων. Έτσι το πράσινο θα συμβάλει σημαντικά για περιβαλλοντικούς, αισθητικούς και παραγωγικούς λόγους στην πόλη.

## 16. Πηγές-βιβλιογραφία

### Βιβλιογραφία

Anna Yudina (2017) Garden City: Supergreen Buildings, Urban Skyscapes and the New Planted Space

Τζίνα Σωτηροπούλου (29 Απριλίου 2018) Τέχνες και Γράμματα-Η Καθημερινή(29 Απριλίου 2018).

Δημήτρης Κ.Μέλισσας (2015). Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν.4067/2012,Άρθρο 26. Εκδόσεις Σάκκουλα Α.Ε. Αθήνα-Θεσσαλονίκη.

### Πηγές

#### Εισαγωγή

<sup>1</sup> Admin (2016) <http://sh-architecture.com/2016/sustainability/what-is-sustainable-architecture>

#### Οριζόντιο Πράσινο στα κτίρια

- ✓ Γιαννακούλα Αικατερίνη (2012)<http://digilib.teiemt.gr/jspui/bitstream/123456789/3835/1/072012Z01Z0002.pdf>
- ✓ Shimmy (2012) <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>
- ✓ Justin Thomas (2007) <https://metaefficient.com/architecture-and-building/amazing-green-building-the-acros-fukuoka.html>
- ✓ Marcus Fairs (2008) <https://www.dezeen.com/2008/02/17/mountain-dwellings-by-big/>
- ✓ Ιωάννα Φωτιάδη (2014) <http://www.kathimerini.gr/777878/article/epikairothta/ellada/farma-se-taratsa-sto-kentro>
- ✓ egreen <https://www.egreen.gr/green-roofs/environmentalbenefits.html>
- ✓ Jessica Kolifrath <https://www.hunker.com/12003588/advantages-and-disadvantages-of-metal>

- ✓ Δημήτρης Κ.Μέλισσας (2015). Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν.4067/2012,Άρθρο 26. Εκδόσεις Σάκκουλα Α.Ε. Αθήνα-Θεσσαλονίκη.
- ✓ Julie Chao(2014) <http://newscenter.lbl.gov/2014/01/21/white-green-or-black-roofs-berkeley-lab-report-compares-economic-payoffs/>

### **Κάθετο Πράσινο στις προσόψεις**

- ✓ Έφη Νυδριώτη( 2017) <https://www.gardenguide.gr/kathetoi-kipoi/>
- ✓ Αικατερίνη Γκόλτσιου (2011)  
[http://www.greekarchitects.gr/site\\_parts/articles/print.php?article=5030&language=gr](http://www.greekarchitects.gr/site_parts/articles/print.php?article=5030&language=gr)
- ✓ <https://www.archisearch.gr/landscape/patrick-blanc-kathetoi-kipoi-apo-enan-ekkentriko-votanologo-c/>
- ✓ Lois Downing- <http://blog.zipgrow.com/the-many-benefits-of-living-walls>
- ✓ Tammy Lee Morris- <https://www.hunker.com/13401695/disadvantages-of-green-building>

### **Κάθετη Καλλιέργεια**

- ✓ Ομάδα γεωπόνων της Farmacon - Farmacon Team (2017)  
<http://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/1662-kalliergontas-ston-ourano-ti-einai-i-katheti-georgia>
- ✓ <http://www.viologika.gr/vdroponiki.php>
- ✓ <http://www.viologika.gr/aerophoniki.php>
- ✓ <https://verticalfarminginsoccat.weebly.com/advantages-and-disadvantages-of-vertical-farming.html>
- ✓ Ομάδα γεωπόνων της Farmacon - Farmacon Team (2017)  
<http://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/kalliergitikes-praktikes/item/1662-kalliergontas-ston-ourano-ti-einai-i-katheti-georgia>



## Πηγές εικόνων

Εικόνα 1. Αναπαράσταση των Κήπων της Βαβυλώνας .Πηγή

:<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2320086/The-Hanging-Gardens--Nineveh-Lost-Wonder-Ancient-World-actually-300-miles-Babylon.html>

Εικόνα 2. ACROS Fukuoka στην Ιαπωνία. Πηγή :

<https://viagemeturismo.abril.com.br/paises/japao/>

Εικόνα 3. Mountain Dwellings Ørestad , Denmark (2008) Bjarke Ingels Group. Πηγή :

<https://www.flickr.com/photos/darrellg/6512956563>

Εικόνα 4. Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος Πηγή : <http://www.debop.gr/deBlog/nea/to-idryma-stavros-niarchos-epekteinei-tin-prosvasi-tou-koinou-kai-tis-ekdiloseis-sto-kpisi-apo-tis-16-avg>

Εικόνα 5. Η στέγη του 4<sup>ο</sup> Δημοτικό σχολείο Νέας Σμύρνης Πηγή : <http://4dim-n-smyrn.att.sch.gr/>

Εικόνα 6. Κτίρια Γραφείων Shop & Trade (2010) Κοκκίνου-Κούρκουλας. Πηγή

:<http://www.kokkinoukourkoulas.com/el/shop-trade-office-building/>

Εικόνα 7. Λαχανόκηπος στους Αμπελόκηπους στον 16 όροφο του κτιρίου. Πηγή :

<http://www.kathimerini.gr/777878/article/epikairothta/ellada/farma-se-taratsa-sto-kentro>

Εικόνα 8. Μουσείο Quai Branly στο Παρίσι. Πηγή : <https://www.udesign.es/wp-content/uploads/2018/03/UD-vertical-gardens-quai-branly-jacques-chirac-museum-vertical-garden-patrick-blanc-13-years-after-its-creation-june.jpg>

<https://www.udesign.es/wp-content/uploads/2018/03/UD-vertical-gardens-quai-branly-jacques-chirac-museum-vertical-garden-patrick-blanc-13-years-after-its-creation-june.jpg>

Εικόνα 9. Oasis of Aboukir wall, Paris Patrick Blanc, 2013. Ο πράσινος τοίχος είναι καλυμμένος από 237 είδη φυτών και αριθμούνε σε σύνολο πάνω από 7600 φυτά.

Πηγή : <https://www.dezeen.com/2013/09/08/the-oasis-of-aboukir-green-wall-by-patrick-blanc/>

Εικόνα 10. Bosco Verticale (Vertical Forest), Milan, 2014- Boeri Studio. Πηγή

:<http://modulo.net/it/realizzazioni/torri-residenziali-bosco-verticale-a-milano>

Εικόνα 11. Ναυτιλιακό Κέντρο, Καλλιθέα Αθήνα, 2018, SPARCH architects. Πηγή :  
προσωπικό αρχείο.

Εικόνα 12. Ευριπίδου ,Αθήνα ,2012. Κάθετος κήπος με βότανα  
(Δεντρολίβανο,φασκόμηλο κ.α.) Πηγή : <https://www.google.com/maps>  
<http://stories.mysecretathens.gr/miran.html>

Εικόνα 13. USA Pavillion EXPO 2015, James Biber. Πηγή :  
<https://inhabitat.com/biber-architects-green-walled-usa-pavilion-is-a-living-breathing-tribute-to-sustainable-food/usa-pavilion-biber-architects-milan-world-expo-2015-6/>

Εικόνα 14 . Sky Green , Singapore , 2012. Πηγή : <http://www.skygreens.com/wp-content/uploads/2014/05/Skygreens-about-us.jpg>