

«Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας»

«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αστική γεωργία ως στοιχείο πράσινης και μπλε υποδομής πυκνοδομημένων αστικών ιστών: στρατηγικές και εργαλεία σχεδιασμού. Εφαρμογή σε ελληνική πόλη»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

Επιβλέπουσα: **Άννα Μιχέλη**

Πάτρα, «Σεπτέμβριος 2026»

© Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2026

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του ΕΑΠ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του ΕΑΠ όπου εκπονήθηκε.

«Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας»

«Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Αστική γεωργία ως στοιχείο πράσινης και μπλε υποδομής πυκνοδομημένων αστικών ιστών: στρατηγικές και εργαλεία σχεδιασμού. Εφαρμογή σε ελληνική πόλη»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων καθηγητής :

Άννα Μιχέλη

Συν-Επιβλέπων Καθηγήτης:

Λεωνίδας Βατικιώτης

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό

Προσωπικό ΕΑΠ

Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό

Προσωπικό ΕΑΠ

Πάτρα, «Σεπτέμβριος 2026»

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσοι συνέβαλαν στην υλοποίησή της.

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κα. Άννα Μιχέλη, για την πολύτιμη καθοδήγηση και τις ουσιαστικές παρατηρήσεις της καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής. Η αδιάλειπτη συναισθηματική της υποστήριξη, η θετική της διάθεση και η εμπιστοσύνη που μου έδειξε, υπήρξαν καθοριστικοί παράγοντες για την ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Παράλληλα, εκφράζω τις θερμές ευχαριστίες μου στον δεύτερο επιβλέποντα καθηγητή, κ. Λεωνίδα Βατικιώτη, για την άμεση, ουσιαστική και εύστοχη συνδρομή του. Οι στοχευμένες επισημάνσεις και η ενθάρρυνσή του συνέβαλαν σημαντικά στην ομαλή και αποτελεσματική πορεία της εργασίας.

Ιδιαίτερη θέση στις ευχαριστίες μου κατέχει ο σύζυγός μου, ο οποίος στάθηκε ακούραστα στο πλευρό μου σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Με την αμέριστη αγάπη, την υπομονή και την πίστη του στις δυνατότητές μου, με ενθάρρυνε διαρκώς να κυνηγώ τα όνειρά μου και να εξελίσσομαι, επιδιώκοντας να γίνομαι κάθε μέρα η καλύτερη εκδοχή του εαυτού μου.

Τέλος, ευχαριστώ από καρδιάς την οικογένειά μου -τους γονείς και τους φίλους μου- που ήταν δίπλα μου με υπομονή, κατανόηση και αγάπη, αντέχοντας την κούραση και τις αναγκαστικές απουσίες μου καθ' όλη αυτή τη δημιουργική, αλλά απαιτητική διαδρομή.

Περίληψη

Η αστική καλλιέργεια είναι μια καινοτόμος προσέγγιση που μπορεί να ενισχύσει τη βιωσιμότητα και την αυτάρκεια των πυκνοδομημένων πόλεων, όπως η Θεσσαλονίκη. Η παρούσα έρευνα εξετάζει την εφαρμογή της αστικής γεωργίας στον αστικό ιστό της Θεσσαλονίκης, εστιάζοντας σε σύγχρονες μεθόδους όπως τα αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας σε εσωτερικούς χώρους, τις κάθετες φάρμες και τα φυτεμένα δώματα. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την αποτελεσματική χρήση του χώρου και μπορούν να καλύψουν τις διατροφικές ανάγκες των κατοίκων μιας πολυκατοικίας.

Η υλοποίηση της αστικής καλλιέργειας απαιτεί επίσης μπλε υποδομές, όπως συστήματα συλλογής και ανακύκλωσης νερού, για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των παραγωγικών συστημάτων. Η αυτοκατανάλωση φρέσκων λαχανικών βελτιώνει τη διατροφική ασφάλεια και την ποιότητα ζωής των κατοίκων, ενώ η ενασχόληση με την καλλιέργεια μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην ψυχική υγεία και την κοινωνική συνοχή. Η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών προσφέρει επίσης ευκαιρίες για μάθηση και καινοτομία μέσω της άμεσης επαφής με νέες γεωργικές τεχνολογίες, όπως η υδροπονία και η αεροπονία. Το κόστος εφαρμογής μπορεί να ποικίλλει, αλλά τα μακροπρόθεσμα οφέλη από την εξοικονόμηση κόστους τροφίμων και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να αντισταθμίσουν τις αρχικές δαπάνες.

Συνεπώς, με την παρούσα έρευνα αναλύονται νέα συστήματα αγροτικής εκμετάλλευσης ενώ παράλληλα εξετάζονται οι απόψεις των κατοίκων της πόλης δίνοντας τους τη δυνατότητα να συμμετέχουν και να ενημερωθούν για τις νέες τεχνολογίες και την επισιτιστική τους ασφάλεια.

Λέξεις – Κλειδιά

αστική καλλιέργεια, αστική γεωργία, πράσινες και μπλε υποδομές, αρθρωτά συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας, κάθετες φάρμες προσόψεων, γεωργία σε ταράτσα, φάρμες μηδενικής έκτασης

Abstract

Urban agriculture is an innovative approach that can enhance the sustainability and self-sufficiency of densely populated cities like Thessaloniki. This research examines the implementation of urban agriculture in the urban fabric of Thessaloniki, focusing on modern methods such as modular indoor cultivation systems, vertical farms, and green roofs. These technologies enable the efficient use of space and can meet the nutritional needs of apartment building residents.

The implementation of urban agriculture also requires blue infrastructures, such as water collection and recycling systems, to ensure the sustainability of production systems. Self-consumption of fresh vegetables improves food security and the quality of life for residents, while engagement in cultivation can have positive effects on mental health and social cohesion. The application of these technologies also offers opportunities for learning and innovation through direct contact with new agricultural technologies, such as hydroponics and aeroponics. Implementation costs can vary, but the long-term benefits of food cost savings and increased energy efficiency can offset initial expenses.

Consequently, this research analyzes new agricultural exploitation systems while also considering the opinions of city residents, providing them the opportunity to participate and become informed about new technologies and their food security.

Keywords

modular indoor farming systems, vertical facade farms, Terrace Farming hydroponic, green and blue infrastructure, urban agriculture, zero acreage farms

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	6
Περιεχόμενα.....	7
Κατάλογος Εικόνων.....	9
Κατάλογος Σχημάτων	11
Κατάλογος Πινάκων	12
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	13
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1 Σκοπός της έρευνας.....	16
1.2 Μεθοδολογία	17
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	19
2.1 Ιστορικά στοιχεία της αστικής γεωργίας	19
2.2 Σύγχρονα Παραδείγματα Αστικής Γεωργίας.....	24
2.3 Η Συμβολή της Αστικής Γεωργίας στην ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών και στη εξέλιξη της βιωσιμότητας των πόλεων.....	44
2.3.1 Αστική καλλιέργεια και παραγωγή τροφίμων. Νομοθετικό και πολεοδομικό πλαίσιο της Αστικής Γεωργίας σε Ελλάδα και Ευρώπη	44
2.3.2 Τα οφέλη και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Αστική Γεωργία	46
2.3.3 Ανάπτυξη και Διατήρηση της Αστικής Γεωργίας και των μπλε υποδομών που διαθέτει.....	51
2.4 Ανάλυση αγροκτημάτων μηδενικής έκτασης (Zero Acreage Farm)	55
2.5 Συστήματα καλλιέργειας αρθρωτής δομής	56
2.5.1 Παρουσίαση των συστημάτων καλλιέργειας αρθρωτής δομής	56
2.5.2 Προκλήσεις.....	60
2.5.3 Παραδείγματα.....	62
2.6 Κάθετες καλλιέργειες στις όψεις των κτιρίων	72
2.6.1 Ανάλυση των Κάθετων καλλιεργειών στις όψεις των κτιρίων (Vertical facade farms).....	72
2.6.2 Προκλήσεις.....	76
2.6.3 Παραδείγματα.....	79
2.7 Πράσινα φυτεμένα δώματα-στέγες.....	85
2.7.1 Ανάλυση των πράσινων φυτεμένων δωμάτων	85
2.7.2 Προκλήσεις.....	92
2.7.3 Παραδείγματα.....	93
3 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	99

3.1	Ανάλυση αστικού ιστού της Θεσσαλονίκης	99
3.1.1	Πληθυσμός	99
3.1.2	Κλιματολογικές συνθήκες	100
3.1.3	Πράσινο	101
3.1.4	Μπλε στοιχεία	103
3.2	Αστικές καλλιέργειες στη Θεσσαλονίκη	104
3.2.1	Οι κήποι του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου	105
3.1.2	Ομάδα Αστικών & Περιφερειακών Καλλιεργειών (PER.KA.)	108
3.1.3	Kiros3	110
3.3	Εφαρμογή αγροκτημάτων μηδενικής έκτασης σε κτίριο της Θεσσαλονίκης ...	113
3.4	Μεθοδολογία	121
4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	123
4.1	Ανάλυση επί του συνόλου	123
4.1.1	Κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά	123
4.1.2	Ενημέρωση και διάθεση κατοίκων	126
4.1.3	Απόψεις και προτιμήσεις	133
4.2	Συσχέτιση με βάση το φύλο των ερωτηθέντων	141
4.3	Συσχέτιση με βάση την ηλικία	145
4.4	Συσχέτιση με βάση το μηνιαίο εισόδημα	146
4.5	Συσχέτιση με βάση το μορφωτικό επίπεδο	147
5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	149
5.1	Συμπεράσματα	149
5.2	Προτάσεις	152
	Βιβλιογραφία	154
	Παράρτημα Α: «ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ»	171
	Παράρτημα Β: «ΑΡΘΡΟ»	182
		186
		187
		189
	Παράρτημα Γ: «ΑΦΙΣΑ»	190

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 Αστική φάρμα Blizkata Ferma https://blizkataferma.com/ Retrieved June 14, 2023)	27
Εικόνα 2 Αστική φάρμα Young family https://youngfamilyfarm.square.site/about Retrieved July 28, 2023	28
Εικόνα 3 Hortas Comunitárias στο Cascais της Πορτογαλίας (https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/terras-cascais Retrieved July 28, 2023) 30	
Εικόνα 4 Hortas nos Centros στο Cascais της Πορτογαλίας https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/hortas-nos-centros-dia Retrieved July 28, 2023.....	30
Εικόνα 5 Picasso Food Forest https://www.fruttortiparma.it/foodforest_en.html Retrieved July 18, 2025	31
Εικόνα 6 Picasso Food Forest το 2019 www.fruttortiparma.it/foodforest_en.htm Retrieved July 18, 2025	32
Εικόνα 7 Αγρόκτημα ΑΠΘ https://www.auth.gr/press/25216/ Retrieved July 28, 2023.34	
Εικόνα 8 Prinzessinnengärten (Princess gardens) στο Βερολίνο https://prinzessinnengarten.net/ Retrieved July 1, 2023.....	35
Εικόνα 9 Φάρμα εσωτερικής καλλιέργειας Yasai AG https://www.yasai.earth/ Retrieved May 28, 2025.....	37
Εικόνα 11 Kerry social farming στην Ιρλανδία http://kerrysocialfarming.ie/farms.html Retrieved May 28, 2023	39
Εικόνα 12 Οργανισμός Planting Justice https://plantingjustice.org/pages/help?srsId=AU7gw4WxOZQJMp7RAFV-dLsL7hjohZoiM-uixKENPk8yFxVLO90rSmgG Retrieved May 08, 2026	41
Εικόνα 13 Πρόγραμμα El Terreno, Mexico https://www.archdaily.com/966212/el-terreno-communal-garden-vertebral/61014a68f91c8177e8000118-el-terreno-communal-garden-vertebral-photo	42
Εικόνα 14 Εσωτερική άποψη των συστημάτων της iFarm https://www.linkedin.com/pulse/what-doet-take-build-operate-vertical-farm-business-ifarmcorp/ Retrieved February 9, 2023	63
Εικόνα 15 Σύστημα αρθρωτής καλλιέργειας της Urban Crop Solutions https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/ Retrieved July 20, 2023	66
Εικόνα 16 Σύστημα Farmlab / Growth Solutions.....	69
Εικόνα 17 Σύστημα Large Scale Plant Factory / Growth Solutions.....	70
Εικόνα 18 Σύστημα ModuleX / Growth Solutions. https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/ Retrieved July 16, 2024	70
Εικόνα 19 1. Φύτευση απεθείας στο έδαφος 2. Φύτευση με υποστήριξη σε χαλύβδινα καλώδια 3.Φύτευση σε φυτοδοχεία 4. Σύστημα «ζωντανών τοίχων»	73
Εικόνα 20 Όψη του Pasona Urban Farm, στο Τόκιο της Ιαπωνίας https://www.archdaily.com/428868/in-tokyo-a-vertical-farm-inside-and-out/5231ffa9e8e44efe3a0000ac-in-tokyo-a-vertical-farm-inside-and-out-image Retrieved March 22, 2023.....	80

Εικόνα 21 Τομή του Pasona Urban Farm από τους αρχιτέκτονες Kono Designs. https://www.dezeen.com/2013/09/12/pasona-urban-farm-by-kono-designs/ Retrieved June 02, 2023	81
Εικόνα 22 Προοπτική όψη του Bosco Verticale	82
Εικόνα 23 Σχηματική Τομή Bosco Verticale https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architeti Retrieved November 23, 2023	83
Εικόνα 24 Προοπτική όψη αστικής πράσινης στέγης https://smarturbanfarmingexpo.com/2021/09/16/roof-terrace-farming/ Retrieved September 16, 2025	86
Εικόνα 25 Σύστημα διαχείρισης ομβρίων υδάτων σε πράσινη στέγη SmartFlow Control https://dakakker.nl/site/?lang=en Retrieved July 25, 2023	94
Εικόνα 26 Πράσινο δώμα στο DakAkker στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας https://dakakker.nl/site/?lang=en Retrieved July 25, 2025	95
Εικόνα 27 27 Φάρμα Ortoalto στο Τορίνο (Photo by Lorenzo Attardo) https://www.researchgate.net/figure/Ortoalto-Le-Fonderie-Ozanam-Photo-by-Lorenzo-Attardo_fig1_318092126 Retrieved July 25, 2025	97
Εικόνα 28 Παρατηρητήριο Χωροθέτησης Αστικού Πρασίνου Δ. Θεσσαλονίκης	101
Εικόνα 29 MASTER PLAN ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ Ν.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ https://mpthess.gr/ Retrieved March 27, 2025	103
Εικόνα 30 Βιολογικός λαχανόκηπος στο Αγρόκτημα του ΑΠΘ. https://www.cnn.gr/ellada/story/311439/xiliades-thessalonikeis-dimioyrgisan-diko-toys-viologiko-laxanokipo-sto-agroktima-toy-apth Retrieved March 27, 2025	105
Εικόνα 31 Το Πάρκο Καρατάσου. https://ecogreensalonika.wordpress.com/2018/03/01/karatasou/ Retrieved March 1, 2023.....	108
Εικόνα 32 Οι διαμορφωμένες καλλιέργειες του ΚΙPOS ³ https://www.openhousethessaloniki.gr/en/building/kipos3/ Retrieved July 27, 2025..	111
Εικόνα 33 Δορυφορική φωτογραφία της περιοχής από το Google Earth https://earth.google.com/web/ Retrieved July 27, 2025	113
Εικόνα 34 Φύτευση της περιοχής από το https://thessaloniki.greentree.gr/Vmap Retrieved July 27, 2025	114
Εικόνα 35 Χάρτης αποστάσεων περιοχής μελέτης και λοιπών αγροκτημάτων Πηγή: Ιδία επεξεργασία	114
Εικόνα 36 Φωτογραφία από την οδό Β.Όλγας Πηγή: Ιδία επεξεργασία	115
Εικόνα 37 Φωτογραφία από την Μαυροκορδάτου Πηγή: Ιδία επεξεργασία	115
Εικόνα 38 Γράφημα επεμβάσεων στο κτίριο Πηγή: Ιδία επεξεργασία	116
Εικόνα 39 Τομή πράσινης στέγης με το σύστημα RETENTION ROOF FLOW CONTROL (https://www.optigruen.com/ Retrieved May 7, 2025	118
Εικόνα 40 Υπολογιστικό εργαλείο φωτοβολταϊκών από την εταιρεία IBC SOLAR https://www.ibc-solar.com/ Retrieved May 7, 2025.....	118

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1 Φύλο και ηλικία ερωτηθέντων	123
Σχήμα 2 Οικογενειακή κατάσταση ερωτηθέντων	124
Σχήμα 3 Μορφωτικό επίπεδο	124
Σχήμα 4 Μηνιαίο εισόδημα ερωτηθέντων	125
Σχήμα 5 Γνώση των ερωτηθέντων σχετικά με την αστική καλλιέργεια	126
Σχήμα 6 Κατανάλωση βιολογικών προϊόντων μαναβικής	127
Σχήμα 7 Συσχέτιση μεταξύ της οικονομικής- επισιτιστικής κρίσης και της υποβίβασης ποιότητας διατροφής.....	127
Σχήμα 8 Διάθεση για καλλιέργεια προϊόντων στο κτίριο διαμονής	128
Σχήμα 9 Κύριοι λόγοι ασχολίας με την αστική γεωργία.....	129
Σχήμα 10 Ενημέρωση σχετικά με μεθόδους καλλιέργειας σε κτιριακό επίπεδο	129
Σχήμα 11 Αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας	130
Σχήμα 12 Κάθετες φάρμες σε προσόψεις κτιρίων	130
Σχήμα 13 Φάρμες σε δώματα πολυκατοικιών και πράσινες στέγες.....	131
Σχήμα 14 Διάθεση χρηματικού κεφαλαίου για παρεμβάσεις καλλιέργειας σε κτίριο	131
Σχήμα 15 Προσπάθεια καλλιέργειας φρούτων και λαχανικών σε διαμερίσματα	132
Σχήμα 16 Χώροι κτιρίου που έχουν χρησιμοποιηθεί για αστική καλλιέργεια	133
Σχήμα 17 Κόστος εγκατάστασης	133
Σχήμα 18 Κόστος λειτουργίας	134
Σχήμα 19 Ευκολία εγκατάστασης	134
Σχήμα 20 Ευκολία χρήσης	135
Σχήμα 21 Εξοικονόμηση χρημάτων	136
Σχήμα 22 Καλύτερη ποιότητα διατροφής	136
Σχήμα 23 Οφέλη στην υγεία	137
Σχήμα 24 Άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα	137
Σχήμα 25 Επαφή με τη Γεωργία.....	138
Σχήμα 26 Ανακύκλωση όμβριων υδάτων για χρήση τους σε καλλιέργειες	139
Σχήμα 27 Έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης.....	139
Σχήμα 28 Έλλειψη ελεύθερου χρόνου	140
Σχήμα 29 Παραδείγματα αστικής γεωργίας σε οικοδομικό τετράγωνο	140

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Χρονολόγιο αστικού πρασίνου (van Leeuwen, E., Nijkamp, P., & de Noronha Vaz, T. 2010) https://www.researchgate.net/figure/Different-uses-for-urban-greenspaces-through-history_tbl1_233488702 Retrieved July 28, 2025	19
Πίνακας 2: Ομαδοποίηση τύπων αστικής καλλιέργειας (https://www.efua.eu/urban-agriculture-resources Retrieved July 28, 2025)	25
Πίνακας 3 Κοστολόγιο συστημάτων κάθετων καλλιεργειών στις όψεις (Perini K. & Rosasco P. 2013)	76
Πίνακας 4 Τύποι πράσινου δώματος ανάλογα με το βάθος φύτευσης https://livingroofs.org/introduction-types-green-roof/ Retrieved March 4, 2026	89
Πίνακας 5 Πληθυσμός Πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης ανά Δήμο (ΕΛΣΤΑΤ, 2021)	99
Πίνακας 6 Ετήσια θερμοκρασία Θεσσαλονίκης (πηγή: ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΘ)	100
Πίνακας 7 Ετήσια σχετική υγρασία Θεσσαλονίκης (πηγή: ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΘ)	100
Πίνακας 8 Υπάρχοντες πράσινοι χώροι μέσα στο Πολεοδομικό συγκρότημά της Θεσσαλονίκης (Τζακου, Α., & Νικολάου, Κ. 2014)	102
Πίνακας 9: Κοινωνικό-χωρικά χαρακτηριστικά αστικών κήπων (Kontothanasis, G., 2017)	112
Πίνακας 10 Υπολογιστικό εργαλείο τη iFarm για τοποθέτηση αρθρωτών συστημάτων καλλιέργειας σε εσωτερικό χώρο https://ifarmfi.com/ifarm_calculators/leafy_greens_farm_calculator Retrieved July 27, 2025	117
Πίνακας 11 Κοστολόγιο καλλιέργειας μηδενικής έκτασης και ετήσια παραγωγή λαχανικών ανά άτομο Πηγή: Ιδία επεξεργασία	121
Πίνακας 12 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 8	142
Πίνακας 13 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 13	142
Πίνακας 14 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 14	143
Πίνακας 15 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 17	143
Πίνακας 16 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 21	144
Πίνακας 17 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 24	144
Πίνακας 18 Συσχέτιση ερωτήσεων 27 & 9	145
Πίνακας 19 Συσχέτιση ερωτήσεων 27 & 20	145
Πίνακας 20 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 3	146
Πίνακας 21 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 4	146
Πίνακας 22 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 11	147
Πίνακας 23 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 1	148
Πίνακας 24 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 18	148
Πίνακας 25 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 24	148

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
ΣΥΝ	Συντονιστής
ΑΠΘ	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
EFUA	European Forum on Urban Agriculture
ΜΚΟ	Μη κυβερνητική οργάνωση
Φ.Ε.Κ.	Φύλλα Εφημερίδας της Κυβέρνησης
GBI	Green and Blue Infrastructure
LED	Light-emitting diode
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή

**«*Les sols sont partout... sous nos villes et nos
peripheries urbaines*»**

(Hazelton et Murphy, 2011, p. 14).

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έννοια της αστικής γεωργίας παρουσιάζει διακυμάνσεις διεθνώς, καθώς επηρεάζεται άμεσα από το εκάστοτε ερευνητικό πλαίσιο. Στον πυρήνα της, ωστόσο, αφορά την καλλιέργεια τροφίμων εντός ή περιμετρικά του αστικού ιστού. Η ενσωμάτωση του φυσικού στοιχείου στις πόλεις αποτελεί κομβικό κομμάτι του πολεοδομικού σχεδιασμού, ο οποίος εξελίσσεται διαχρονικά ακολουθώντας τις μεταβολές στις αγροτικές και πολεοδομικές θεωρίες..

Η αστική γεωργία αφορά την παραγωγή τροφίμων μέσα στην πόλη ή στα όριά της και περιλαμβάνει τόσο την καλλιέργεια φυτικών ειδών όσο και την εκτροφή ζώων, μαζί με τις δραστηριότητες που στηρίζουν τη διαδικασία, όπως η προμήθεια εισροών, η επεξεργασία και η διάθεση των προϊόντων στην αγορά. Πρόκειται για ένα σύνολο διαφορετικών μορφών παραγωγής, από μικρής κλίμακας οικιακές πρακτικές έως πιο οργανωμένα και εμπορικά συστήματα, τα οποία λειτουργούν σε συνθήκες περιορισμένου χώρου και έντονου ανταγωνισμού για τη γη. Η πρακτική αυτή αξιοποιεί συχνά αστικούς πόρους, όπως οργανικά απόβλητα και νερό, και παράγει κυρίως ευπαθή προϊόντα, συμβάλλοντας έτσι στη συμπλήρωση της αγροτικής παραγωγής και στη βελτίωση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος τροφίμων. (Manikas, I., Malindretos, G., & Abeliotis, K., 2020)

Κατά τον Mougeot (2000), το βασικό χαρακτηριστικό της αστικής γεωργίας δεν είναι απλώς η χωρική της θέση, αλλά ο ουσιαστικός της ρόλος ως τμήμα του αστικού κοινωνικού, οικονομικού και οικολογικού συστήματος. Η δραστηριότητα αυτή αξιοποιεί διαθέσιμους αστικούς πόρους, όπως γη, εργασία, οργανικά απόβλητα και νερό, για την παραγωγή τροφίμων που προορίζονται κυρίως για τους κατοίκους της πόλης. Παράλληλα, επηρεάζεται από τις συνθήκες της αστικής ζωής, όπως οι πολιτικές, ο ανταγωνισμός για τη γη και οι τιμές της αγοράς, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζει την επισιτιστική ασφάλεια, τη φτώχεια και το αστικό περιβάλλον. Η αύξηση της αστικής φτώχειας, της πείνας και της ανεργίας, μαζί με τη ζήτηση για φρέσκα τρόφιμα και την πρόσβαση σε χαμηλού κόστους πόρους, συνέβαλαν στην ανάπτυξη διαφορετικών μορφών παραγωγής εντός και

περιμετρικά των πόλεων, με κύρια έμφαση σε ευπαθή προϊόντα, όπως τα λαχανικά, το γάλα, τα αυγά και το κρέας. (Mougeot, L., 2000)

Η αστική γεωργία έχει γνωρίσει σημαντική ενίσχυση τα τελευταία χρόνια, καθώς ολοένα και περισσότεροι διεθνείς, εθνικοί και τοπικοί φορείς προωθούν σχετικές δράσεις και πολιτικές. Παρότι σε πολλές πόλεις εξακολουθεί να μην αναγνωρίζεται πλήρως ως βασική στρατηγική επιβίωσης για τους κατοίκους που τη στηρίζουν, θεωρείται πλέον σημαντικό εργαλείο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τον πολεοδομικό σχεδιασμό. Η συμβολή της δεν περιορίζεται στην παραγωγή τροφίμων, αλλά επεκτείνεται σε κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, γεγονός που εξηγεί και τη συνεχή αύξηση του ενδιαφέροντος γύρω από αυτήν. (van Veenhuizen, R., 2005)

Η ανάπτυξη της αστικής γεωργίας φαίνεται να ενισχύεται ιδιαίτερα σε περιόδους οικονομικής και κοινωνικής κρίσης, αλλά και σε συνθήκες πολέμου. Σε τέτοιες περιόδους, η ανάγκη για άμεση πρόσβαση σε οικονομικά και φρέσκα τρόφιμα στα αστικά κέντρα γίνεται πιο έντονη, καθώς συμβάλλει στην αντιμετώπιση της φτώχειας και της επισιτιστικής ανασφάλειας. Για τον λόγο αυτό, η αστική γεωργία λειτουργεί συχνά ως πρακτική ενίσχυσης της επιβίωσης του αστικού πληθυσμού και της τοπικής αυτάρκειας. (Athanasίου, E., & Αθανασίου, E., 2016)

Δεν είναι σαφές ο κατά πόσο οι κάτοικοι των αστικών κέντρων μπορούν να βιοποριστούν αποκλειστικά από την καλλιέργεια κηπευτικών μέσα στις πυκνοδομημένες πόλεις. Παρόλα αυτά, υπολογίζεται ότι σχεδόν 800 εκατομμύρια άνθρωποι διεθνώς εμπλέκονται στην παραγωγή, επεξεργασία ή διάθεση τροφίμων μέσω της αστικής γεωργίας, καλύπτοντας το 15-20% της παγκόσμιας παραγωγής. (van Veenhuizen, R., 2005)

1.1 Σκοπός της έρευνας

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να καταγράψει και να αξιολογήσει τις δυνατότητες χωρικής ένταξης της αστικής γεωργίας στο δομημένο περιβάλλον, εστιάζοντας σε εφαρμογές που κυμαίνονται από την κλίμακα του μεμονωμένου κτιρίου έως αυτήν του οικοδομικού τετραγώνου.

Με την ολοκλήρωση της έρευνας, θα προκύψουν δεδομένα αναφορικά με την ανταπόκριση των πολιτών και την εφαρμοσιμότητα της αστικής καλλιέργειας σε δύο πολυκατοικίες. Η μελέτη εστιάζει σε μεθόδους μηδενικής εδαφικής έκτασης (zero-acreage farming), οι οποίες αξιοποιούν τεχνολογίες αιχμής για την παραγωγή και τη διαχείριση του νερού. Ειδικότερα, εξετάζονται το είδος και ο όγκος της παραγωγής, οι τεχνικές καλλιέργειας, η κατασκευαστική δομή και το αντίστοιχο κόστος. Παράλληλα, αναλύονται οι μέθοδοι συλλογής, επεξεργασίας και επανάχρησης των όμβριων υδάτων.

Προσφέροντας στοιχεία και ερωτήματα στους πολίτες θα αναγνωρίσουμε τις ανάγκες τους, τη διάθεση τους για γνώση και πρακτική των συστημάτων. Τέλος, θα επισημανθούν οι παράγοντες που μπορεί να τους αποτρέψουν να ασχοληθούν με την αστική καλλιέργεια.

1.2 Μεθοδολογία

Αρχικά, θα πραγματοποιηθεί καταγραφή των υφιστάμενων χώρων αστικής γεωργίας στη Θεσσαλονίκη. Τα ευρήματα θα κατηγοριοποιηθούν βάσει της έκτασης, των διαθέσιμων υποδομών, της προσβασιμότητας, καθώς και των προσφερόμενων δραστηριοτήτων. Παράλληλα, θα αναλυθούν το ποσοστό και το είδος της υπάρχουσας βλάστησης, όπως επίσης και τα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης του νερού.

Οι μέθοδοι που πρόκειται να εφαρμοστούν είναι οι ακόλουθες:

A. Συγκέντρωση δευτερογενών στοιχείων

1. Βιβλιογραφική επισκόπηση με αντικείμενο τη μελέτη της αστικής γεωργίας και την ιστορική της αναδρομή.
2. Βιβλιογραφική έρευνα για την τη συνεισφορά της αστικής γεωργίας στην ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων, συμπεριλαμβανομένης της εξέτασης του ισχύοντος νομικού και πολεοδομικού πλαισίου.
3. Βιβλιογραφική ανάλυση συστημάτων καλλιέργειας μηδενικής έκτασης και αναφορά εφαρμοσμένων παραδειγμάτων

4. Επισκόπηση διεθνών εφαρμογών αστικής γεωργίας, μέσω της ανάλυσης των συστημάτων Καλλιέργειας Μηδενικής Έκτασης.

Β. Πιλοτική Εφαρμογή

5. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά ένα οικοδομικό τετράγωνο εντός του αστικού ιστού και παρουσιάζεται μέσω σχεδιαστικών διαγραμμάτων και οπτικού υλικού. Στο πλαίσιο αυτό θα εξεταστούν η επιλογή των καλλιεργούμενων ειδών, η εκτιμώμενη παραγωγή, οι τεχνικές καλλιέργειας, η αξιοποίηση και διαχείριση του νερού, καθώς και το οικονομικό κόστος υλοποίησης της παρέμβασης.

Γ. ΔΗΜΟΣΚΟΠΗΣΗ

6. Στο πλαίσιο της μεθοδολογίας, πραγματοποιείται ποσοτική έρευνα πεδίου με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου σε στατιστικά επαρκές δείγμα πολιτών της Ε΄ Δημοτικής Κοινότητας Θεσσαλονίκης. Αντικείμενο της έρευνας αποτελεί η αξιολόγηση των υπαρχουσών υποδομών, ο εντοπισμός προβλημάτων και η διερεύνηση δυνατοτήτων βελτίωσης. Παράλληλα, εξετάζεται η δεκτικότητα των κατοίκων ως προς την ιδιοκαλλιέργεια και την ένταξη των κτιριακών τους υποδομών σε σχετικά προγράμματα. Η δομή του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει τρεις ενότητες α) εισαγωγή στην αστική γεωργία, β) αντιλήψεις/προτιμήσεις και γ) κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά. Τα δεδομένα θα αναλυθούν στατιστικά με τα προγράμματα MS Excel και SPSS v.29, επιτρέποντας τη διασταύρωσή τους με δευτερογενή στοιχεία για την εξαγωγή τεκμηριωμένων προτάσεων.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Ιστορικά στοιχεία της αστικής γεωργίας

Η ιστορία της αστικής γεωργίας ανάγεται ήδη στην αρχαιότητα, με αναφορές που φτάνουν περίπου έως το 3.500 π.Χ.. Σε όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας, οι αστικοί πράσινοι χώροι και οι μορφές αστικής καλλιέργειας κάλυπταν διαφορετικές ανάγκες κάθε εποχής, από την παραγωγή τροφίμων έως την αναψυχή και τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. (ASLA, 2026)

600 π.Χ	Ατομική επιρροή και κοινωνικό κύρος
1300 μ.Χ	Πρωτοποριακές αγροτικές μέθοδοι
1700 μ.Χ	Κοινοτικοί κήποι ως πηγές μάθησης
1900 μ.Χ	Επισιτιστική παραγωγή
2000 μ.Χ	Δραστηριότητες αναψυχής και διασκέδασης
2010 μ.Χ	Θέματα υγείας και περιβάλλοντος

Πίνακας 1: Χρονολόγιο αστικού πρασίνου (van Leeuwen, E., Nijkamp, P., & de Noronha Vaz, T. 2010)

https://www.researchgate.net/figure/Different-uses-for-urban-greenspaces-through-history_tbl1_233488702 Retrieved July 28, 2025

Τα αρχαιότερα αρχαιολογικά δεδομένα σχετικά με την αστική παραγωγή τροφίμων προέρχονται από τις ημερημικές πόλεις της αρχαίας Περσίας. Σε αυτές τις πόλεις, τα υδραγωγεία μετέφεραν νερό από τα βουνά προς την όαση, ενώ μέρος των αποβλήτων του οικισμού αξιοποιούνταν επίσης για την παραγωγή τροφίμων. Κατά την ίδια χρονική περίοδο, στις αρχές της 1ης χιλιετίας π.Χ., αναδύθηκε και η τεχνολογία των qanat στην αρχαία Περσία, στο σημερινό Ιράν. Τα qanat του Gonabad εκτιμάται ότι έχουν ηλικία περίπου 2.700 ετών. Σε ξηρές περιοχές, το σύστημα αυτό εκμεταλλευόταν τους προσχωσιγενείς υδροφόρους ορίζοντες στις κεφαλές των κοιλάδων και διοχέτευε το ύδωρ μέσω υπόγειων σηράγγων, με την επίδραση της βαρύτητας, συχνά σε εκτεταμένες αποστάσεις. (Sanaan Benssi, N. 2020).

Ιστορικά, η πρώτη οργανωμένη απόπειρα εισαγωγής του πράσινου στον αστικό ιστό εντοπίζεται γύρω στο 600 π.Χ. με τη δημιουργία των Κρεμαστών Κήπων της Βαβυλώνας από τον Ναβουχοδονόσορα Β' (*Tulleken, 1988*). Η συγκεκριμένη κατασκευή αποτελεί το παλαιότερο παράδειγμα σκόπιμης διαμόρφωσης αστικών υπαίθριων χώρων πρασίνου (*Centre, U. W. H. 2023*)

Στην Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα, καθώς τα νοικοκυριά άρχισαν να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες σιτηρών, μόνο ένα μικρό μέρος της τροφής αυτής προερχόταν από τη γεωργική ενδοχώρα, ενώ οι κάτοικοι των πόλεων καλλιεργούσαν και οι ίδιοι μέρος των αναγκών τους, κυρίως μέσα στα όρια των οικισμών. Οι μεσαιωνικές πόλεις διέθεταν σημαντικό αριθμό αγροτών, καλλιεργητών και χωρικών που εργάζονταν σε κοντινή απόσταση από το αστικό κέντρο, ενώ στα περίχωρα των περισσότερων πόλεων υπήρχαν εκτεταμένες γεωργικές εκτάσεις. η εντόπια παραγωγή δεν ήταν επαρκής για την κάλυψη των συνολικών επισιτιστικών απαιτήσεων του πληθυσμού, με συνέπεια την εκτεταμένη εξάρτηση των αστικών κέντρων από την εισαγωγή επισιτιστικών αγαθών από εξωτερικές πηγές. (*Jacobs, 1969*)

Οι μεσαιωνικές πόλεις περιλάμβαναν επίσης πληθώρα κήπων και οπωροκηπευτικών εκτάσεων, όπου οι κάτοικοι ασχολούνταν με την καλλιέργεια λαχανικών, είτε για την κάλυψη των δικών τους διατροφικών αναγκών είτε για την εξασφάλιση πρόσθετου εισοδήματος. Η σχέση αυτή με την αστική γεωργία αποτυπώνεται χαρακτηριστικά στο *Le Ménagier*, έναν οδηγό νοικοκυριού του 14ου αιώνα από το Παρίσι, ο οποίος περιείχε ειδικές μνείες στους κήπους, στόχευε στην παροχή θεμελιωδών γνώσεων στην νεαρή σύζυγο του συγγραφέα, αναφορικά με την κηπουρική τέχνη, τις τεχνικές καλλιέργειας, τον εμβολιασμό στην προσήκουσα περίοδο και την χειμερινή περιποίηση των ρόδων. Συγχρόνως, την ίδια χρονική περίοδο, παρατηρείται η έναρξη των περισσότερων δράσεων που συνδέονται με την αγροτική καινοτομία. (*Medievalists.net. 2023, May 9*).

Περίπου το 1400 μ.Χ., εντοπίζονται δύο επιπρόσθετα αρχικά παραδείγματα αστικής γεωργίας στο δυτικό ημισφαίριο. Ένα από αυτά είναι η αυτάρκης πόλη Μάτσου Πίτσου στο Περού. Σύμφωνα με τους Viljoen και Bohn, το νερό αξιοποιούνταν επανειλημμένα σε διαφορετικά επίπεδα της πόλης, ενώ οι βιοεντατικοί λαχανόκηποι είχαν σχεδιαστεί ώστε να εκμεταλλεύονται τον απογευματινό ήλιο και να παρατείνουν την καλλιεργητική

περίοδο. Ο συνδυασμός υδάτινων και χερσαίων καλλιεργειών βοηθούσε τις καλλιέργειες να αντέχουν στους συχνούς ορεινούς παγετούς. (*Viljoen, A., & Bohn, K., 2005*)

Ένα ακόμη εξαιρετικά σημαντικό ιστορικό παράδειγμα εντοπίζεται στον πολιτισμό των Αζτέκων, οι οποίοι ανέπτυξαν τις "chinampas" — ένα σύστημα τεχνητών ή «πλωτών» νησίδων για καλλιέργεια στις λίμνες γύρω από τα αστικά κέντρα. Η τεχνική αυτή διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη του πολιτισμού τους, καθώς επέτρεψε την κάλυψη των επισιτιστικών αναγκών του αυξανόμενου πληθυσμού σε περιόδους που η εδαφική επέκταση ήταν ανέφικτη. (*Armillas, P., 1971*)

Ο πρόδρομος της αστικής γεωργίας θεωρείται το κίνημα των περιφράξεων στην Αγγλία, το οποίο αναπτύχθηκε κατά τον 18ο και 19ο αιώνα και συνδέθηκε με την ιδιωτικοποίηση της γης και την περίφραξή της με τείχη και φράχτες. Πριν από αυτή τη διαδικασία, η γη ανήκε από κοινού στους χωρικούς ή, τουλάχιστον, ήταν διαθέσιμη για κοινή χρήση, όπως για βόσκηση ζώων και καλλιέργεια τροφίμων. Το κίνημα αυτό προανήγγειλε τη Βιομηχανική Επανάσταση, καθώς, όπως αναφέρεται και στο *Horticultural Reviews*, περιόρισε την ελεύθερη πρόσβαση στη γη, άλλαξε τα παραδοσιακά πρότυπα χρήσης της και απέκλεισε πολλούς αγρότες από εκτεταμένες εκτάσεις. (*Armstrong, 2000*)

Παρά τις έντονες κοινωνικές αντιδράσεις, ο αγροτικός πληθυσμός εκτοπίστηκε. Ιστορικές αναταραχές, όπως οι εξεγέρσεις του Midland και του Newton, είχαν ως αποτέλεσμα την παροχή ορισμένων παραχωρήσεων. Μεταξύ αυτών ήταν και οι αστικοί λαχανόκηποι (*allotments*), οι οποίοι αποτελούν μικρές δημόσιες εκτάσεις εντός των πόλεων, αφιερωμένες στην παραγωγή τροφίμων (*Armstrong, 2000*). Αυτές οι πρακτικές αστικής καλλιέργειας εξακολουθούν να εφαρμόζονται σε μητροπολιτικά κέντρα όπως η Νέα Υόρκη, το Βερολίνο, το Παρίσι, το Λονδίνο, το Άμστερνταμ και η Μόσχα, καθώς και σε πολυάριθμες μικρότερες ευρωπαϊκές πόλεις. (*Bill, 2022*)

Στις αρχές του 18ου αιώνα, η αστική αρχιτεκτονική άρχισε να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην κηπουρική ως στοιχείο αισθητικής και διαμόρφωσης του αστικού τοπίου. Οι διακοσμητικοί δημόσιοι κήποι δεν λειτουργούσαν μόνο ως χώροι ομορφιάς και αναψυχής, αλλά και ως μέσα καλλιέργειας ενδιαφέροντος των πολιτών για τη φύση και τα βοτανικά είδη. Στο πλαίσιο αυτό, το αστικό πράσινο αναδείχθηκε σε βασικό παράγοντα

της ποιότητας ζωής, με οικολογική και ιστορική αξία, καθώς μπορεί να λειτουργήσει ως δίκτυο και οικολογικός διάδρομος μέσα στον αστικό ιστό. (Bill, 2022)

Το 1808, ως αντίδραση στην αποτυχία των προσταγμάτων της Γαλλικής Επανάστασης και στις οξυμένες κοινωνικές ανισότητες της πρώιμης καπιταλιστικής περιόδου, ο Charles Fourier διατύπωσε μια ουτοπική πρόταση κοινωνικής και χωρικής οργάνωσης: το «Φαλανστήριο» (Phalanstère). Σχεδιασμένο για μια κοινότητα 1.600 ατόμων διακρινόμενων από κοινωνικοοικονομική ετερογένεια (τη «Φάλαγγα»), το Φαλανστήριο συγκέντρωνε τις παραγωγικές, κοινωνικές και οικιστικές λειτουργίες σε ένα ενιαίο, μνημειακό κτιριακό συγκρότημα. Το εγχείρημα απέβλεπε στη συγκρότηση μιας ισότιμης και συνεργατικής κοινότητας, όπου η ανταμοιβή και η αναδιανομή των αγαθών βασιζόνταν στο τρίπτυχο «κεφάλαιο, εργασία και ταλέντο», προάγοντας μια αρμονική συνύπαρξη παραγωγικού χρόνου, ελευθερίας και αναψυχής. (ESSAY - Fourier's Phalanstery. March 03, 2023)

Από το 1880 έως τις αρχές του 20ού αιώνα, οι λαχανόκηποι αποτέλεσαν μια διαδεδομένη πρακτική σε ευρωπαϊκές πόλεις όπως το Λονδίνο, το Παρίσι και η Στοκχόλμη, με σκοπό να υποστηρίξουν τους οικονομικά αδύναμους κατοίκους και να ενισχύσουν την αυτοσυντήρησή τους. Στις περιαστικές ζώνες παραχωρούνταν γη σε φτωχές οικογένειες, ώστε να καλλιεργούν τα δικά τους προϊόντα. Την ίδια περίοδο, η συγκεκριμένη πρακτική συνδέθηκε και με ευρύτερες πολεοδομικές και κοινωνικές προσεγγίσεις για την αστική γεωργία. Ο Ebenezer Howard υπήρξε από τις σημαντικότερες μορφές του κινήματος των κηπουπόλεων, προτείνοντας στο έργο του Garden Cities of To-morrow τη δημιουργία αυτάρκων πόλεων που θα περιβάλλονταν από αγροτική ζώνη και θα αποτελούν μια εναλλακτική απέναντι στη συγκέντρωση πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις. (Sir Ebenezer Howard | British urban planner | Britannica. (n.d.). March 03, 2023)

Στη διάρκεια των δύο Παγκοσμίων Πολέμων, η αστική γεωργία αξιοποιήθηκε θεσμικά από τις δυτικές κυβερνήσεις. Κατά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, οι πολίτες παρακινούνταν να καλλιεργούν «Κήπους Νίκης» (Victory Gardens), με τον Woodrow Wilson να δηλώνει το 1917 ότι «τα τρόφιμα θα κερδίσουν τον πόλεμο», αναδεικνύοντας έτσι την τοπική παραγωγή σε κρίσιμο πυλώνα της πολεμικής προσπάθειας. Αργότερα, κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, η Έλενορ Ρούσβελτ δημιούργησε έναν Victory Garden στον

Λευκό Οίκο, ενισχύοντας το μήνυμα της αυτάρκειας και της αξιοποίησης της καλλιέργειας ως μέσου υποστήριξης του πληθυσμού. Στο τέλος του 1929, με την έναρξη της Μεγάλης Ύφεσης στις Ηνωμένες Πολιτείες, η κυβέρνηση προώθησε το πρόγραμμα των Relief Gardens ως απάντηση στην πείνα, τη φτώχεια και το ψυχολογικό άγχος που προκάλεσε η οικονομική κρίση.. (Aurora. 2023, October 14)

Το 1933, ο Le Corbusier διατύπωσε την πρόταση της «Ville Radieuse» (Φωτεινή Πόλη), στοχεύοντας στην κοινωνική και βιοτική αναβάθμιση μέσω του πολεοδομικού σχεδιασμού. Η πρότασή του προέβλεπε μια ορθολογική διάταξη σε καρτεσιανό πλέγμα, όπου πανομοιότυποι, προκατασκευασμένοι ουρανοξύστες τοποθετούνταν εντός εκτεταμένων ζωνών πρασίνου. Εξασφαλίζοντας επαρκή ηλιοφάνεια και λειτουργικές υποδομές μετακίνησης, η πόλη αντιμετωπιζόταν ως μια «ζωντανή μηχανή» στην υπηρεσία της συλλογικής ευημερίας. (Singh, A. K., Singh, P. D., & Avishek, K., 2020)

Κατά τον Απρίλιο του 1935, το πολεοδομικό σχέδιο Broadacre City του Frank Lloyd Wright εκτέθηκε στην Έκθεση της Εθνικής Συμμαχίας Τεχνών και Βιομηχανίας, η οποία φιλοξενήθηκε στο Rockefeller Center. Η πρόταση αυτή εξέφραζε ένα αποκεντρωμένο μοντέλο οικιστικής οργάνωσης, στο οποίο ο πληθυσμός των Η.Π.Α. θα εγκαθίστατο σε ανεξάρτητα οικοπέδα και οι κοινότητες θα στηρίζονταν στη μικρής κλίμακας γεωργία, στη μεταποίηση, στην τοπική αυτοδιοίκηση και στην ατομική ιδιοκτησία. Παράλληλα, ο Wright υποστήριζε τη γεωργική χρήση του οικοπέδου ενός στρέμματος γύρω από κάθε κατοικία. (Gray, J. 2023, October 1)

Οι κήποι νίκης επανεμφανίστηκαν κατά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και, σύμφωνα με τους συγγραφείς του Horticultural Reviews, έφτασαν σε επίπεδα παραγωγής που ανταγωνίζονταν τις εμπορικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Με το πέρας του πολέμου, η αστική γεωργία γνώρισε κάμψη, καθώς οι κοινοτικοί κήποι συρρικνώθηκαν, οι πληθυσμοί μετατοπίστηκαν, οι πόλεις αναδιαρθρώθηκαν και τα προάστια διευρύνθηκαν. Έτσι ενισχύθηκε ο διαχωρισμός ανάμεσα στην παραγωγή τροφίμων και στον αστικό χώρο, με αποτέλεσμα η αστική γεωργία να επανεμφανιστεί ουσιαστικά ως κυρίαρχο ρεύμα αρκετές δεκαετίες αργότερα, σηματοδοτώντας τη βάση του σύγχρονου κινήματος. (Aurora. 2023, October 14)

ατά τη δεκαετία του 1970, η αστική γεωργία συνδέθηκε στενότερα με ζητήματα κοινωνικής δικαιοσύνης και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Το 1975, ο Ernest “Chick” Callenbach δημοσίευσε το *Ecotopia*, ένα ιδιαίτερα επιδραστικό ουτοπικό μυθιστόρημα που περιέγραφε έναν κόσμο όπου η ανακύκλωση αποτελεί καθημερινή πρακτική, τα τρόφιμα παράγονται τοπικά και η ενέργεια προέρχεται από τον ήλιο. Το έργο αυτό συνέβαλε στη διάδοση οικολογικών ιδεών που επηρέασαν και τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίστηκε αργότερα η αστική γεωργία. (Gray, J. 2023, October 1)

Οι κοινοτικοί κήποι της δεκαετίας του 1970 αποτέλεσαν ένα πρώτο βήμα προς τη σύγχρονη αναβίωση της αστικής γεωργίας. Η ουσιαστική της επανεμφάνιση παρατηρήθηκε τη δεκαετία του 1990, όταν σε πολλές πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών τα αστικά αγροκτήματα και οι κήποι συνδέθηκαν με την αντιμετώπιση της επισιτιστικής ανασφάλειας. Στη συνέχεια, η αστική γεωργία συνδέθηκε ολοένα και περισσότερο με ζητήματα περιβαλλοντικής δικαιοσύνης, προώθησης των τοπικών τροφίμων, αστικής βιωσιμότητας, υγείας της κοινότητας και διατροφικής δικαιοσύνης. (Aurora. 2023, October 14)

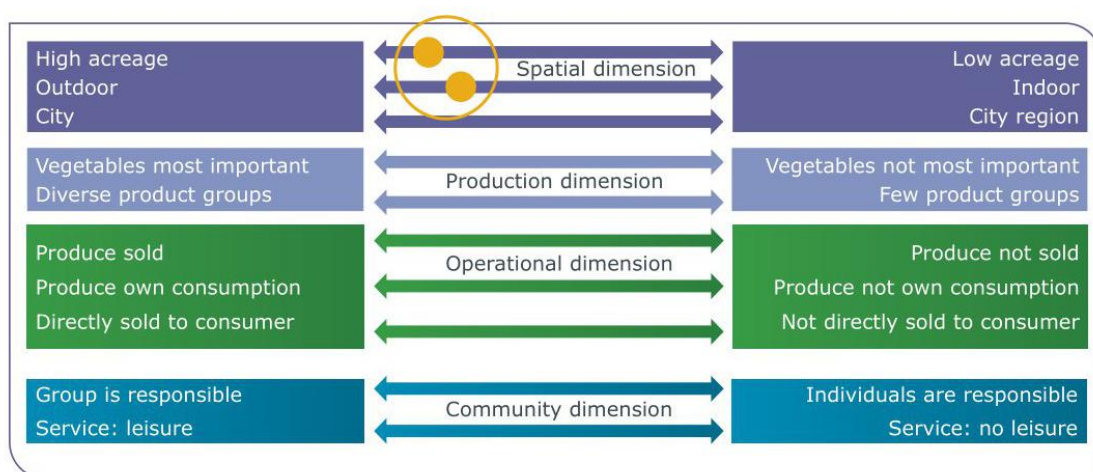
Τα τελευταία 20 χρόνια, η αστική γεωργία έχει αναπτυχθεί σημαντικά χάρη στις προσπάθειες μη κερδοσκοπικών οργανισμών, την επιστημονική έρευνα και την υποστήριξη της κοινότητας. Αναγνωρίζοντας τα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει, οι πολεοδόμοι, οι νομοθέτες και οι τοπικές αρχές την αντιμετωπίζουν πλέον ως ένα κρίσιμο εργαλείο πολεοδομικού σχεδιασμού. (Aurora. 2019, October 14)

2.2 Σύγχρονα Παραδείγματα Αστικής Γεωργίας

Η αστική γεωργία αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυναμικό φαινόμενο, το οποίο μεταβάλλεται συνεχώς τόσο χωρικά όσο και χρονικά. Παρότι παλαιότερες τυπολογίες έδιναν έμφαση στη διάκριση ανάμεσα στην αστική κηπουρική και την αστική γεωργία, η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του πεδίου έχει καταστήσει αυτές τις κατηγοριοποιήσεις ανεπαρκείς για να αποτυπώσουν πλήρως τη σημερινή της ποικιλομορφία. Τόσο στην επιστημονική βιβλιογραφία όσο και στην πρακτική εφαρμογή αξιοποιείται ένα φάσμα καθιερωμένων

προσδιορισμών για την κατηγοριοποίηση των διαφόρων μορφών αστικής γεωργίας, περιλαμβανομένων, ενδεικτικά, των όρων «κοινοτικός κήπος» και «αστικό αγρόκτημα». (EFUA, July 28, 2023).

Η αστική γεωργία αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυναμικό φαινόμενο, το οποίο μεταβάλλεται συνεχώς στον χώρο και στον χρόνο. Παρότι παλαιότερες τυπολογίες έδιναν έμφαση στη διάκριση ανάμεσα στην αστική κηπουρική και την αστική γεωργία, η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του πεδίου καθιστά πλέον αυτές τις κατηγορίες ανεπαρκείς για να



Πίνακας 2: Ομαδοποίηση τύπων αστικής καλλιέργειας (<https://www.efua.eu/urban-agriculture-resources> Retrieved July 28, 2025)

αποτυπώσουν τη συνολική της ποικιλομορφία. Το 2021, το European Forum on Urban Agriculture (EFUA) μελέτησε 112 διαφορετικά έργα Αστικής Γεωργίας σε όλη την Ευρώπη. Στο πλαίσιο των πρόσφατων τυπολογιών, το φαινόμενο προσεγγίζεται μέσω έξι βασικών τύπων, οι οποίοι προκύπτουν από τον συνδυασμό δέκα χαρακτηριστικών και οργανώνονται σε τέσσερις κύριες διαστάσεις: τον χωρικό προσανατολισμό, τη μορφή και κλίμακα της παραγωγής, το μοντέλο οργάνωσης και τη σχέση με την αγορά ή την κοινότητα. Έτσι, οι διαφορετικές πρωτοβουλίες αστικής γεωργίας μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση κοινά γνωρίσματα, χωρίς να αγνοείται η ποικιλία των εφαρμογών τους. (EFUA, July 28, 2023)

Η τοποθέτηση του αριστερού δείκτη στο διάγραμμα υποδηλώνει το ευρύ εύρος που καλύπτει η πλειονότητα των πρωτοβουλιών αυτής της κατηγορίας. Ως εκ τούτου, ο δείκτης αποτυπώνει το συνολικό φάσμα των πρωτοβουλιών που συνθέτουν τον

συγκεκριμένο τύπο, παρά τη μέση ή τυπική τιμή των έργων της κατηγορίας. (EFUA, July 28, 2023)

• Τα πορίσματα της μελέτης επικυρώθηκαν διαμέσου συνεντεύξεων με δεκαέξι ειδικούς στην Αστική Γεωργία, προερχόμενους από έντεκα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και συστηματικής ανασκόπησης της σχετικής βιβλιογραφίας αναφορικά με τις τυπολογικές κατατάξεις και τα διακριτικά γνωρίσματα της Αστικής Γεωργίας. Κατά το EFUA, οι τυπολογίες της αστικής γεωργίας καθορίζονται εκ νέου ως ακολούθως:

- Αστικές φάρμες
- Κοινοτικά πάρκα
- DIY κήποι/φάρμες
- Αγροκτήματα μηδενικής έκτασης
- Κοινωνικά αγροκτήματα.
- Κοινοτικοί κήποι

Βάσει των ανωτέρω τυπολογιών, θα παρατεθούν περιπτώσιολογικές μελέτες αστικής γεωργίας από όλο τον κόσμο στη σημερινή εποχή.

Οι αστικές φάρμες βρίσκονται συνήθως σε αστικές ή περιφερειακές περιοχές, κατέχουν σχετικά μεγάλες εκτάσεις και χαρακτηρίζονται σε μεγάλο βαθμό από εμπορική παραγωγή. Συχνά προσφέρουν μια σειρά προϊόντων που πωλούνται είτε απευθείας στους καταναλωτές είτε μέσω καταστημάτων, εστιατορίων και άλλων σημείων λιανικής πώλησης. Ο αγρότης ή η οικογένεια του αγροκτήματος είναι συνήθως υπεύθυνοι για τη διαχείριση και τη συντήρηση των αγροκτημάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως τα αγροκτήματα που υποστηρίζονται από την κοινότητα ή τα αγροκτήματα που ανήκουν σε πολίτες, έχουν υψηλό βαθμό συμμετοχής των πελατών. Ωστόσο, τα αστικά αγροκτήματα δεν παράγουν μόνο τρόφιμα, αλλά προσφέρουν επίσης μια σειρά από (ψυχαγωγικές) δραστηριότητες και υπηρεσίες, παρέχοντας συχνά ευκαιρίες για την ενίσχυση του δεσμού μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών. Οι καταναλωτές μπορούν να μάθουν από πού προέρχεται η τροφή τους και πώς καλλιεργείται, και μερικές φορές μπορούν ακόμη και να συμμετέχουν στις δραστηριότητες που προσφέρει το αγρόκτημα. Υπάρχουν διάφοροι

τύποι αστικών αγροκτημάτων, ανάλογα με το τοπικό πλαίσιο, το είδος των προϊόντων, τις προσφερόμενες υπηρεσίες και τους δεσμούς με τους καταναλωτές. (Home / EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023)

Η αστική φάρμα Blizkata Ferma στη Σόφια αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αστικής παραγωγής με σαφή επιχειρηματικό και κοινωνικά υπεύθυνο προσανατολισμό. Πρόκειται για μια οικογενειακή βιολογική φάρμα που στηρίζεται στις άμεσες πωλήσεις και δίνει έμφαση στην προστασία του εδάφους, στην παραγωγή υγιεινών τροφίμων και στον περιορισμό των αποβλήτων. Η καλλιέργειά της επικεντρώνεται κυρίως στο μαρούλι, ενώ παράγει επίσης καρότα, ραπανάκια, αγγούρια και άλλα λαχανικά. Η διάθεση των προϊόντων γίνεται μέσω του συνδρομητικού προγράμματος Green Leaf Basket, με



Εικόνα 1 Αστική φάρμα Blizkata Ferma
<https://blizkataferma.com/> Retrieved June 14, 2023)

μεμονωμένες παραγγελίες και συμμετοχή στις εβδομαδιαίες τοπικές αγορές αγροτών της Σόφιας. Παράλληλα, το αγρόκτημα αναπτύσσει και εκπαιδευτικές δράσεις για παιδιά, όπως το πρόγραμμα Dirty Adventures, που περιλαμβάνει δραστηριότητες μαγειρικής, επαφής με τις καλλιέργειες, φύτευσης και συγκομιδής. (blizkataferma. June 14, 2023)

Η επιχειρηματική ιδέα προέκυψε από έναν γεωπόνο με πάνω από 20 χρόνια εμπειρίας, ο οποίος είχε εργαστεί και στην αγροχημική βιομηχανία, αποκτώντας σημαντική εξειδίκευση στην τεχνολογία φυτοπροστασίας. Η επαγγελματική του πορεία τον οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η βιολογική και η αναγεννητική γεωργία αποτελούν το μέλλον του

αγροτικού τομέα. Παράλληλα, η οργάνωση του αγροκτήματος περιλαμβάνει δράσεις προβολής, σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων για παιδιά και συνεχή ανάπτυξη της υποδομής του χώρου. Αν και η φάρμα εξελίσσεται σταδιακά εδώ και χρόνια, η ενεργή διάθεση των προϊόντων της ξεκίνησε ουσιαστικά το 2019. (*blizkataferma. June 14, 2023*)

Η **Young Family Farm KC** στο Κάνσας Σίτι αποτελεί ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα αστικής φάρμας με έντονο κοινωνικό προσανατολισμό. Με αφετηρία τη δραστηριοποίησή του το 2010 και την επίσημη ίδρυσή του το 2019, το εγχείρημα τελεί



Εικόνα 2 Αστική φάρμα Young family

<https://youngfamilyfarm.square.site/about> Retrieved July 28, 2023

υπό τη διοίκηση τριών γενεών της οικογένειας Young. Το έργο του εδράζεται στις θεμελιώδεις αρχές της κοινωνικής δικαιοσύνης, της κοινοτικής ενδυνάμωσης και της συλλογικής πρωτοβουλίας. Η φάρμα βρίσκεται στη γειτονιά Ivanhoe, μια περιοχή που αντιμετωπίζει επισιτιστική ανασφάλεια, και συγκαταλέγεται στις ελάχιστες αστικές φάρμες της περιοχής που ανήκουν και λειτουργούν από μαύρους αγρότες. Κεντρικός στόχος της είναι να ενθαρρύνει τους κατοίκους να καλλιεργούν τα δικά τους τρόφιμα, να υποστηρίζουν τις τοπικές αγορές και να επιλέγουν πιο υγιεινές διατροφικές πρακτικές. (*About | Young Family Farm. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Η Young Family Farm KC καλλιεργεί με βιοεντατικές πρακτικές, όπως μέθοδο χωρίς άροση, υψηλή πυκνότητα φύτευσης, εναλλαγή καλλιεργειών χωρίς φυτοφάρμακα ή χημικά λιπάσματα. Η γεωργική μονάδα χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό διαφοροποίησης στην παραγωγή, περιλαμβάνοντας λαχανικά, αρωματικά φυτά, άνθη και μέλι. Η διάθεση των προϊόντων πραγματοποιείται μέσω τοπικού σημείου πώλησης στη Wayne Avenue, με στόχο τη διασφάλιση της προσβασιμότητας σε υγιεινά τρόφιμα για την τοπική κοινότητα. Παράλληλα, η φάρμα προσφέρει ευκαιρίες εμπλοκής σε αμειβόμενους ασκούμενους και εθελοντές, με σκοπό τη συμμετοχή τους στις δραστηριότητες της αστικής γεωργίας και την εξοικείωσή τους με τη λειτουργία μιας μικρομεσαίας οικογενειακής επιχείρησης. Οι εθελοντές μπορούν να εργάζονται τουλάχιστον τέσσερις ώρες την εβδομάδα. (*Young Family Farm in Urban KC Exemplifies Family, Resilience, and Community | accessHealth News. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Η δεύτερη τυπολογία είναι τα Κοινοτικά πάρκα. Τα κοινοτικά πάρκα αποτελούν μια μορφή αστικής γεωργίας που συνδυάζει την παραγωγή τροφίμων σε χώρους ανοιχτούς και προσβάσιμους στο κοινό με ένα ευρύτερο φάσμα δραστηριοτήτων και υπηρεσιών. Η συγκεκριμένη τυπολογία διαθέτει έντονη κοινοτική διάσταση και συχνά ενσωματώνει περιβαλλοντικές, πολιτιστικές, εκπαιδευτικές και κοινωνικές λειτουργίες, ενισχύοντας παράλληλα τη συμμετοχή των κατοίκων. Παρότι αναπτύσσονται κυρίως σε αστικές περιοχές, μπορούν να εμφανιστούν και σε προαστιακά περιβάλλοντα, ενώ συνήθως έχουν μεσαίο ή μικρό μέγεθος. (*EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Τα προϊόντα των κοινοτικών πάρκων είναι ποικίλα και συχνά προορίζονται κυρίως για την κάλυψη των αναγκών των ίδιων των καλλιεργητών. Η διαχείρισή τους συνήθως μοιράζεται ανάμεσα σε συλλογικούς φορείς, όπως ενώσεις, ιδρύματα, ΜΚΟ και άτυπες ομάδες πολιτών, γεγονός που ενισχύει τον συμμετοχικό τους χαρακτήρα. Παράλληλα, οι μορφές τους παρουσιάζουν μεγάλη διαφοροποίηση, από δημόσια πάρκα με εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων έως πιο σύνθετες εκφράσεις, όπως τα αστικά δάση τροφίμων, δείχνοντας ότι η συγκεκριμένη τυπολογία καλύπτει ένα ευρύ φάσμα παρεμβάσεων. (*EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Οι βάσεις για την ανάπτυξη της αστικής γεωργίας στην περιοχή του Cascais τέθηκαν το 2009, με την ίδρυση των πρώτων κοινοτικών κήπων.. Η πρωτοβουλία αυτή προσέλκυσε

ολοένα και περισσότερες οικογένειες, οι οποίες επέλεξαν να καλλιεργούν εκεί για να επιστρέψουν σε πιο άμεσες μορφές παραγωγής, να εξασφαλίσουν μέρος των τροφίμων τους και να μειώσουν τα μηνιαία έξοδα διαβίωσης. Πολύ σύντομα, όμως, η ζήτηση



Εικόνα 3 Hortas Comunitárias στο Cascais της Πορτογαλίας
(<https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/terras-cascais> Retrieved July 28, 2023)

ξεπέρασε τη διαθέσιμη έκταση και οι κήποι δεν επαρκούσαν για όλους τους ενδιαφερόμενους πολίτες. Έτσι, η εμπειρία αυτή λειτούργησε υποστηρικτικά και για όσους είχαν ήδη ή επιθυμούσαν να αποκτήσουν έναν μικρό λαχανόκηπο στο σπίτι .
(Terras de Cascais | Cascais Ambiente. (n.d.). Retrieved July 28, 2024)

Στη συνέχεια, το ενδιαφέρον επεκτάθηκε και σε σχολεία, κέντρα ημερήσιας φροντίδας και ενώσεις κατοίκων, γεγονός που ενίσχυσε τον συλλογικό χαρακτήρα της



Εικόνα 4 Hortas nos Centros στο Cascais της Πορτογαλίας
(<https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/hortas-nos-centros-dia> Retrieved July 28, 2023)

πρωτοβουλίας. Από τους λαχανόκηπους η εξέλιξη προχώρησε σε πιο σύνθετες μορφές καλλιέργειας, όπως σπωρώνες, ελαιώνες και, πιο πρόσφατα, αμπελώνες, διευρύνοντας έτσι το φάσμα των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Παρότι η κοινότητα έχει αναπτυχθεί σημαντικά, Παραμένει διαθέσιμος σημαντικός όγκος γεωργικής γης, ενώ παράλληλα, ένα αξιόλογο τμήμα του πληθυσμού εκφράζει την πρόθεση επανασύνδεσης με την αγροτική παράδοση και την επίτευξη επισιτιστικής αυτάρκειας μέσω ιδίας παραγωγής. (*Terras de Cascais / Cascais Ambiente. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Τον Δεκέμβριο του 2012, υλοποιήθηκε στην Πάρμα της Ιταλίας το αστικό δάσος Fruttorti di Parma. Το εγχείρημα βασίζεται στις αρχές της αγροοικολογίας, της αγροδασοπονίας



Εικόνα 5 Picasso Food Forest

https://www.fruttortiparma.it/foodforest_en.html Retrieved July 18, 2025

και της περμακουλτούρας (permaculture) — σχεδιαστικών δηλαδή προσεγγίσεων που αποσκοπούν στη δημιουργία βιώσιμων οικισμών μέσω της μίμησης των φυσικών οικοσυστημάτων. (*Picasso Food Forest. (n.d.). Retrieved July 18, 2023*)

Το project Picasso Food Forest αποτελεί τον πρώτο πειραματικό χώρο για ένα δημόσιο αστικό δάσος. είδος κοινόχρηστου χώρου πρασίνου, όπου η βλάστηση δεν εξυπηρετεί αποκλειστικά αισθητικούς ή βασικούς περιβαλλοντικούς σκοπούς, όπως η σκίαση και η

παραγωγή οξυγόνου. Αντιθέτως, διαδραματίζει επίσης ρόλο στην παροχή επισιτιστικών πόρων για τον αστικό πληθυσμό, καθώς και ως ενδιαίτημα για την τοπική πανίδα και την υποστήριξη της βιοποικιλότητας. Οι επισκέπτες έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν τη διαχρονική εξέλιξη αυτού του μικρο-οικοσυστήματος, παρακολουθώντας τον πλήρη βιολογικό κύκλο των φυτών, από τη βλάστηση και την ανθοφορία έως την καρποφορία



Εικόνα 6 Picasso Food Forest το 2019

www.fruttortiparma.it/foodforest_en.htm Retrieved July 18, 2025

και τη σποροπαραγωγή. Σήμερα, το Picasso Food Forest περιλαμβάνει 202 είδη φυτών, περισσότερα από 185 δέντρα και θάμνους, καθώς και πλήθος ποωδών φυτών. (*Picasso Food Forest. (n.d.). Retrieved July 18, 2023*)

Οι εργασίες φύτευσης άρχισαν τον Δεκέμβριο του 2012, ενώ τα περισσότερα δέντρα και οι θάμνοι μπήκαν στη θέση τους τους χειμώνες του 2013 και του 2014. Από τότε μέχρι σήμερα, ο κήπος συνεχίζει να αναπτύσσεται και να αλλάζει, αφού προστίθενται διαρκώς νέα φυτά και γίνονται δοκιμές με διαφορετικές ποικιλίες στο επίπεδο του εδάφους.

Η φύτευση των οπωροφόρων δέντρων και των θάμνων πραγματοποιήθηκε κατά κύριο λόγο κατά την φθινοπωρινή και χειμερινή περίοδο, μέσω της δημιουργίας ορυγμάτων ελαφρώς υπερμεγέθων σε σχέση με το εκάστοτε ριζικό τους σύστημα. Στον πυθμένα κάθε λάκκου προστέθηκε μικρή ποσότητα ώριμου λιπάσματος, η οποία στη συνέχεια καλύφθηκε με χώμα, ώστε να διευκολυνθεί η εγκατάσταση των φυτών. Ακολουθώντας τα φυτά αφέθηκαν να ριζώσουν και ο λάκκος συμπληρώθηκε με ίση ποσότητα από το εκσκαφέν χώμα και αγορασμένο χώμα γλάστρας. (*Picasso Food Forest. (n.d.). Retrieved July 18, 2023*)

Η περιβάλλουσα περιοχή των φυτών καλύφθηκε με οργανικά υλικά εδαφοκάλυψης, συγκεκριμένα χαρτόνι και πριονίδι, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία απώλεια στα οπωροφόρα δέντρα. Δύο εκ των τριών φυτών υποφαιδούς απέτυχαν να βλαστήσουν κατά την εαρινή περίοδο που ακολούθησε την αρχική χειμερινή εγκατάσταση, πιθανότατα επειδή παραλήφθηκαν ήδη σε γυμνή ρίζα. Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης προέβλεπε τη διαμόρφωση επτά τουλάχιστον διακριτών επιπέδων εντός του οικοσυστήματος του δάσους, καθώς και την ενσωμάτωση μιας ποώδους συντεχνίας γύρω από τα οπωροφόρα δέντρα και τους θάμνους. (*Picasso Food Forest. (n.d.). Retrieved July 18, 2023*)

Οι DIY κήποι/φάρμες αποτελούν μια μορφή αστικής γεωργίας που βασίζεται στην ατομική πρωτοβουλία και στην αυτοκαλλιέργεια, συχνά με τη μορφή αυτοεπιλεγμένων λαχανόκηπων ή μικρών αγροκτημάτων. Σε σύγκριση με τα κοινοτικά πάρκα, δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην παραγωγή τροφίμων και προσφέρουν λιγότερες δραστηριότητες αναψυχής, καθώς ο κύριος στόχος τους είναι η προσωπική παραγωγή και η άμεση σχέση του καλλιεργητή με τη γη. Συνήθως αναπτύσσονται σε εξωτερικούς χώρους, κυρίως σε προαστιακές περιοχές, και διαθέτουν μεσαία έκταση γης, γεγονός που τις καθιστά κατάλληλες για πιο οργανωμένες αλλά ακόμη ευέλικτες καλλιεργητικές πρακτικές. (*Home | EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Τα κηπευτικά συνιστούν τη βασική κατηγορία προϊόντων που καλλιεργούνται ή συλλέγονται για αυτοκατανάλωση. Αυτή η μορφή καλλιέργειας μπορεί να οργανωθεί από συλλόγους, ιδρύματα, άτυπες συλλογικότητες, ή ακόμη και από μεμονωμένους ιδιοκτήτες και παραγωγούς. Χαρακτηριστική εφαρμογή αποτελεί το Πανεπιστημιακό Αγρόκτημα του Α.Π.Θ. στη Θέρμη Θεσσαλονίκης, έκτασης περίπου 45 στρεμμάτων, το

οποίο περιλαμβάνει 500 λαχανόκηπους εμβαδού 110 τ.μ. έκαστος. Παράλληλα με την παραγωγική του λειτουργία στις εγκαταστάσεις της Γεωπονικής Σχολής, το αγρόκτημα επιτελεί εκπαιδευτικό ρόλο, παρέχοντας καθοδήγηση και φυτικό υλικό από το οικείο φυτώριο, επιτρέποντας έτσι ακόμη και σε αρχάριους καλλιεργητές να εξοικειωθούν με τη λαχανοκομία. (www.makthes.gr, Retrieved July 28, 2023)

Το νερό άρδευσης παρέχεται ξεχωριστά σε κάθε αγροτεμάχιο, ενώ η καλλιέργεια ακολουθεί τις αρχές της βιολογικής γεωργίας. Η παραχώρηση ενός λαχανόκηπου κοστίζει 120 ευρώ τον χρόνο και το αγρόκτημα λειτουργεί οικονομικά αυτόνομα, χωρίς επιδοτήσεις, βασιζόμενο στα δικά του έσοδα. Η συνδρομή που καταβάλλεται από κάθε καλλιεργητή επενδύεται στη συντήρηση των υποδομών, την αναβάθμιση των υπηρεσιών και την εκπαιδευτική διαδικασία των φοιτητών. Επιπρόσθετοι οικονομικοί πόροι προέρχονται από την εμπορική διάθεση των παραγόμενων προϊόντων. Παράλληλα, στο αγρόκτημα αναπτύσσεται ευρύ φάσμα γεωργοκτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, με μηνιαία παραγωγή περίπου 8 τόνων σε αγαθά όπως γάλα, κρέας, αβγά, ελιές, ελαιόλαδο, εποχικά φρούτα και δημητριακά, τα οποία διατίθενται απευθείας από τις εγκαταστάσεις της φάρμας. (www.makthes.gr, Retrieved July 28, 2023)

Το καλοκαίρι του 2009, ο οργανισμός Nomadisch Grün εγκαινίασε το εγχείρημα Prinzessinnengärten ως πιλοτικό πρόγραμμα στην αστική περιοχή της πλατείας Moritzplatz, εντός του διαμερίσματος Κρόιτσμπεργκ του Βερολίνου, σε έναν χώρο που



Εικόνα 7 Αγρόκτημα ΑΠΘ

<https://www.auth.gr/press/25216/> Retrieved July 28, 2023

παρέμενε ακαλλιέργητος για περισσότερα από πενήντα χρόνια. Μαζί με φίλους, ακτιβιστές και κατοίκους της περιοχής, καθάρισαν τον χώρο από τα σκουπίδια και



Εικόνα 8 Prinzessinnengärten (Princess gardens) στο Βερολίνο
<https://prinzessinnengarten.net/> Retrieved July 1, 2023

δημιούργησαν μεταφερόμενα παρτέρια για την καλλιέργεια βιολογικών λαχανικών. Στο εγχείρημα αυτό, η σπορά, η φύτευση και η συγκομιδή συνυπάρχουν με τη συλλογή σπόρων, την επεξεργασία και συντήρηση των λαχανικών, τη μελισσοκομία και την κατασκευή συστήματος κομποστοποίησης με σκουλήκια, ενώ παράλληλα αναπτύσσονται και νέες μέθοδοι DIY καλλιέργειας, πάντα σε βιολογική βάση. Στόχος της πρωτοβουλίας είναι η αξιοποίηση κάθε διαθέσιμου τμήματος της μητρόπολης ως νέου χώρου πρασίνου, ώστε οι κάτοικοι να παράγουν φρέσκα και υγιεινά τρόφιμα, με παράλληλο όφελος την ενίσχυση της βιοποικιλότητας, τη μείωση των εκπομπών CO₂ και τη βελτίωση του μικροκλίματος. (n.d.). Retrieved July 1, 2023)

Αυτοί οι χώροι ενισχύουν την αίσθηση της κοινότητας, καθώς προωθούν τη συνεργασία, την ανταλλαγή δεξιοτήτων και την κοινή μάθηση γύρω από τη βιώσιμη διαβίωση. Στην πράξη, λειτουργούν ως ένα είδος μικρής ουτοπίας, όπου τα μέλη της κοινότητας δύνανται να συνεργάζονται, να αναπτύξουν κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και να έχουν πρόσβαση σε τοπικώς παραγόμενα αγαθά, συμβάλλοντας έτσι στη διαμόρφωση ενός καινοτόμου

αστικού προτύπου διαβίωσης.. Το Prinzessinnengärten αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός τέτοιου «κέντρου εκμάθησης» για τη νέα πόλη, στο οποίο οι κάτοικοι πειραματίζονται με τη βιολογική παραγωγή, τη βιοποικιλότητα και την προστασία του κλίματος, ώστε να προσαρμοστούν σε ένα πιο βιώσιμο αστικό μέλλον. (*Prinzessinnengarten. (n.d.). Retrieved July 1, 2023*)

Τα Αγροκτήματα μηδενικής έκτασης (Zero-Acreage Farming - ZAF) καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα, από συστήματα χαμηλής έως υψηλής τεχνολογίας, και από εγχειρήματα μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα έως αμιγώς εμπορικές εκμεταλλεύσεις.

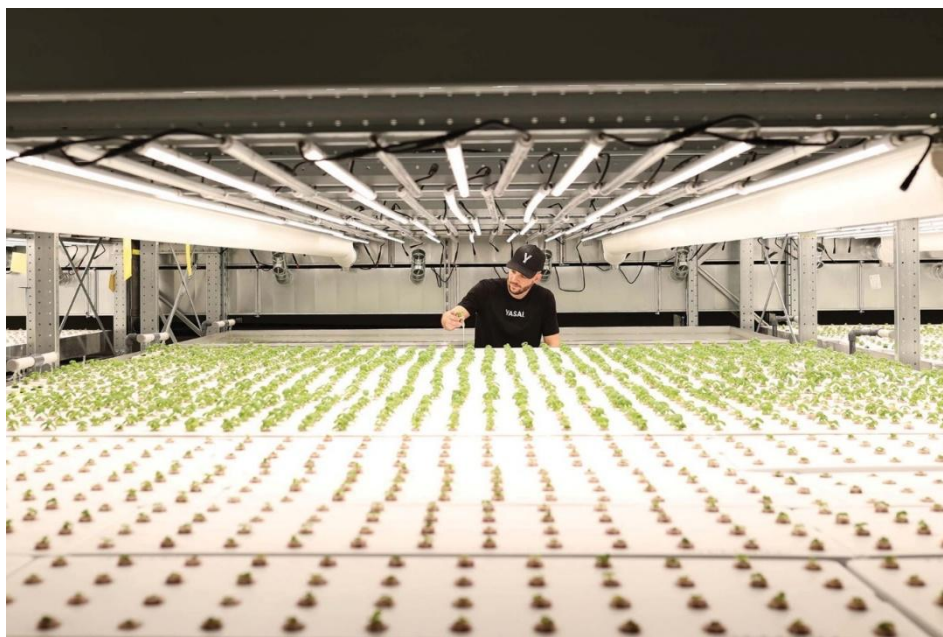
Τα βασικά χαρακτηριστικά των αγροκτημάτων μηδενικής έκτασης είναι η αποδοτική χρήση του διαθέσιμου χώρου, η κυκλική αξιοποίηση πόρων, η ενσωμάτωσή της στον αστικό ιστό και η εγκατάστασή της πάνω ή μέσα σε κτίρια. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται κάθετες και πλωτές φάρμες, καλλιέργειες σε ταράτσες ή σε επανάχρηση ανενεργών βιομηχανικών υποδομών, σε κατακόρυφες φυτεμένες όψεις (πράσινες προσόψεις) και σε ελεγχόμενα συστήματα καλλιέργειας με χρήση τεχνητού φωτός σε υπόγειους χώρους. Με άλλα λόγια, πρόκειται για μορφές καλλιέργειας που μεγιστοποιούν την παραγωγή σε περιορισμένο αστικό περιβάλλον, μειώνοντας ταυτόχρονα τη σπατάλη πόρων και τη χρήση φυσικών εισροών. (*Miilkiia. n.d. Retrieved May 3, 2026*)

Τα αγροκτήματα μηδενικού αποτυπώματος είναι συνήθως μικρής κλίμακας, βρίσκονται μέσα ή κοντά σε αστικές περιοχές και βασίζονται κυρίως σε καλλιέργεια σε εσωτερικούς χώρους, αν και μπορούν να περιλαμβάνουν και υπαίθρια παραγωγή. Παράγουν κυρίως φυτικά προϊόντα, όπως βότανα, φυλλώδη λαχανικά, σαλάτες και μικρολαχανικά, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις καιμανιτάρια, έντομα ή ψάρια. Τα προϊόντα αυτά συχνά διατίθενται απευθείας στους καταναλωτές ή σε πελάτες όπως λιανοπωλητές, εστιατόρια και επιχειρήσεις εστίασης, με στόχο τη σύντομη αλυσίδα εφοδιασμού και τη σύνδεση παραγωγού-καταναλωτή. (*Home | EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*)

Την ευθύνη για τη λειτουργία αυτών των δράσεων έχουν συνήθως αγρότες, κτηνοτρόφοι, ιδιωτικές εταιρείες ή ΜΚΟ. Συχνά, οι προσπάθειες αυτές δεν περιορίζονται μόνο στην παραγωγή, αλλά επεκτείνονται και στον τομέα της ψυχαγωγίας. Για παράδειγμα, μπορεί να περιλαμβάνουν εστιατόρια όπου οι επισκέπτες δοκιμάζουν τα προϊόντα ακριβώς εκεί

που παράγονται (το γνωστό μοντέλο "από το χωράφι στο πιάτο"). (Home / EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2025)

Η YASAI AG είναι πράγματι ένα ETH Zurich spin-off και προσφέρει λύσεις “Vertical Farming as a Service”, με στόχο κυκλικά συστήματα διατροφής και παραγωγή «περισσότερων με λιγότερα» για την υγεία ανθρώπων, φυτών και πλανήτη. Η εταιρεία σχεδιάζει, κατασκευάζει, λειτουργεί και εμπορεύεται κάθετες φάρμες, ενώ το μοντέλο της περιλαμβάνει και τεχνική/λειτουργική υποστήριξη από το στάδιο της μελέτης έως και την



Εικόνα 9 Φάρμα εσωτερικής καλλιέργειας Yasai AG
<https://www.yasai.earth/> Retrieved May 28, 2025

εμπορική διάθεση. Σύμφωνα με τις επίσημες περιγραφές της, καλλιεργεί κυρίως βότανα και φυλλώδη λαχανικά, με στόχο υψηλή απόδοση ανά τετραγωνικό μέτρο, χαμηλότερη κατανάλωση νερού και παραγωγή κοντά στον καταναλωτή. (YASAI. Retrieved May 28, 2025)

Η YASAI AG εγκαινίασε το πρώτο της κάθετο αγρόκτημα στη Ζυρίχη σε συνεργασία με την iFarm και τη Logiqs, με πιλοτική εγκατάσταση 673 τ.μ. και σχεδιασμένη δυναμικότητα 20 τόννων φρέσκων αρωματικών φυτών τον χρόνο. Η λειτουργία του ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2022, ενώ η εταιρεία είχε ήδη θέσει ως στρατηγικό στόχο την επέκταση και κλιμάκωση της κάθετης γεωργίας εντός και εκτός Ευρώπης. Η YASAI εμφανίζεται επίσης ως εταιρεία που αναπτύσσει και διαχειρίζεται κάθετες φάρμες με βάση την κυκλική

οικονομία, με προϊόντα όπως βότανα και φυλλώδη λαχανικά. (YASAI. Retrieved May 28, 2025)

Η YASAI προσφέρει λύσεις (Vertical Farming as a Service) με στόχο τη δημιουργία κυκλικών συστημάτων τροφίμων, συνδυάζοντας τη γνώση των ιδρυτών της στον σχεδιασμό, την παραγωγή, τη λειτουργία και την εμπορία κάθετων φαρμών. Η εταιρεία αναπτύσσει και διαχειρίζεται κάθετες φάρμες που καλλιεργούν όλο τον χρόνο με έως και 200 φορές μεγαλύτερη απόδοση ανά τετραγωνικό μέτρο, 95% λιγότερο νερό και χωρίς χημικά φυτοφάρμακα, με παραγωγή που κατευθύνεται κυρίως σε τοπικές αγορές. Μέσα από αυτό το μοντέλο, η YASAI έχει επεκτείνει την κάθετη γεωργία στην Ευρώπη και πέρα από αυτήν, προωθώντας την ιδέα «περισσότερα με λιγότερα» για την υγεία ανθρώπων, φυτών και πλανήτη. (YASAI. Retrieved May 28, 2025)

Η εγκατάσταση της YASAI στη Ζυρίχη, η οποία καλύπτει επιφάνεια 585 τετραγωνικών μέτρων, διαθέτει προβλεπόμενη ετήσια παραγωγική δυναμικότητα 20 τόνων νωπών αρωματικών φυτών και τέθηκε σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2022. Σύμφωνα με την iFarm, η εταιρεία ανέλαβε την εγκατάσταση του hardware για την παρασκευή ειδικών θρεπτικών διαλυμάτων, τον έλεγχο του εσωτερικού μικροκλίματος και τη διαχείριση της παραγωγής μέσω της πλατφόρμας Growtune. Η Logiqs προμήθευσε αυτοματοποιημένα ράφια καλλιέργειας και σύστημα φωτισμού, ώστε να βελτιστοποιηθεί η παραγωγή και να αυξηθεί η αποδοτικότητα. (YASAI. Retrieved May 28, 2025)

Τον Μάρτιο του 2020, η εταιρεία Lufa Farms ολοκλήρωσε την κατασκευή του τέταρτου εμπορικού θερμοκηπίου της στο δώμα βιομηχανικού κτιρίου στην περιοχή Ville Saint-Laurent του Μόντρεαλ (Καναδάς), καλύπτοντας συνολική έκταση 163.800 τετραγωνικών ποδιών (~15.200 τ.μ.). Στο περιβάλλον αυτό παράγονται τρόφιμα εντός του οικιστικού ιστού, μέσω περιβαλλοντικά βιώσιμων καλλιεργητικών πρακτικών, αξιοποιώντας διπλά τζάμια, οθόνες εξοικονόμησης ενέργειας, συλλογή νερού βροχής για το σύστημα άρδευσης κλειστού κυκλώματος και επιτόπια κομποστοποίηση για τη διαχείριση των αποβλήτων. (Lufa Farms Marketplace. (n.d.). Retrieved May 28, 2023)

Η κατασκευή της μονάδας απέβλεπε στον διπλασιασμό της παραγωγικής δυναμικότητας της Lufa Farms, εξασφαλίζοντας την τροφοδοσία του 2% του πληθυσμού του Μόντρεαλ με φρέσκα, τοπικά κηπευτικά. Όπως επεσήμανε ο δήμαρχος του Saint-Laurent, Alan DeSousa, το θερμοκήπιο ενισχύει τη διαθεσιμότητα βιώσιμων τοπικών προϊόντων, προάγει υγιεινές διατροφικές συνήθειες και συμβάλλει ενεργά στη μείωση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας. (*Lufa Farms Marketplace. (n.d.). Retrieved May 28, 2023*)

Η τέταρτη τυπολογία είναι τα Κοινωνικά Αγροκτήματα (The Community Garden). Τα κοινωνικά αγροκτήματα συνδυάζουν την αστική γεωργία με κοινωνικές υπηρεσίες και δράσεις υγείας, όπως θεραπευτική κηπουρική, κοινωνική ένταξη και υποστήριξη ευάλωτων ομάδων. Συνήθως βρίσκονται σε αστικές ή περιαστικές περιοχές, έχουν μεσαίο έως μικρό μέγεθος και καλλιεργούν ποικιλία προϊόντων που διανέμονται ή πωλούνται απευθείας, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις προορίζονται και για ίδια κατανάλωση. Τέτοιες πρωτοβουλίες μπορούν να οργανώνονται από αγρότες, οικογένειες αγροτών, ιδιοκτήτες



Εικόνα 10 Kerry social farming στην Ιρλανδία
<http://kerrysocialfarming.ie/farms.html> Retrieved May 28, 2023

γης, ΜΚΟ ή μη κερδοσκοπικούς φορείς, και συχνά λειτουργούν ως εργαλεία κοινωνικής συνοχής και τοπικής ενδυνάμωσης. (*Home | EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023*). Το

πρόγραμμα Kerry Social Farming Project, στην κομητεία Kerry της Ιρλανδίας, ιδρύθηκε το έτος 2013, υπό την αιγίδα της South Kerry Development Partnership CLG. και βασίστηκε στις αρχές της ισότητας, της κοινωνικής ένταξης και της συνεργασίας στην κοινότητα. Η πρώτη συνάντηση της ομάδας εργασίας πραγματοποιήθηκε στις 29 Μαΐου 2013, ενώ προηγήθηκε περίοδος έξι μηνών σχεδιασμού και ανάπτυξης, με συμμετοχή και στις δράσεις του έργου Social Farming Across Borders (SoFAB). Το πρόγραμμα απευθύνεται σε άτομα με αναπηρία και άλλες ευάλωτες ομάδες, προσφέροντας ευκαιρίες κοινωνικής γεωργίας μέσα σε τοπικές κοινότητες. (*South Kerry Development Partnership | South Kerry Development Partnership. 2025*)

Η κοινωνική γεωργία του Kerry αναπτύχθηκε σταθερά και βιώσιμα, ενισχύοντας τους δεσμούς μεταξύ της γεωργικής κοινότητας και των ατόμων με αναπηρία. Στα πρώτα έξι μήνες λειτουργίας της, από τον Ιούλιο έως τον Δεκέμβριο του 2013, παρείχε 76 ημέρες κοινωνικής γεωργίας, ενώ το 2021 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 853 παρά τη διαταραχή της πανδημίας. Το παράδειγμα αυτό δείχνει πώς μια κοινωνική φάρμα μπορεί να εξελιχθεί σε σταθερό πλαίσιο ένταξης, υποστήριξης και συμμετοχής στην τοπική κοινότητα. (*Designs, A. (n.d.), Retrieved July May 28, 2023*)

Έως σήμερα, οι φάρμες του Kerry έχουν υποδεχθεί περισσότερα από 60 άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ), προσφέροντάς τους τη δυνατότητα εμπλοκής σε αγροτικές εργασίες και επαφής με το φυσικό περιβάλλον εντός ενός ασφαλούς και συμπεριληπτικού πλαισίου. Παρότι διατηρούν τον παραγωγικό τους χαρακτήρα ως αγροκτήματα εργασίας, παράλληλα λειτουργούν ως πεδίο απόκτησης γεωργικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων αυτόνομης διαβίωσης, ενισχύοντας την κοινωνική δικτύωση και τη δημιουργία ουσιαστικών δεσμών με την ευρύτερη αγροτική κοινότητα. (*Designs, A. (n.d.), Retrieved July May 28, 2023*)

Το Planting Justice στο Oakland της Καλιφόρνια είναι μη κερδοσκοπικός οργανισμός που συνδέει την αστική γεωργία με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την επανένταξη πρώην κρατουμένων. Από το 2009 έχει δημιουργήσει εκατοντάδες εδωδιμους κήπους στην περιοχή του Bay Area, ενώ προσφέρει θέσεις εργασίας, κατάρτιση σε δεξιότητες καλλιέργειας και υποστήριξη επανένταξης σε άτομα που επιστρέφουν από τη φυλακή. Στο μοντέλο του περιλαμβάνονται αμοιβή αξιοπρεπούς διαβίωσης, παροχές υγείας και

άδεια μετ' αποδοχών, ώστε η εργασία να είναι σταθερή και πραγματικά υποστηρικτική για τους συμμετέχοντες. (*Planting Justice. (n.d.). , Retrieved July 28, 2023*)

Το φυτώριο *Rolling River Nursery* του οργανισμού *Planting Justice* διαθέτει και διανέμει περισσότερες από 1.100 ποικιλίες δενδρυλλίων και γλαστρικών φυτών. Το απόθεμά του περιλαμβάνει 65 διαφορετικές ποικιλίες ροδιάς, 60 ποικιλίες συκιάς, καθώς και σπάνια ή εξωτικά είδη, όπως τζίτζιφα (*jujubes*), ιαπωνικά δαμάσκηνα (*ume*) και απήγανο (*rue*). Η



Εικόνα 11 Οργανισμός *Planting Justice*

<https://plantingjustice.org/pages/help?srltid=AU7gw4WxOZQJMp7RAFV-dLsL7hjohZoiM-uixKENPk8yFxFVLO90rSmgG> Retrieved May 08, 2026

Planting Justice φαίνεται να χρησιμοποιεί τα έσοδα από τον βιολογικό σπωρώνα και τη διαμόρφωση βρώσιμων χώρων για να στηρίζει δωρεάν βρώσιμες παρεμβάσεις σε γειτονιές χαμηλού εισοδήματος. Στο ευρύτερο έργο της περιλαμβάνονται προγράμματα εκπαίδευσης σε σχολεία του Oakland, όπου μαθητές μαθαίνουν για υγεία και διατροφή μέσα από τη φροντίδα υπερυψωμένων παρτεριών και την παρασκευή υγιεινών ροφημάτων από λαχανικά. Η οργάνωση επίσης δίνει έμφαση στην επανένταξη πρώην φυλακισμένων, με χαμηλά ποσοστά επιστροφής στη φυλακή σε σχέση με την ομάδα εργαζομένων που προσέλαβε. (*Brown, P. L. 2018, May 17*)

Η *Planting Justice* συνεργάζεται με το *Sogorea Te Land Trust* στο East Oakland και έχει δηλώσει ότι σκοπεύει να μεταβιβάσει τη γη στο καταπίστευμα όταν αποπληρωθεί το δάνειο, ενώ ήδη ο χώρος χρησιμοποιείται και για το έργο επανένταξης πρώην κρατουμένων. Η οργάνωση στηρίζει όσους βγαίνουν από τη φυλακή με σταθερή εργασία, καθοδήγηση και συνοδευτικές υπηρεσίες, ώστε η μετάβαση στην ελεύθερη ζωή να είναι πιο ομαλή. Το πρόγραμμα επανένταξης παρουσιάζεται ως ιδιαίτερα αποτελεσματικό, με

πολύ χαμηλή έως μηδενική επιστροφή των συμμετεχόντων στη φυλακή σύμφωνα με τις ίδιες τις αναφορές της οργάνωσης. (Brown, P. L. 2018, May 17)

Ο τελευταίος τύπος αστικής γεωργίας είναι οι Κοινοτικοί κήποι. Η ανάπτυξη της αίσθησης κοινότητας και του «ανήκειν» είναι συχνά πιο σημαντική από την ίδια την παραγωγή τροφίμων, παρότι η καλλιέργεια παραμένει βασικός πυρήνας του κήπου. Οι χώροι αυτοί λειτουργούν επίσης ως σημεία συνάντησης, ανταλλαγής γνώσεων και ενίσχυσης της κοινωνικής συνοχής μεταξύ των κατοίκων. Οι κοινοτικοί κήποι βρίσκονται συνήθως σε αστικούς υπαίθριους χώρους, μέσα σε γειτονιές, και είναι μικροί σε μέγεθος. Η παραγωγή τους είναι ποικιλόμορφη, συχνά προορίζεται κυρίως για ίδια κατανάλωση και συνοδεύεται από συμπληρωματικές δραστηριότητες όπως εργαστήρια, ανταλλαγές φυτών, εκδηλώσεις και εκπαιδευτικές δράσεις (Home | EFUA. (n.d.). Retrieved July 28, 2023)



Εικόνα 12 Πρόγραμμα El Terreno, Mexico

<https://www.archdaily.com/966212/el-terreno-communal-garden-vertebral/61014a68f91c8177e8000118-el-terreno-communal-garden-vertebral-photo>

Retrieved May 28, 2023

Οι κοινοτικοί κήποι συνήθως στηρίζονται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες ή από τοπικές ΜΚΟ, ακριβώς επειδή λειτουργούν ως εγχειρήματα βάσης μέσα στη γειτονιά. Το παράδειγμα του *El Terreno* στην Πόλη του Μεξικού δείχνει αυτόν τον ρόλο πολύ καθαρά: ξεκίνησε μέσα στην περίοδο του COVID-19, με στόχο να διατηρηθεί η κοινωνική σύνδεση, να δημιουργηθεί ένας ασφαλής χώρος για τους νέους και να φέρει σε επαφή διαφορετικά

κοινωνικά στρώματα. Ο χώρος περιγράφεται επίσης ως κοινοτικός κήπος και εκπαιδευτικό κέντρο, χτισμένο από ανακυκλωμένα υλικά και συνδεδεμένο με εκπαιδευτικά προγράμματα και διάθεση προϊόντων σε τοπικά καφέ και καταστήματα. (*El Terreno Communal Garden / Vertebral. 2022, August 22*)

Το El Terreno είναι πράγματι κάτι περισσότερο από ένας απλός κοινοτικός κήπος: λειτουργεί ως κοινοτικός χώρος και εκπαιδευτικό κέντρο, σχεδιασμένο ώστε να φέρνει κοντά τους κατοίκους της Πόλης του Μεξικού μέσω της καλλιέργειας, της μάθησης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Σύμφωνα με την περιγραφή του έργου, ξεκίνησε κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19 ακριβώς για να διατηρηθεί η σύνδεση μεταξύ των νέων και της κοινότητας, ενώ παράλληλα προωθεί την περιβαλλοντική εκπαίδευση και τη βιώσιμη διαβίωση. Ο χώρος συνδέει επίσης την παραγωγή λουλουδιών, αρωματικών φυτών και λαχανικών με την κοινοτική υποστήριξη και το κοινό καλό, δείχνοντας πώς η αρχιτεκτονική, η εκπαίδευση και η κοινωνική συνοχή μπορούν να λειτουργήσουν μαζί. Παράλληλα, κομβικό στόχο αποτελούσε η παροχή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Μέσα από τη βιωματική μάθηση, τα παιδιά εξοικειώνονται με την προέλευση των τροφίμων και κατανοούν σε βάθος τις θεμελιώδεις αρχές της βιωσιμότητας. (*El Terreno Communal Garden / Vertebral. 2022, August 22*)

Το αρχιτεκτονικό γραφείο Vertebral σχεδίασε το El Terreno με στόχο να φέρει τη φύση μέσα στην πόλη, δίνοντας έμφαση στα τοπικά προϊόντα και το μέλλον της περιοχής. Χρησιμοποίησαν ανακυκλωμένα υλικά από άλλες οικοδομές, κάνοντας το κτίριο 100% φιλικό προς το περιβάλλον. Το περίπτερο δεν είναι απλώς ένας χώρος, αλλά λειτουργεί και σαν δεξαμενή που μαζεύει το νερό της βροχής, το οποίο στη συνέχεια ποτίζει τα δέντρα με τη βοήθεια του ήλιου. Το σημαντικό είναι ότι το έργο «συντηρείται μόνο του» οικονομικά καθώς τα φυτά που μεγαλώνουν εκεί πωλούνται σε γειτονικά μαγαζιά, και τα χρήματα αυτά καλύπτουν το κόστος των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που γίνονται στον χώρο. (*El Terreno : n.d. Retrieved May 3, 2026*)

2.3 Η Συμβολή της Αστικής Γεωργίας στην ανάπτυξη των τοπικών κοινωνιών και στη εξέλιξη της βιωσιμότητας των πόλεων

2.3.1 Αστική καλλιέργεια και παραγωγή τροφίμων. Νομοθετικό και πολεοδομικό πλαίσιο της Αστικής Γεωργίας σε Ελλάδα και Ευρώπη

Όσον αφορά το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα, σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ. 114/Α` 29.6.2018 και το άρθρο 7 «ως Ελεύθεροι χώροι αστικού και περιαστικού πρασίνου ορίζονται οι χώροι εκτός εγκεκριμένων ρυμοτομικών σχεδίων, οι οποίοι προβλέπονται από τον πολεοδομικό σχεδιασμό και νοούνται ως χώροι δημιουργίας πνευμόνων πρασίνου και αναψυχής, με στόχο τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος.

Στις περιοχές αυτές, εκτός από δραστηριότητες ήπιας αναψυχής, επιτρέπονται οι παρακάτω λειτουργίες εφόσον προβλέπονται από τον πολεοδομικό σχεδιασμό:

(5) Μικρές αθλητικές εγκαταστάσεις

(32) Γωνιές ανακύκλωσης

(39.1) Γεωργικές, δασικές και λοιπές αγροτικές εκμεταλλεύσεις

(40) Αστική γεωργία»

Δεν υπάρχει νομοθετικό πλαίσιο ξεκάθαρα αφιερωμένο στην αστική γεωργία στην Ελλάδα. Ο παραπάνω νόμος είναι απλοποιημένος και αφορά τη χρήση γης και όχι ένα συγκροτημένο σχέδιο ανάπτυξης και διατήρησης της αστικής γεωργίας σε αστικές και περιαστικές περιοχές. Στην Ελλάδα, η έλλειψη νομοθετικού και ρυθμιστικού πλαισίου αποτελεί εμπόδιο στη λειτουργία της αστικής καλλιέργειας, καθώς περιορίζει τη δυνατότητα καλλιέργειας σε ορισμένες περιοχές και επηρεάζει την κλίμακα των δραστηριοποιήσεων τους.

Στην περίπτωση του Δήμου Θεσσαλονίκης, βάσει των δεδομένων από την ψηφιακή πλατφόρμα της Δημοτικής Αρχής, υφίσταται εγκεκριμένος Κανονισμός Αστικού Πρασίνου. Ο κανονισμός διέπει τη λειτουργία, την προστασία και την ενδεδειγμένη χρήση των δημόσιων χώρων πρασίνου, θέτοντας το κανονιστικό πλαίσιο και τους περιορισμούς που τους διέπουν. Επίσης επιβάλλει κυρώσεις και πρόστιμα σε περιπτώσεις παραβάσεων.

Σκοπός είναι η βελτίωση σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο της ποιότητας ζωής των πολιτών. Τα πεδία ορίζονται σε πάρκα, νησίδες πρασίνου, κοιμητήρια, ζαρντινιέρες, ιστορικούς χώρους και άλση. Χώρους, δηλαδή που αφορούν τον αστικό κοινόχρηστο χώρο και ορίζει μια σειρά από χρήσεις όπου ενημερώνουν τους πολίτες για προστασία και χρήση με σύνεση.

Σε Ευρωπαϊκό πλαίσιο βλέπουμε συνεχείς κινήσεις ανάπτυξης και προστασίας του αστικής γεωργίας. Στις 17 Ιουλίου 2003 και σύμφωνα με το άρθρο 29 παράγραφος 2 του Εσωτερικού της Κανονισμού, η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή αποφάσισε να καταρτίσει γνωμοδότηση πρωτοβουλίας με θέμα «*Η γεωργία στις περιαστικές περιοχές*». Αναλύοντας και χαράσσοντας ένα στρατηγικό πρόγραμμα διαχείρισης τέθηκαν τρεις στόχοι που αφορούν πρώτον την ύπαρξη ενός τοπικού σχεδίου διατήρησης και ανάπτυξης των χώρων περιαστικής γεωργίας, δεύτερον την σταθερότητα αυτών και τρίτων την ανάπτυξη ενός οργανισμού διαχείρισης που θα ενεργεί ως προωθητής ανάπτυξης του προαστιακού αγροτικού χώρου μεταξύ πολιτών, διαχειριστών και γεωργών βάσει συμβάσεων για βιώσιμες γεωργικές δραστηριότητες.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, είναι θεμελιώδεις η ενεργή συμμετοχή όλων των ηλικιακών και έμφυλων ομάδων, η ενημέρωση των πολιτών, η ορθή διαχείριση των υδάτων, η παγίωση και ανάπτυξη των υπάρχοντων αγροτικών περιοχών, η σωστή χρήση των πόρων και η εξασφάλιση βιώσιμων γεωργικών δραστηριοτήτων.

Η Συμφωνία του Παρισιού (Paris Agreement -PA) υπεγράφη στις 12 Δεκεμβρίου του 2015 στην πόλη του Παρισιού, Γαλλία, κατά τη διάρκεια της Διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή. Αποτελεί μια διεθνή δεσμευτική συνθήκη, η οποία υιοθετήθηκε από 196 συμβαλλόμενα μέρη και τέθηκε σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου του 2016. Σε γενικές γραμμές, η Σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC) αναγνωρίζει τον καθοριστικό ρόλο του γεωργικού τομέα τόσο στην εκδήλωση της κλιματικής αλλαγής όσο και στις δυνατότητες μετριασμού των επιπτώσεών της. Η PA έχει ως κύριο στόχο τον περιορισμό της αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας στον 1,5°C έναντι των προβιομηχανικών επιπέδων, καθώς και την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ των ανθρωπογενών εκπομπών από διάφορες πηγές και της απομάκρυνσής τους μέσω φυσικών ή τεχνητών καταβοθρών. Είναι αξιοσημείωτο ότι ο τομέας της Γεωργίας,

της Δασοκομίας και Άλλων Χρήσεων Γης (AFOLU) ευθύνεται για το 21% των συνολικών παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αναδεικνύοντάς τον σε δεύτερο σημαντικότερο παράγοντα εκπομπής, υστερώντας μόνο έναντι του ενεργειακού τομέα. Η διαχείριση καλλιεργειών, η διαχείριση βοσκοτόπων και η αποκατάσταση οργανικών εδαφών είναι οικονομικά αποδοτικές επιλογές μετριασμού. Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με το κλίμα για την επισιτιστική ασφάλεια προβλέπεται να αυξηθούν υπό την υπερθέρμανση του πλανήτη, με προβλεπόμενες καθαρές μειώσεις στις αποδόσεις καλαμποκιού, ρυζιού, σιταριού και άλλων δημητριακών. Τα μέρη δεσμεύονται να ενθαρρύνουν δράσεις που σχετίζονται με την προσαρμογή και τον μετριασμό, λαμβάνοντας υπόψη τις ευπάθειες του κλάδου. (*Bombelli, A., Di Paola, A., Chiriaco, M. V., Perugini, L., Castaldi, S., & Valentini, R. (2019)*)

Καταλήγοντας, αναφέρεται το Σύμφωνο για την Αστική Πολιτική Τροφίμων του Μιλάνου (Milan Urban Food Policy Pact), το οποίο διαμορφώθηκε κατά τη Milan Expo 2015. Μέσω αυτού, 138 τοπικές αυτοδιοικήσεις δεσμεύτηκαν να προωθήσουν βιώσιμα, δίκαια και ανθεκτικά συστήματα τροφίμων, τα οποία εγγυώνται την ισότιμη πρόσβαση σε ποιοτική και προσιτή τροφή. Παράλληλα, το πλαίσιο αυτό θέτει ως προτεραιότητα τον περιορισμό της σπατάλης τροφίμων, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη λήψη μέτρων για τον μετριασμό της κλιματικής κρίσης. Μάλιστα στην παρούσα δράση συμμετείχε η Θεσσαλονίκη το 2015 στην κατηγορία «Κοινωνική και Οικονομική Ισότητα» με το έργο «Urban Vineyard in the heart of the city: organic cultivation that is used for multiple purposes». Πρόκειται για έναν αμπελώνα στην οδό Καυταντζόγλου, όπου καλλιεργούνται τέσσερις ποικιλίες σταφυλιών. -Προσφάτως εμφανίστηκε και πωλείται το κρασί που παράγεται. (*Milan Urban Food Policy Pact. n.d. Retrieved May 3, 2026*)

2.3.2 Τα οφέλη και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Αστική Γεωργία

Στην βιβλιογραφία αναγνωρίζεται ευρέως πως η αστική καλλιέργεια έχει ποικίλα οφέλη. Οι επιστήμονες επικεντρώνονται όλο και περισσότερο στην αστική γεωργία και σε θέματα όπως η βιωσιμότητα, οι περιβαλλοντικές λύσεις, η διασύνδεση του νερού, της ενέργειας και των τροφίμων, καθώς και οι τεχνολογικές καινοτομίες για την ενίσχυση της

βιωσιμότητας. Όσον αφορά την κοινωνική και πολιτιστική ευημερία, αυξάνει την κοινοτική συμμετοχή, ενισχύει την κοινοτική συνοχή και την αίσθηση του ανήκειν, ενδυναμώνει τα κοινωνικά δίκτυα και το κεφάλαιο τους, βοηθάει στην ενδογενεακή συσχέτιση και διευκολύνει στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε θέματα υγείας και γενικής ευημερίας είναι σαφές πως βελτιώνει τόσο την σωματική, όσο και την ψυχική υγεία και προσφέρει θεραπευτικά οφέλη. (Artmann, M., & Sartison, K., 2018)

Η μελέτη που διεξήχθη στο Δήμο Θέρμης στην Ελλάδα από τις Partalidou, M., & Anthoroulou, T. (2017), αποκάλυψε ότι τα κίνητρα των κατοίκων των πόλεων για συμμετοχή σε κήπους διαφέρουν, ορισμένοι τους χρησιμοποιούν για τις βασικές τους ανάγκες, λόγω οικονομικών δυσκολιών και άλλοι από ανάγκες υψηλότερου επιπέδου, όπως η βελτίωση της ποιότητας ζωής στα αστικά κέντρα. Η έρευνα εμβαθύνει στις βιωματικές εμπειρίες των κηπουρών, διερευνώντας τις συναισθηματικές και ουσιώδεις συνδέσεις που αποζητούν οι πολίτες από τους αστικούς κήπους, φωτίζοντας τα ποικίλα κίνητρα και τα αποτελέσματα της αστικής κηπουρικής. Αποκαλύφθηκε μια αλλαγή στα κίνητρα των κηπουρών καθώς απέδιδαν νέα νοήματα στον κήπο με βάση τις καθημερινές τους εμπειρίες. Αρχικά, με γνώμονα τις βασικές ανάγκες, τα άτομα βρήκαν την αίσθηση του ανήκειν και της κοινότητας στον κήπο, εκπληρώνοντας κοινωνικές ανάγκες και δημιουργώντας δεσμούς σε περιόδους κρίσης. Ο κήπος χρησίμευε ως χώρος κοινωνικής παρουσίας, παρέχοντας άνεση, σύνδεση και αίσθηση σκοπού στα άτομα, ανεξάρτητα από τα αρχικά κίνητρα ή το υπόβαθρό τους. Επιπλέον, ο αστικός κήπος θεωρήθηκε ως χώρος αναβίωσης των αγροτικών αναμνήσεων και παραδόσεων, επιτρέποντας στα άτομα να επανασυνδεθούν με το παρελθόν τους και τις αγροτικές αξίες που χάθηκαν στο αστικό περιβάλλον. Οι κήποι έγιναν τόποι γνώσης και επιτευγμάτων, όπου άτομα χωρίς προηγούμενη γεωργική εμπειρία ανέπτυξαν νέες δεξιότητες και έμαθαν να καλλιεργούν τη δική τους τροφή, καλλιεργώντας μια αίσθηση αυτοπραγμάτωσης και ενσυναίσθησης. (Partalidou, M., & Anthoroulou, T. (2017).

Πέρα από τα κοινωνικά και ψυχολογικά οφέλη, παρέχεται διατροφική ασφάλεια, καθώς προωθείται η βιώσιμη παραγωγή τροφίμων και γίνεται πιο εύκολα πρόσβασιμη η κατανάλωση βιολογικών και φρέσκων προϊόντων. Ταυτόχρονα μειώνεται η εξάρτηση από εξωτερικούς προμηθευτές και η επισιτιστική ανασφάλεια. Σημαντική είναι και η

περιβαλλοντική βιωσιμότητα που προκύπτει από την αστική καλλιέργεια διότι αυξάνει την βιοποικιλότητα του τόπου μειώνοντας ταυτόχρονα τις εισροές ενέργειας και πόρων, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Λόγω της τοπικότητας της παραγωγής τροφίμων αποφεύγεται το αποτύπωμα των διανυθέντων χιλιομέτρων των τροφίμων. Τέλος, μειώνεται η αστική περιβαλλοντική υποβάθμιση και ρυθμίζεται η θερμοκρασία της περιοχής. ((Ganguli, N., Subic, A. M., Maheswaran, J., & Talukder, B., (2024))

Η ανασκόπηση έδειξε ότι η GBI (Green and Blue Infrastructure) μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη διασφάλιση της ασφάλειας και της βιωσιμότητας των πόλεων από περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική άποψη. Ωστόσο, τέτοιες θετικές επιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον προσδιορισμό της αντιστάθμισης μεταξύ της αστικής παραγωγής τροφίμων, της κατανάλωσης βαρέων ύδατων και ενέργειας, καθώς και της διαταραχής του οικοσυστήματος, τα οποία συνήθως παρατηρούνται σε ξηρά κλίματα, και μερικές φορές συνδέονται με υπερβολική χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και άλλων λιπασμάτων. (Shah, A. M., Liu, G., Meng, F., Yang, Q., Xue, J., Dumontet, S., Passaro, R., & Casazza, M., 2021)

Στον αντίποδα και παρά τα εμφανή πλεονεκτήματα της αστικής καλλιέργειας είναι σημαντικό να αντιληφθούμε και τα πιθανά προβλήματα που μπορούν να προκύψουν τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Οι παγκόσμιες εξελίξεις και τα αστικά προβλήματα μετριασμού και προσαρμογής στη συνεχιζόμενη κλιματική αλλαγή αποτελούν τις προϋποθέσεις-πλαίσιο για το σχεδιασμό και τη λειτουργία της αστικής γεωργίας. Η εστίαση εδώ είναι κυρίως στην ταχεία παγκόσμια αστικοποίηση, τη σταδιακή υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και τις απειλές για την επισιτιστική ασφάλεια σε πολλές χώρες του κόσμου. Ταυτόχρονα, όλο και περισσότερες μεγαλουπόλεις αντιμετωπίζουν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και πρέπει να αντιμετωπίσουν την πρόκληση της ανάπτυξης πιο βιώσιμων και ανθεκτικών συστημάτων τροφίμων. Οι αστικές περιοχές προκαλούν άμεσα ή έμμεσα το μεγαλύτερο μερίδιο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς εκπέμπουν περισσότερο από το 75% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η συνεχιζόμενη παγκόσμια αστικοποίηση θα οδηγήσει στην εμφάνιση περισσότερων μεγαλουπόλεων (πόλεις με πληθυσμό άνω των 500

εκατομμυρίων) και εκτιμάται ότι θα υπάρχουν περίπου 60 μεγαλουπόλεις έως το 2025. Ο κίνδυνος για αυτές τις περιοχές προκύπτει από τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής: όσο υψηλότερη είναι η πυκνότητα του πληθυσμού, τόσο υψηλότερος είναι ο βαθμός ακραίας στεγανότητας του εδάφους, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα πλημμύρας και μειωμένης βλάστησης. Τα υλικά διατήρησης της αστικής θερμότητας, η αστική γεωμετρία και οι άφθονες πηγές θερμότητας συμβάλλουν στο φαινόμενο της "θερμικής αστικής νησίδας". ((Shah, A. M., Liu, G., Meng, F., Yang, Q., Xue, J., Dumontet, S., Passaro, R., & Casazza, M. (2021))

Επιπλέον, λόγω γεγονότων όπως πλημμύρες, ξηρασίες, έλλειψη νερού και σεισμοί, οι εξωτερικές απειλές μπορεί να μην έχουν καμία σχέση με τον άνθρωπο. Καθώς το χάσμα μεταξύ πλουσίων και φτωχών αυξάνεται στις μεγαλουπόλεις, τα φτωχότερα τμήματα του πληθυσμού θα επηρεαστούν περισσότερο από οποιαδήποτε κρίση.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η αποψίλωση των δασών, η ρύπανση, η καταστροφή των οικοτόπων, η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων και η απελευθέρωση επιβλαβών χημικών ουσιών στο περιβάλλον έχουν συμβάλει στην υποβίβαση της πλανητικής υγείας. Προκειμένου να αποτυπωθούν οι κίνδυνοι ταξινομήθηκαν σε πέντε κατηγορίες που αφορούν (1) τον κίνδυνο μικροθρεπτικών συστατικών σε αστικές εκτάσεις, (2) τους κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την άρδευση λυμάτων, (3) τους ζωονοσογόνους κινδύνους (4) τους γενικούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και (5) τους κοινωνικούς και οικονομικούς κινδύνους.

Θα αναλυθούν συνοπτικά, ξεκινώντας από τον κίνδυνο μικροθρεπτικών συστατικών σε αστικές εκτάσεις όπου ιχνοστοιχεία όπως ο μόλυβδος (Pb), το κάδμιο (Cd) και ο υδράργυρος (Hg), που βρίσκονται στα εδάφη και τα λαχανικά μπορούν να επιφέρουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία. Συγκεκριμένα, μπορούν να προκληθούν προβλήματα στο ανθρώπινο ανοσοποιητικό και νευρικό σύστημα και καρκίνος, ανάλογα με τον τύπο και την ποσότητα των προϊόντων που καταναλώνονται.

Όσον αφορά τους κινδύνους για την υγεία που σχετίζονται με την άρδευση λυμάτων, σχετίζονται με την αυξημένη έκθεση σε παθογόνους μικροοργανισμούς των κοπράνων μέσω της κατανάλωσης τροφής ή της πόσης μολυσμένου νερού. Μελέτες που διεξήχθησαν στην Ακτή Ελεφαντοστού, τη Γκάνα και την Ινδία παρατηρήθηκαν παθογόνοι

παράγοντες όπως η *Giardia lamblia* και η *Escherichia coli* σε περιοχές όπου οι αστικοί αγρότες χρησιμοποιούσαν το νερό της λίμνης και τα λύματα για άρδευση.

Ζωονοσογόνοι κίνδυνοι και ασθένειες έχουν συνδεθεί με την ερασιτεχνική κτηνοτροφία αστικών περιοχών όπου ασθένειες όπως η γρίπη και η λεπτοσπείρωση προέρχονται από μη εμβολιασμένα ζώα και την αλληλεπίδραση μεταξύ άγριων και εξημερωμένων ειδών ζώων και νερό μολυσμένο με ούρα τρωκτικών, αντίστοιχα. Επίσης παρέχονται ευνοϊκές συνθήκες για την αναπαραγωγή κουνουπιών ανθεκτικών στα εντομοκτόνα που φέρουν τον ιό της ελονοσίας. (Hawes, J. K., Goldstein, B. P., Newell, J. P., Dorr, E., Caputo, S., Fox-Kämper, R., Grard, B., Ilieva, R. T., Fargue-Lelièvre, A., Ponizy, L., Schoen, V., Specht, K., & Cohen, N., 2024)

Σχετικά με τους γενικούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, ενώ υπάρχει κάποιος μικρός αριθμός μελετών για τις μολυσματικές ασθένειες την ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά, υπολείπονται έρευνες σε άλλα ζητήματα. Για παράδειγμα, η απειλή από τα χωροκατακτητικά είδη και τα επιβλαβή έντομα που βρίσκονται σε σπόρους δεν έχουν μελετηθεί, ενώ το αποτύπωμα άνθρακα στην αστική γεωργία πολύ πρόσφατα αναλύθηκε. Η έρευνα Πανεπιστημίου του Μίσιγκαν ήταν η πρώτη μεγάλης κλίμακας μελέτη σε πόλεις και τύπους αστικών αγροκτημάτων, όπου χρησιμοποιώντας την επιστήμη των πολιτών σε 73 αστικά αγροκτήματα σε πέντε χώρες αποκάλυψε ότι το αποτύπωμα άνθρακα των τροφίμων είναι έξι φορές μεγαλύτερο από τη συμβατική γεωργία (420 gCO₂e έναντι 70 gCO₂e ανά μερίδα). Ωστόσο, ορισμένες καλλιέργειες (για παράδειγμα, ντομάτες) και τοποθεσίες (για παράδειγμα, το 25% των ατομικά διαχειριζόμενων κήπων) έχουν καλύτερη απόδοση από την συμβατική γεωργία. Οι λόγοι αυτών των κλιματικών επιπτώσεων οφείλονται στα υλικά κατασκευής και τη μικρή διάρκεια ζωής των αγροκτημάτων. (Hawes, J. K., Goldstein, B. P., Newell, J. P., Dorr, E., Caputo, S., Fox-Kämper, R., Grard, B., Ilieva, R. T., Fargue-Lelièvre, A., Ponizy, L., Schoen, V., Specht, K., & Cohen, N. (2024)

Αν και οι κίνδυνοι είναι πολύ περιορισμένοι, οι κύριοι κοινωνικοί και οικονομικοί κίνδυνοι της αστικής γεωργίας συνδέονταν κυρίως με την έλλειψη διακυβέρνησης, την ανισότητα της γης, την διαχείριση των υδάτινων πόρων, την πρόσβαση στη γνώση, την ανισότητα των φύλων, με τις γυναίκες στις αναπτυσσόμενες χώρες να είναι πιο εκτεθειμένες σε ρύπους από τους άνδρες, την έλλειψη χρόνου, τις κοινωνικές συγκρούσεις, τις υψηλές

τιμές και τα ανεπαρκή προϊόντα και το πρόσθετο κόστος. Συνεπώς, θα πρέπει αν μελετώνται αναλυτικά και σε συνεξάρτηση τα οφέλη και οι κίνδυνοι σε κάθε επικείμενο έργο αστικής καλλιέργειας ώστε να προβλέπονται και να ελαχιστοποιούνται πιθανά προβλήματα και αδυναμίες. Θα ήταν χρήσιμο να δημιουργείται μια ανάλυση σε κάθε project ώστε να αξιολογούνται τα δεδομένα και να υπάρχει ένα στρατηγικό πλάνο για την ανάπτυξη και τη διατήρηση της ανάλογης καλλιέργειας. (Παπαδημητρίου, Ι. Γ. (2024))

2.3.3 Ανάπτυξη και Διατήρηση της Αστικής Γεωργίας και των μπλε υποδομών που διαθέτει

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η παραγωγή τροφίμων είναι ένας από τους κύριους καταναλωτές νερού και ενέργειας. Λαμβάνοντας υπόψη την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, υπάρχει ανάγκη να αυξηθεί και η αποδοτικότητα της παραγωγής τροφίμων. Οι κύριες αιτίες της υποβάθμισης του εδάφους στην Ευρώπη είναι η υπερβολική χρήση, η υπερβολική λίπανση, η αστικοποίηση, η εξόρυξη, η βιομηχανική δραστηριότητα και ο μετασχηματισμός. Για το σκοπό αυτό, ο χωροταξικός σχεδιασμός σε όλα τα σχετικά επίπεδα διακυβέρνησης θα πρέπει να υιοθετήσει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που θα λαμβάνει υπόψη την αξία της γης. Η συνεχιζόμενη κλιματική αλλαγή και η προσοδευτική αστικοποίηση απαιτούν νέες προσεγγίσεις για την προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων και τη συνύπαρξη πόλεων και φύσης, καθώς οι αλληλεπιδράσεις κλίματος, εδάφους, νερού και βλάστησης και η μη βιώσιμη ανθρώπινη χρήση γης θέτουν σε κίνδυνο τις ασφαλείς συνθήκες διαβίωσης για τις μελλοντικές γενιές. Απαιτούνται πλέον νέες προσεγγίσεις για την προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων και τη συνύπαρξη πόλεων και φύσης.

Οι παραδοσιακές γεωργικές μέθοδοι δεν είναι σε θέση να παράγουν αρκετή τροφή για τον μελλοντικό παγκόσμιο πληθυσμό και 7,95 εκατομμύρια άνθρωποι ήδη λιμοκτονούν. Εάν η ανθρωπότητα δεν μπορεί να αυξήσει την παραγωγή τροφίμων κατά τουλάχιστον 60% τα επόμενα χρόνια, αυτή η κατάσταση θα είναι σημαντικά χειρότερη. Τα βιώσιμα μελλοντικά αστικά συστήματα τροφίμων πρέπει να στοχεύουν στη βελτίωση της υγείας και της ευημερίας του πληθυσμού, στην μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της

παραγωγής τροφίμων, στην στήριξη των τοπικών παραγωγών τροφίμων στο πλαίσιο της πράσινης οικονομίας, στην καταπολέμηση της περιορισμένης πρόσβασης σε επαρκή και υγιεινά τρόφιμα από την άποψη της κοινωνικής δικαιοσύνης, στην μεταφορά σημαντικών γνώσεων στην παραγωγή τροφίμων και στην οικολογική τεχνολογία και τέλος, στην ενίσχυση της αποσύνδεσης μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών. (*van Veenhuizen, R., 2005*)

Η αστική επισιτιστική ασφάλεια βασίζεται στην ομαλή λειτουργία μιας στενά συνδεδεμένης κεντρικής περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των υδάτων και του εφοδιασμού (logistics). Σημαντικές εισροές για την ασφαλή παραγωγή τροφίμων σε συστήματα πολλαπλών καλλιιεργειών που αποτελούνται από αστική, περιιαστική και αγροτική γεωργία περιλαμβάνουν την κατανομή πρόσθετης χρήσης γης για παραγωγή τροφίμων εντός αστικών ορίων, εναλλακτική χρήση επεξεργασμένων λυμάτων για αποθήκευση ή άρδευση όμβριων υδάτων και ανθεκτικούς σε ασθένειες σπόρους σε επαρκείς ποσότητες. Σε ένα ανθεκτικό αστικό σύστημα τροφίμων, οι φτωχές οικογένειες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εγχώρια λαχανικά του για να παράγουν τόσο τη δική τους κατανάλωση όσο και πρόσθετο εισόδημα. Σε ένα τέτοιο σύστημα, η παραγωγή τροφίμων εντός των αστικών συνόρων συμπληρώνεται από την αστική γεωργία, η οποία μειώνει την εξάρτηση από τις εισαγωγές τροφίμων, εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο αυτάρκειας τροφίμων, δημιουργεί βραχείς αλυσίδες εφοδιασμού και διατηρεί τα οφέλη της περιφερειακής παραγωγής τροφίμων. (*Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A., 2021*)

Η ασφάλεια των τροφίμων και η αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων πρέπει πάντα να συνδυάζονται, για την ανάκτηση λιπασμάτων από κομποστοποιημένα οργανικά απόβλητα και την πρόληψη της εξάπλωσης ασθενειών που προκαλούνται από τη σήψη και τη συσσώρευση μολυσμένων αποβλήτων. Οι κυκλικές προσεγγίσεις έχουν μεγάλες δυνατότητες βελτίωσης της αποδοτικότητας της παραγωγής τροφίμων και έχουν μακρά παράδοση στη διαδικασία παραγωγής τροφίμων από τον άνθρωπο. Ωστόσο, η βιομηχανική γεωργία απαγορεύει την παραδοσιακή γεωργική προσέγγιση κλειστού κύκλου και προκαλεί διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η προσέγγιση του συνδυασμού παραδοσιακών και σύγχρονων μεθόδων καλλιέργειας θα προσφέρει μια

σειρά από οφέλη για την επισιτιστική ασφάλεια στο μέλλον. Τα βασικά στοιχεία της παραδοσιακής κηπευτικής και γεωργίας προσαρμόζονται σε καινοτόμα σύγχρονα συστήματα καλλιέργειας, όπως η υδροπονία, η περμακουλτούρα, η αστική γεωργία και η αναζωογόνηση των παραδοσιακών μεθόδων καλλιέργειας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι μια τέτοια στρατηγική έχει μεγάλες δυνατότητες για τη διαχείριση της κυκλικής ροής στη μικρής κλίμακας παραγωγή τροφίμων. Συνεπώς, η παραγωγή τροφίμων σε μικρή κλίμακα έχει μεγάλες δυνατότητες για μελλοντικές εφαρμογές της σύνδεσης νερού-ενέργειας-διατροφικής ασφάλειας. (*Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A. , 2021*)

Οι κυκλικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση του νερού και των θρεπτικών ουσιών έχουν μια μακρά ιστορία στις παραδοσιακές μεθόδους παραγωγής τροφίμων, ακόμα και αν η αποδοτικότητά τους συγκριτικά με τη βιομηχανική γεωργία είναι πολύ χαμηλή. Ωστόσο, υπάρχει σημαντική δυναμική για τη διαχείριση κυκλικών ροών στη μικροκλίμακα παραγωγής τροφίμων που θα μπορούσε να μεταφερθεί και σε μεγαλύτερη κλίμακα, ειδικά σε όρους αγροδασίας ,ολοκληρωμένης γεωργίας και υδατοκαλλιέργειας. Αυτές οι μεθοδολογίες βασίζονται σε μια προσέγγιση συστημάτων που αντιγράφει και υιοθετεί φυσικούς κύκλους και αντιπροσωπεύει μια εφαρμοσμένη οικολογική μηχανική. Έχοντας υπόψη τις τεράστιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις της βιομηχανικής γεωργίας, υπάρχει ανάγκη να μετασχηματιστούν τέτοια συστήματα σε μια πιο οικολογική μορφή. Σε μικρή κλίμακα, θα μπορούσαμε να αποκαλούμε αυτή την πρακτική κυκλική κηπουρική, ενώ σε μεγαλύτερη κλίμακα αγροοικολογία. Στο μέλλον, πρέπει να γίνουν προσπάθειες για το θέμα της περμακουλτούρας (είναι μια βιώσιμη γεωργική μέθοδος που αποφεύγει τη χρήση ορυκτών καυσίμων, τεχνητών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων), προκειμένου να προωθηθεί η ολοκλήρωση της ευρείας γκάμας προσεγγίσεων παραγωγής τροφίμων και ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης αγροοικολογίας. Με αυτόν τον τρόπο, η παραγωγή τροφίμων σε μικρή κλίμακα θα αποτελεί μέρος μιας βιοοικονομίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη και θα έχει μεγάλο δυναμικό για την τροφική ασφάλεια και τη μελλοντική εφαρμογή της σύνδεσης νερού-ενέργειας-τροφίμων. Στην πράξη, αυτή η σύνδεση μπορεί να εφαρμοστεί μόνο μέσω μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης των ροών των υλικών και των πόρων, όπου αφού αναγνωριστούν τα κενά, θα πρέπει να αναπτυχθούν στρατηγικές μετριασμού. (*Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A., 2021*)

Παράλληλα με τη συνεχή παραδοσιακή χρήση της αγροδασοκομίας στις ξηρές και ημίξηρες περιοχές όπως η Αφρική, η Ισπανία και η Ελλάδα, υπάρχουν πρωτοβουλίες για μια αναγέννηση της αγροδασοκομίας στις εύκρατες περιοχές του Βορείου ημισφαιρίου, όπως στην Γερμανία. Τα αποτελέσματα δείχνουν επιπρόσθετα οφέλη στην παραγωγή τροφίμων. Σημαντικό όφελος προβλέπεται για τη βελτίωση της ποιότητας του υπόγειου νερού όσον αφορά τις υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου. Επιπλέον, αυτά τα συστήματα υποστηρίζουν σημαντικά την υδρολογική ισορροπία και με αυτόν τον τρόπο την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Τα αγροοικολογικά συστήματα είναι πολυλειτουργικά συστήματα. (Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A., 2021)

Τεχνικές μορφές καλλιέργειας (συστήματα υδροπονίας, κάθετη γεωργία, κλπ.) ,μπορούν να συνδυαστούν με κλασσικές μορφές γεωργίας. Η προσέγγιση συνδυασμού των παραδοσιακών μεθόδων γεωργίας με τις σύγχρονες θα παίξει σημαντικό ρόλο στο μέλλον για να επωφεληθούμε από τις δύο προσεγγίσεις. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα γης, τις επενδύσεις και τους εργάτες, οι χρησιμοποιούμενες μορφές καλλιέργειας είναι διαφορετικές. Για τα προγραμματισμένα έργα, οι συγκεκριμένες συνθήκες του χώρου πρέπει να επαληθευτούν εκ των προτέρων και έπειτα να επιλεγεί μια κατάλληλη μέθοδος. Επιπλέον, η εκτίμηση του κύκλου ζωής χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει όλους τους τύπους πιθανών ροών πόρων, καταναλώσεων και επιπτώσεων για το σύνολο του συστήματος συμπεριλαμβανομένων των εξωτερικευμένων επιπτώσεων. Η πηγή της ενεργείας παίζει ένα σημαντικό ρόλο στη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και την αξιολόγηση του κάθε συστήματος. (Partalidou, M., & Anthopoulou, T. ,2017)

Η διαθεσιμότητα της γης για αγροτική καλλιέργεια και ανάπτυξη σε πυκνοδομημένες πόλεις όπως η Θεσσαλονίκη, αποτελεί μείζον πρόβλημα στην ανάπτυξη και την διατήρηση της αστικής γεωργίας. Ήδη δημιουργείται ένας μεγάλος αριθμός project παγκοσμίως , που εφαρμόζεται η αστική καλλιέργεια τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος των πόλεων. Στην βιβλιογραφία παρατηρείται η σύσταση για χρήση ταρατσών, οι κινητές εγκαταστάσεις σε εσωτερικούς χώρους καθώς και η φύτευση σε προσόψεις κτιρίων. Τα έργα αυτά χαρακτηρίζονται από τη μη χρήση γης ή έκτασης για γεωργικές δραστηριότητες. Για αυτές τις φάρμες χρησιμοποιείται ο όρος

«Zero-Acreage Farming» (ZFarming), δηλαδή «Καλλιέργεια μηδενικής έκτασης». Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ZFarming παράγει καινοτόμες μεθόδους που μπορούν να συμβάλουν σε μια βιώσιμη αστική γεωργία. Εκτός από την καλλιέργεια τροφίμων, παράγει μια σειρά από μη εδώδιμα και μη εμπορεύσιμα αγαθά. Περιλαμβάνει νέες ευκαιρίες για αποδοτικότητα των πόρων, νέες τεχνολογίες γεωργίας, συγκεκριμένες διαδικασίες και δίκτυα υλοποίησης, νέα πρότυπα προσφοράς τροφίμων και νέους αστικούς χώρους. (Thomaier, S., Specht, K., Henckel, D., Dierich, A., Siebert, R., Freisinger, U. B., & Sawicka, M., 2015)

2.4 Ανάλυση αγροκτημάτων μηδενικής έκτασης (Zero Acreage Farm)

Το ZFarming είναι μια νέα μορφή αστικής γεωργίας που απευθύνεται στις κοινωνικές ανάγκες στις πόλεις λόγω της κλιματικής αλλαγής, στην έλλειψη πόρων, στην αστικοποίηση και στην οικονομική κρίση. Περιλαμβάνει υπαίθρια αγροκτήματα και θερμοκήπια σε ταράτσες, παραγωγικές προσόψεις κτιρίων και εσωτερικές καλλιέργειες πάνω σε υπάρχουσες ή νεόδμητες αστικές κατασκευές. Οι γεωργικές τεχνικές που εφαρμόζονται στα έργα ZFarming είναι εδαφικές, υδροπονικές ή αεροπονικές και ενδέχεται να περιλαμβάνουν ζώα. Τα ZFarms είτε ενσωματώνονται ως πρόσθετες χρήσεις σε κτίρια είτε εγκαθίστανται σε κτίρια αποκλειστικά για χρήση από επιχειρήσεις γεωργίας/διατροφής. Οι στόχοι του ZFarming είναι αρκετά παρόμοιοι με την επίγεια αστική γεωργία, συμπεριλαμβανομένης της αναψυχής, της οικοδόμησης της κοινότητας, των περιβαλλοντικών θεμάτων, της εκπαίδευσης και της ευαισθητοποίησης, των εμπορικών δραστηριοτήτων και της δημιουργίας νέων επιχειρηματικών μοντέλων αγροδιατροφής. (Thomaier, S., 2017)

Προσφέρεται ένα ευρύ φάσμα μη εδώδιμων και μη εμπορεύσιμων αγαθών και αναμένεται να έχει θετικές κοινωνικο-πολιτιστικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές εξωτερικές επιπτώσεις για τις αστικές κοινωνίες. Αντιπροσωπεύει μια πολυλειτουργική χρήση γης, που συνδυάζει διαφορετικές χρήσεις και λειτουργίες σε ένα κτίριο, επιτρέποντας την παραγωγή τροφίμων ακόμη και σε πυκνές αστικές περιοχές όπου

υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη κάλυψης μεγάλου αριθμού κοινωνικών αναγκών σε σπάνια αστική γη. Το ZFarming προσφέρει ευκαιρίες για αποδοτικότητα των πόρων, όπως εξοικονόμηση νερού και ενέργειας και επαναχρησιμοποίηση οργανικών αποβλήτων. Περιλαμβάνει επίσης νέες τεχνολογίες γεωργίας, συγκεκριμένες διαδικασίες και δίκτυα υλοποίησης, νέα πρότυπα προσφοράς τροφίμων και τη δημιουργία νέων αστικών χώρων. (Thomaier, S., Specht, K., Henckel, D., Dierich, A., Siebert, R., Freisinger, U. B., & Sawicka, M., 2015)

Ωστόσο, το ZFarming μπορεί επίσης να δημιουργήσει αποτελέσματα αποκλεισμού και ανισότητας, καθώς τα εμπορικά ZFarms συχνά στοχεύουν εξειδικευμένες αγορές με πιθανά αυξημένα κόστη. Συγκεκριμένες προκλήσεις προέρχονται από τη συσχέτιση των κτιρίων, τους τεχνικούς περιορισμούς, τα κανονιστικά πλαίσια και την απροθυμία ιδιοκτητών και κατασκευαστών. Παρόλα αυτά, αυτού του τύπου η καλλιέργεια μπορεί να προχωρήσει σε καινοτομίες για βιώσιμα αστικά περιβάλλοντα, να συμβάλει στην ανάπτυξη της αστικής γεωργίας και των μετακινήσεων τροφίμων, να δημιουργήσει νέους αστικούς χώρους και να προσελκύσει νέα επιχειρηματικά μοντέλα, ενόσω εκτιμώνται ενδεχόμενες επιπτώσεις. (Thomaier, S., 2017)

Παρακάτω θα αναλύσουμε τα πιο συχνά συναντούμενα ήδη καλλιεργειών μηδενικής έκτασης :

- Modular indoor farming systems (Αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας εσωτερικών χώρων)
- Vertical façade farms (Κατακόρυφη καλλιέργεια σε προσόψεις κτιρίων)
- Terrace Farming systems (Συστήματα καλλιέργειας σε ταράτσες κτιρίων)

2.5 Συστήματα καλλιέργειας αρθρωτής δομής

2.5.1 Παρουσίαση των συστημάτων καλλιέργειας αρθρωτής δομής

Τα συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας με αρθρωτή δομή, γνωστά ως Modular Indoor Farming Systems, αντιπροσωπεύουν μια καινοτόμο λύση στη γεωργία, η οποία επιτρέπει την καλλιέργεια φυτών σε ελεγχόμενα εσωτερικά περιβάλλοντα,

όπου οι παράμετροι όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, το φως και τα θρεπτικά συστατικά παρακολουθούνται στενά και ρυθμίζονται με ακρίβεια. Αυτό βοηθά στον μετριασμό των επιπτώσεων των εξωτερικών περιβαλλοντικών παραγόντων, επιτρέποντας στα φυτά να αναπτύσσονται σταθερά με βέλτιστο ρυθμό όλο το χρόνο. (Thomaier, S., 2017)

Αυτά τα συστήματα είναι σχεδιασμένα για να προσφέρουν ευελιξία, αποδοτικότητα και βελτιστοποίηση της παραγωγής, απαντώντας στις προκλήσεις της παραδοσιακής γεωργίας, όπως οι κλιματικές συνθήκες, η έλλειψη γης και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ποικίλες κλίμακες κτιριακών έργων, όπως η οικιακή καλλιέργεια, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, τα εστιατόρια και τα ξενοδοχεία όπου η κατανάλωση των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων είναι άμεση. Τα κύρια προϊόντα που καλλιεργούνται μέχρι τώρα στα αρθρωτά συστήματα περιλαμβάνουν φυλλώδη λαχανικά, βότανα και μικρολαχανικά, με λίγα να προσφέρουν ντομάτες και ένα να επικεντρώνεται αποκλειστικά σεμανιτάρια. (Thomaier, S., 2017)

Η μορφή του συστήματος είναι ένας μεγάλος κύβος ή ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο (σαν κοντέινερ), κατασκευασμένο από υλικά υψηλής αντοχής και χαμηλής συντήρησης, όπως το αλουμίνιο, ο χάλυβας και τα πολυκαρβονικά πάνελ. Στην εξωτερική πλευρά είναι μονωμένο ώστε να διατηρούνται σταθερές οι εσωτερικές συνθήκες και να διατηρούνται σταθερές οι εσωτερικές. Επίσης, οι πλευρές του κύβου μπορεί να έχουν μικρά παράθυρα ή αεραγωγούς για εξαερισμό και έλεγχο της θερμοκρασίας. Η αρθρωτή κατασκευή, προσφέρει τη δυνατότητα εύκολης επέκτασης ή προσαρμογής των μονάδων καλλιέργειας σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη. Αυτή η ευελιξία απλοποιεί την εγκατάσταση και τη συντήρηση, επιτρέποντας τη σταδιακή αύξηση της παραγωγής χωρίς την ανάγκη για μεγάλη αρχική επένδυση. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

Η πιο διαδεδομένη προσέγγιση είναι η χρήση ενός κατακόρυφου θερμοκηπίου που περιλαμβάνει πολυάριθμα ράφια καλλιέργειας στοιβαγμένα κάθετα. Ο σχεδιασμός, ο οποίος βασίζεται στο μοντέλο του υδροπονικού ή αεροπονικού θερμοκηπίου, αντιμετωπίζει ζητήματα που σχετίζονται με τη χρήση γης, όπως η εξάρτηση από ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα και λιπάσματα. Στην υδροπονία κάθε ράφι έχει σωλήνες ή αυλάκια που μεταφέρουν τα θρεπτικά διαλύματα στις ρίζες των φυτών χωρίς την ανάγκη χώματος με στρώματα από ορυκτοβάμβακα ή περλίτη χρησιμοποιώντας την τεχνική του

θρεπτικού φίλμ (NFT) . Στην αεροπονία οι ρίζες των φυτών είναι ελεύθερες στον αέρα ,και τα θρεπτικά συστατικά παρέχονται μέσω ψεκασμού νερού απευθείας στις ρίζες των φυτών με ατομοποιημένα θρεπτικά διαλύματα ή ομίχλες. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει αντλίες, δεξαμενές και φίλτρα για την κυκλοφορία και ανακύκλωση του νερού. Αυτές οι μέθοδοι είναι εξαιρετικά αποδοτικές στη χρήση νερού και θρεπτικών ουσιών, καθιστώντας τα συστήματα πιο βιώσιμα. Τα θρεπτικά συστατικά και το νερό που δεν απορροφώνται από τις ρίζες μπορούν να ανακυκλωθούν αντί να χαθούν από το σύστημα. Μια τυπική μονάδα συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση ανακυκλωμένου νερού που ενισχύεται από το βρόχινο νερό, τον αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας και της υγρασίας του αέρα, τον φωτισμό και τη θέρμανση με ηλιακά πάνελ, καθώς και τον ρυθμιζόμενο φωτισμό LED 24 ωρών. (Martin, M., & Bustamante, M. J. 2021)

Ο φωτισμός LED είναι κρίσιμος για τη φωτοσύνθεση και την ανάπτυξη των φυτών. Μπορεί να ρυθμίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου για να εκπέμπει το προγραμματισμένο φάσμα φωτός και την ένταση που απαιτείται για τα διάφορα στάδια ανάπτυξης των φυτών, όπως η βλάστηση και η ανθοφορία διαφόρων τύπων καλλιεργειών. Το φασματικό περιεχόμενο του φωτισμού, όπως το μπλε μήκος κύματος στον φωτισμό LED, έχει βρεθεί ότι αλλάζει τις συγκεντρώσεις των θρεπτικά σημαντικών πρωτογενών και δευτερογενών μεταβολιτών σε εξειδικευμένες λαχανικές καλλιέργειες. Συγκεκριμένα, η απόκριση των φυτών σε διαφορετικά μήκη κύματος φωτός από πηγές LED υποδηλώνει ότι είναι δυνατές πολύ σημαντικές βελτιώσεις στην παραγωγικότητα. Η δυνατότητα προσαρμογής της φωτοπεριόδου (η διάρκεια της ημέρας και της νύχτας) επιτρέπει την προσομοίωση των φυσικών κύκλων φωτός, βελτιστοποιώντας την ανάπτυξη. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

Οι πολύ χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις του φωτισμού LED σε συνδυασμό με τα φωτοβολταϊκά έχουν οδηγήσει σε ταχεία ανάπτυξη στις εφαρμογές εργοστασίων. Η χρήση ανεμογεννητριών και αποθηκευτικών μπαταριών για ηλιακά πάνελ προσθέτει ακόμη μεγαλύτερη ελκυστικότητα σε αυτή την εγκατάσταση. Μια τέτοια εγκατάσταση θα εξαλείψει ουσιαστικά τους συνήθεις περιορισμούς και τους κινδύνους για την παραγωγικότητα, συμπεριλαμβανομένων της θερμότητας και της ξηρασίας, των παρασίτων, της εποχικότητας. Όταν συνδυάζεται με τη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της

υγρασίας, οι επιπτώσεις των εποχών μπορούν είτε να μειωθούν , είτε να εξαλειφθούν. .
(Thomaier, S. ,2017)

Όλες οι εταιρείες χρησιμοποιούν τις αρχές της ελεγχόμενης γεωργίας περιβάλλοντος στις αρθρωτές φάρμες τους. Πίσω από το υλικό των μονάδων υπάρχει πολύπλοκο λογισμικό που επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση των συστημάτων τόσο για επιχειρήσεις όσο και για καταναλωτές. Αυτό γίνεται μέσω Internet of Things (IoT) και συνοδεύεται συνήθως από μια εφαρμογή, ώστε να παρακολουθείται η κατάσταση της ανάπτυξης των φυτών και το περιβάλλον τους. Η τεχνολογία ανάλυσης δεδομένων εφαρμόζεται στα δεδομένα που συλλέγονται για τη βελτίωση των συνθηκών εντός των μονάδων και την προώθηση "αυτομάθησης των φαρμών". Αυτό επιτρέπει τη βελτιστοποίηση του περιβάλλοντος των φυτών, με ελάχιστη γνώση ή παρέμβαση από τον χρήστη της μονάδας. Η αυτοματοποίηση είναι προτεραιότητα για τους κατόχους των συστημάτων ,για να μειωθεί η χειροκίνητη εργασία και να διασφαλιστεί η ευκολία χρήσης των συστημάτων. Οι περισσότερες εταιρείες περιλαμβάνουν αυτοματοποίηση βασικών λειτουργιών, όπως ο φωτισμός, ο έλεγχος κλίματος και οι αντλίες. Πτυχές που απαιτούν ανθρώπινη παρέμβαση, όπως η συγκομιδή και ο καθαρισμός, διαχειρίζονται μέσω ειδοποιήσεων στις συνοδευτικές εφαρμογές για να μειωθεί ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτείται από τον χρήστη. (Martin, M., & Bustamante, M. J. ,2021)

Εν κατακλείδι τα συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας με αρθρωτή δομή προσφέρουν ευελιξία, αποδοτικότητα και βελτιστοποίηση της παραγωγής, απαντώντας στις προκλήσεις της παραδοσιακής γεωργίας, όπως οι κλιματικές συνθήκες, η έλλειψη γης και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιτρέπουν την άμεση πρόσβαση στους καταναλωτές εξαλείφοντας το κόστος μεταφοράς, επιτρέπουν τον προγραμματισμό παραγωγής με βάση τη ζήτηση και προσφέρουν τις βέλτιστες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών ελέγχοντας τη θερμοκρασία, την υγρασία και το φωτισμό. Η καλλιέργεια σε εσωτερικούς χώρους με ελεγχόμενο περιβάλλον εξοικονομεί νερό σε σύγκριση με την υπαίθρια καλλιέργεια, καθώς το γκρίζο νερό ανακυκλώνεται και χάνεται λιγότερο από την εξάτμιση. Λόγω αυτών των πλεονεκτημάτων, αυτή η προσέγγιση αναμένεται να υιοθετηθεί, ιδιαίτερα σε περιοχές που αντιμετωπίζουν λειψυδρία και ξηρασία, όπως η Μέση Ανατολή και τμήματα της Αφρικής, καθώς και σε μικρά, πυκνοκατοικημένα έθνη όπως το Ισραήλ,

η Ιαπωνία και η Ολλανδία. Παρά τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα των αρθρωτών συστημάτων εσωτερικής γεωργίας, υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η επίλυση αυτών των προβλημάτων είναι απαραίτητη για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ευρεία υιοθέτηση αυτών των καινοτόμων συστημάτων. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

2.5.2 Προκλήσεις

Η ανάπτυξη των συστημάτων εσωτερικής καλλιέργειας με αρθρωτή δομή, παρουσιάζει μια πολλά υποσχόμενη λύση για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της αστικής γεωργίας και της διατροφικής ασφάλειας. Ωστόσο, η επιτυχία τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εκπαίδευση και τις δεξιότητες των ατόμων που τις διαχειρίζονται. Οι κάθετες φάρμες απαιτούν εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό που μπορεί να παρακολουθεί και να διορθώνει προβλήματα στο σύστημα καλλιέργειας. Η εξάρτηση από την τεχνολογία, η αποτυχία των συστημάτων αυτοματοποίησης, των αισθητήρων ή του δικτύου παρακολούθησης μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα στην παραγωγή. Οι καλλιεργητές χρειάζονται τεχνικές γνώσεις για να διαχειριστούν και να συντηρήσουν τα συστήματα αυτά, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για την ευρύτερη υιοθέτησή τους. Για αυτόν το λόγο, είναι σημαντικό οι σχολές Γεωπονίας να προσφέρουν εξειδικευμένα πτυχία στην αστική γεωργία, τα οποία θα εκπαιδεύουν τους κατοίκους των πόλεων να εργάζονται σε αστικές φάρμες και θα τους ενθαρρύνουν να ασχοληθούν με αυτές, ενισχύοντας την ανάπτυξη του τομέα. (Despommier, D., 2019)

Η εμπορική βιωσιμότητα αυτών των συστημάτων αποτελεί μια σημαντική πρόκληση. Πολλοί υποστηρίζουν ότι το ενεργειακό κόστος της λειτουργίας τους καθιστά δύσκολη την πραγματοποίηση κέρδους. Παρόλα αυτά, η μείωση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας και των LED φώτων με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναμένεται να αυξήσει την κερδοφορία των κάθετων φαρμών. (Sanne van Asselt, 2018)

Επιπλέον, τα αρθρωτά συστήματα εσωτερικής γεωργίας είναι κατάλληλα κυρίως για την καλλιέργεια συγκεκριμένων τύπων φυτών, όπως φυλλώδη λαχανικά, βότανα και μικρολαχανικά. Η καλλιέργεια φυτών με μεγαλύτερες απαιτήσεις σε χώρο και θρεπτικά

συστατικά, όπως φρούτα και ριζώδη λαχανικά, είναι πιο δύσκολη και λιγότερο αποδοτική. Αυτό περιορίζει την ποικιλία των καλλιεργειών που μπορούν να αναπτυχθούν και, κατά συνέπεια, τη δυνατότητα να καλυφθούν όλες οι διατροφικές ανάγκες των καταναλωτών.

Η εξάρτηση από την τεχνολογία είναι ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα των αρθρωτών συστημάτων εσωτερικής γεωργίας. Η αποτυχία των συστημάτων αυτοματοποίησης, των αισθητήρων ή του δικτύου παρακολούθησης μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα στην παραγωγή. Επιπλέον, οι καλλιεργητές χρειάζονται τεχνικές γνώσεις για να διαχειριστούν και να συντηρήσουν τα συστήματα αυτά. (Despommier, D., 2019)

Η ευρεία εφαρμογή των αρθρωτών συστημάτων εσωτερικής γεωργίας μπορεί να έχει κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, όπως η μείωση της απασχόλησης στον αγροτικό τομέα. Η αυτοματοποίηση και η μείωση της ανάγκης για χειρωνακτική εργασία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια θέσεων εργασίας και να επηρεάσει τις αγροτικές κοινότητες. Επιπλέον, η εστίαση στην παραγωγή σε αστικά κέντρα μπορεί να απομακρύνει την γεωργία από τις παραδοσιακές αγροτικές περιοχές, επιδεινώνοντας τις ανισότητες μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών. (Sanne van Asselt, 2018)

Πολλοί υποθέτουν ότι λόγω του πυκνού, πολυσύχναστου, μολυσμένου περιβάλλοντος των πόλεων, αυτοί οι χώροι δεν είναι κατάλληλοι για την καλλιέργεια λαχανικών. Παρόλα αυτά, καθώς η βιομηχανία αναπτύσσεται, η εσωτερική καλλιέργεια αποκτά ορατότητα και τα πλεονεκτήματα των κάθετων φαρμών γίνονται προφανή, θα γίνεται ευκολότερο να λαμβάνεται έγκριση για την κατασκευή τους από του θέση στα αστικά κέντρα.

Τέλος, οι κάθετες φάρμες παραμένουν σχετικά ακριβές στην κατασκευή και συντήρηση. Αν και είναι άφθονες σε χώρες με υψηλή αγοραστική δύναμη όπως η Ιαπωνία, η Σιγκαπούρη, η Ταϊβάν και οι ΗΠΑ, η πρόκληση τώρα είναι να επεκταθούν σε φτωχότερους πληθυσμούς. Σε περιοχές όπως η Ινδία, η Αφρική, η Νοτιοανατολική Ασία και η Λατινική Αμερική, η αστική γεωργία έχει αναπτυχθεί, αλλά οι κάθετες φάρμες έχουν μείνει πίσω λόγω της ακριβής τεχνολογίας που απαιτούν. Για να καταστούν προσιτές σε μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού, είναι απαραίτητη η παρέμβαση μεγάλων εμπορικών καλλιεργητών και διεθνών οργανισμών. Με τον καιρό, καθώς οι φτωχότεροι άνθρωποι απαιτούν όσα έχει ήδη η μεσαία τάξη, οι κάθετες φάρμες θα μπορέσουν να μεταβληθούν

σε φθηνότερες μορφές, συμβάλλοντας στη διατροφική ασφάλεια και την αειφόρο ανάπτυξη. (Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A., 2021)

2.5.3 Παραδείγματα

Η υιοθέτηση καινοτόμων συστημάτων εσωτερικής γεωργίας συμβαίνει διεθνώς, από πολλές εταιρείες και startups που επενδύουν σε αρθρωτά συστήματα τα οποία επιτρέπουν την καλλιέργεια φυτών σε ελεγχόμενο περιβάλλον. Στην παρακάτω υποενότητα θα παρουσιασθούν δύο παραδείγματα συστημάτων, συγκεκριμένα α) το iFarm στην Φινλανδία και β) το Urban Crop Solutions στο Βέλγιο. Το βασικό κριτήριο επιλογής τους αποτελεί το γεγονός ότι έχουν εγκατασταθεί σε σημαντικό αριθμό χωρών. Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων που θα παρουσιασθούν αφορούν την περιοχή, τον τύπο της κατασκευής, τον τύπο των προϊόντων και την διατήρηση τους στην αγορά, την τεχνολογία που χρησιμοποιούν και το κοστολόγιο της κατασκευής. (Automated Robotics Vertical Farming System—iFarm StackGrow. (n.d.). 2024)

A. iFARM

Η εταιρεία iFarm ιδρύθηκε στην Vantaa της Φινλανδία το 2017 από τους Alex Lyskovsky και Max Chizhov. Η iFarm προσφέρει λύσεις για αστικά και εσωτερικά αγροκτήματα, επιτρέποντας την καλλιέργεια λαχανικών, φρούτων και μικρολαχανικών σε πλήρως ελεγχόμενο περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, μειώνοντας την κατανάλωση νερού και ενέργειας συγκριτικά με τις παραδοσιακές καλλιέργειες. Μπορεί να εφαρμοστεί σε κατακόρυφες φάρμες από 20 έως 20,000 τετραγωνικά μέτρα, ενώ προβλέπεται και η επεκτασιμότητά τους. Η τεχνολογία της iFarm χρησιμοποιεί αυτοματισμούς, αισθητήρες και ένα λογισμικό διαχείρισης φάρμας που ονομάζεται Growtune, στο οποίο επενδύθηκαν 3.6 εκατομμύρια δολάρια, για την παρακολούθηση και αυτοματοποίηση της φροντίδας των καλλιεργειών. Το σύστημα αυτό εφαρμόζει τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση, βασιζόμενο σε δεδομένα από χιλιάδες φυτά για τη βέλτιστη ανάπτυξή τους. Η εταιρεία έχει αναπτύξει φάρμες σε 14 χώρες,

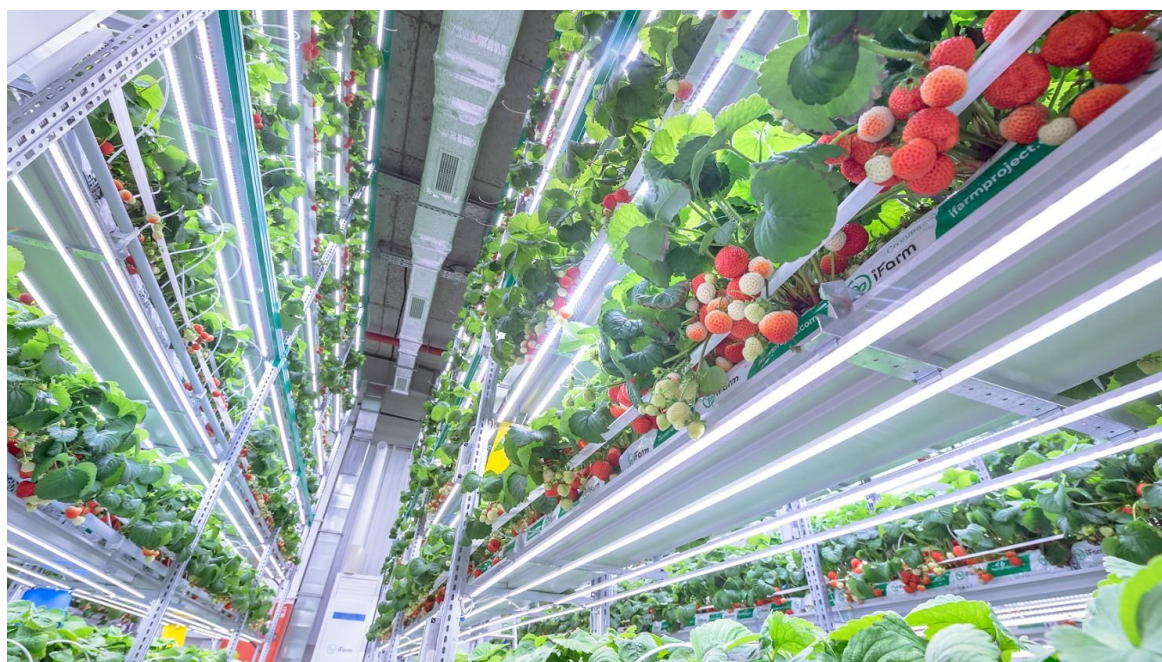
συμπεριλαμβανομένων της Νορβηγίας, της Ελβετίας, της Γερμανίας, του Κατάρ και της Σαουδικής Αραβίας.

Το 2021, σε συνεργασία με την AlSadarah Group, η iFarm ξεκίνησε πιλοτική κατακόρυφη φάρμα στο Κατάρ και το 2022 ξεκίνησε έργο έρευνας κάθετης καλλιέργειας με τη γαλλική εταιρεία καλλυντικών Capsum στη Γαλλία. (*Automated Robotics Vertical Farming System—iFarm StackGrow. (n.d.). 2024*)

Η iFarm κοστολογεί μια αρθρωτή δομή εσωτερικής καλλιέργειας 1000 μ² (500 μ² εμβαδόν και 4,5 μ ύψος) με ένα εκατομμύριο δολάρια. Το ποσό αυτό περιλαμβάνει τον εξοπλισμό και την εγκατάσταση και αποκλείει την κατασκευή του κτιρίου, τις μεταφορές και τους τελωνειακούς φόρους.

Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα της εταιρείας, οι κύριες υπηρεσίες που παρέχονται είναι:

- Ο επιχειρηματικός σχεδιασμός και η οικονομική μοντελοποίηση ενός μελλοντικού project
- Η έρευνα αγοράς και η συμβουλευτική
- Ο σχεδιασμός και η κατασκευή φαρμών



Εικόνα 13 Εσωτερική άποψη των συστημάτων της iFarm
<https://www.linkedin.com/pulse/what-doet-take-build-operate-vertical-farm-business-ifarmcorp/>
 Retrieved February 9, 2023

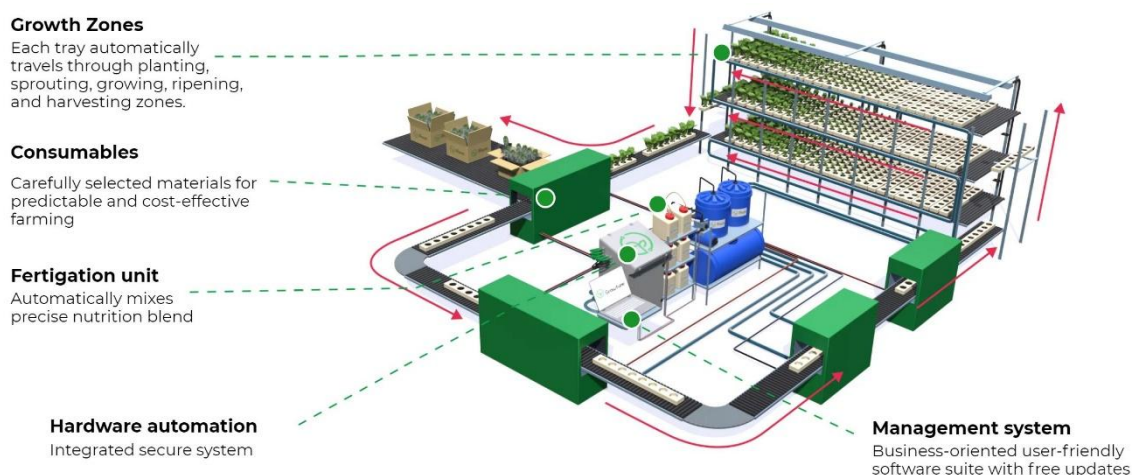
- Οι τεχνολογίες κατακόρυφης καλλιέργειας
- Οι τεχνολογικές λύσεις

Αρχικά προτείνονται δύο οικονομικά μοντέλα το προκαταρκτικό οικονομικό μοντέλο και το πλήρες. Στην ιστοσελίδα υπάρχουν δωρεάν εκτιμήσεις βασικών μετρικών της φάρμας, συμπεριλαμβανομένου του χώρου καλλιέργειας, των ενεργειακών αναγκών και των μηνιαίων εξόδων. Το πλήρες επιχειρηματικό μοντέλο καλύπτει όλες τις πτυχές, από την κατασκευή και τον εξοπλισμό έως τα λειτουργικά έξοδα και τις στρατηγικές πωλήσεων.

Όσον αφορά, την έρευνα αγοράς, αναλύονται δυνητικοί πελάτες,, ανταγωνιστές και αλυσίδες εφοδιασμού για τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών μάρκετινγκ. Ενώ στον τομέα της συμβουλευτικής, δίνονται εξειδικευμένες προτάσεις σχετικά με λύσεις τεχνολογίας, επιλογή καλλιεργειών και στρατηγικές εισόδου στην αγορά για την αντιμετώπιση σύνθετων ζητημάτων στην κατακόρυφη καλλιέργεια. (Automated Robotics Vertical Farming System—iFarm StackGrow. (n.d.). 2024)

Οι φάρμες σχεδιάζονται εξολοκλήρου από την iFarm και περιλαμβάνεται ο σχεδιασμός της εσωτερικής διαρρύθμιση, οι αρχιτεκτονικές προδιαγραφές, τα τεχνολογικά σχέδια (ηλεκτρολογικά-υδραυλικά), καθώς και τα συστήματα ελέγχου του εσωτερικού κλίματος.

Η iFarm χρησιμοποιεί τεχνολογίες κατακόρυφης καλλιέργειας ανάλογα με το είδος φύτευσης. Για πράσινα φυλλώδη και βότανα ακολουθεί την προαναφερθείσα τεχνική του



Εικόνα 15 Αυτοματοποιημένο ρομποτικό σύστημα—iFarm StackGrow

<https://ifarm.fi/technologies/stack-grow> Retrieved May 15, 2023

θρεπτικού φιλμ (NFT) .Για τα λαχανικά και την καλλιέργεια πολλών ειδών μούρων προτείνονται προηγμένα συστήματα άρδευσης και ελέγχου κλίματος. Τέλος, συμπαγή κοντέινερ που αποτελούν αυτοτελείς μονάδες αρθρωτής καλλιέργειας τοποθετούνται στον ελεύθερο αστικό ιστό.

Οι τεχνολογικές λύσεις που εφαρμόζει η εταιρεία περιλαμβάνουν το λογισμικό Growtune, μια πλατφόρμα SaaS (Software as a service-Λογισμικό ως υπηρεσία) για τη διαχείριση κατακόρυφων φαρμών, αυτοματοποιώντας τις διαδικασίες και εξασφαλίζοντας υψηλή απόδοση και ποιότητα. Επιπλέον, μέσω αυτής της εφαρμογής μειώνεται η χειρωνακτική εργασία με αποτέλεσμα την μείωση του εργαστηριακού κόστους κατά 20%. Επιπρόσθετα, παρέχει «συνταγές» καλλιέργειας και παρακολουθεί όλες τις δραστηριότητες της φάρμας. Το iFarm StackGrow είναι ένα αυτοματοποιημένο ρομποτικό σύστημα που απευθύνεται σε μεγάλης κλίμακας, υψηλής πυκνότητας παραγωγές καλλιεργειών με ελάχιστη χειροκίνητη εργασία. (*Automated Robotics Vertical Farming System—iFarm StackGrow. (n.d.). 2024*)

B. Urban Crop Solutions

Η Urban Crop Solutions, εδρεύει στο Waregem του Βελγίου, και ασχολείται με την εσωτερικής κάθετης καλλιέργεια από το 2014, συνδυάζοντας την εργοστασιακή μηχανική με τη βιολογία φυτών για να παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις. Το Waregem, που βρίσκεται στην επαρχία της Δυτικής Φλάνδρας, είναι ιστορικά μια αγροτική κοινότητα με ρίζες από τον Μεσαίωνα. Η προσέγγιση της εταιρείας ξεκινά με την κατανόηση των αναγκών της καλλιέργειας και της αγοράς, χρησιμοποιώντας εκτεταμένη έρευνα και δοκιμές στο ερευνητικό της κέντρο για να βοηθήσει τους πελάτες να επιλέξουν τις βέλτιστες ποικιλίες

φυτών και τους κατάλληλους αλγόριθμους ανάπτυξης προσαρμοσμένους στις απαιτήσεις των τελικών χρηστών. (*Growth Solutions. (n.d.). Urban Crop Solutions. Retrieved June 28, 2024*)

Η Urban Crop Solutions σχεδιάζει, κατασκευάζει και εγκαθιστά αυτοματοποιημένα εργοστάσια φυτών που μπορούν να επεκταθούν ανάλογα με τις ανάγκες της καλλιέργειας, υποστηρίζοντας τους πελάτες σε όλη τη διαδικασία, από τη βελτιστοποίηση των αποδόσεων έως την πρώτη συγκομιδή. Η τεχνολογία που διαθέτουν, επιτρέπει την καλλιέργεια οποιουδήποτε φυτού υπό LED φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ανεξάρτητα από την τοποθεσία. Οι λύσεις της εταιρείας ευθυγραμμίζονται με οκτώ από



Εικόνα 14 Σύστημα αρθρωτής καλλιέργειας της Urban Crop Solutions
<https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/> Retrieved July 20, 2023

τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals / SDGs) που έθεσε το 2015 ο ΟΗΕ, συμβάλλοντας στις παγκόσμιες προσπάθειες βιωσιμότητας. Παρακάτω αναφέρονται οι στόχοι:

- Καθαρό νερό και αποχέτευση (στόχος 6), μέσω ενός συστήματος πλήρους ελέγχου του νερού όπου όλο το νερό όλο το νερό που μεταφέρεται από την καλλιέργεια κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Στη συνέχεια απολυμαίνεται, εγχύεται με τα κατάλληλα θρεπτικά συστατικά και επαναφέρεται στις καλλιέργειες με μείωση ύδατος κατά 95% σε σχέση με συμβατικές καλλιέργειες.
- Υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση (στόχος 12), όπου η αλυσίδα τροφοδοσίας και τα συμπαρομαρτούντα της σχεδόν μηδενίζονται αφού η παραγωγή είναι άμεση με την κατανάλωση.
- Καλή υγεία και ευημερία (στόχος 3), καθώς τα προϊόντα που παράγονται είναι υγιεινά, φρέσκα και δεν χρησιμοποιούνται επικίνδυνα λιπάσματα.
- Μηδενική πείνα , αφού τα προϊόντα είναι άμεσα διαθέσιμα.
- Ζωή στη στεριά (στόχος 15), η κάθετη καλλιέργεια λαμβάνει 90% λιγότερη γη από την παραδοσιακή , χρησιμοποιεί διοξείδιο του άνθρακα για την ανάπτυξη των φυτών ενώ ταυτόχρονα παράγει περισσότερη τροφή. Επιπλέον δεν υπάρχει απορροή λιπασμάτων στην γη και έτσι προστατεύονται τα οικοσυστήματα.
- Μηδενική φτώχεια (στόχος 1), μέσω νέων θέσεων εργασίας
- Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη (στόχος 8), η κάθετη καλλιέργεια μπορεί να συμβεί σε περιοχές με ανομβρία ή περιοχές με περιορισμένη ηλιοφάνεια, επομένως δημιουργούνται θέσεις εργασίας σε μέρη που δεν προϋπήρχαν.
- Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες (στόχος 11), καθώς βελτιώνεται οι ποιότητα ζωής στις αστικές περιοχές τόσο από κλιματικής άποψης όσο και από κοινωνικής. (*THE 17 GOALS / Sustainable Development. n.d. Retrieved July 29, 2026*)

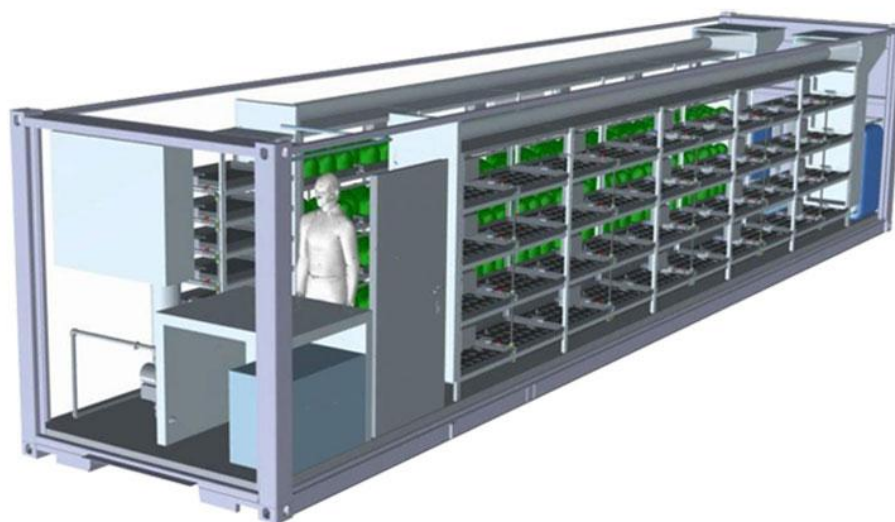
Οι παραδοσιακές γενετικές ποικιλίες σπόρων έχουν βελτιστοποιηθεί για καλλιέργεια σε ανοιχτό πεδίο ή θερμοκήπιο, με έμφαση στην αντοχή στις ασθένειες, την αντοχή στην ξηρασία και την απόδοση, με ελάχιστη έμφαση στην απόκριση στο φως. Ωστόσο, οι απαιτήσεις του εσωτερικού περιβάλλοντος καλλιέργειας είναι διαφορετικές. Η ομάδα βιολογίας φυτών της Urban Crop Solutions επικεντρώνεται στον εντοπισμό γενετικών ποικιλιών φυτών που μεγιστοποιούν την ανάπτυξη της βιομάζας με ελάχιστη εισροή

πόρων. Αναπτύσσουν αλγόριθμους ανάπτυξης φυτών - ολοκληρωμένα σύνολα διαδικασιών και παραμέτρων που περιλαμβάνουν στοιχεία όπως η ένταση και το φάσμα του LED φωτισμού, οι ώρες ημερήσιου φωτός, η θερμοκρασία, η υγρασία, το χρονοδιάγραμμα άρδευσης, το μίγμα θρεπτικών ουσιών και η σύνθεση του υποστρώματος. Το ερευνητικό τους κέντρο μπορεί να προσομοιώσει οποιοδήποτε κλίμα, με πολλαπλά ελεγχόμενα περιβάλλοντα για τη δοκιμή ποικιλιών καλλιεργειών, την ενίσχυση των θρεπτικών συνθέσεων και τη βελτίωση των τεχνικών καλλιέργειας. Η ιδιόκτητη τεχνολογία LED φωτισμού της εταιρείας βελτιώνεται συνεχώς για να ενισχύει την απόκριση των φυτών. (*Growth Solutions. (n.d.). Urban Crop Solutions. Retrieved June 28, 2024*)

Διάφορα στοιχεία λαμβάνονται υπόψη για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης, όπως η απόσταση μεταξύ της κόμης των φυτών και των LED φώτων, που επηρεάζει το μέγιστο ύψος των φυτών, και η ένταση και το φάσμα του LED φωτισμού, που βελτιώνεται με κάθε νέα γενιά. Η δοκιμή κάθε δυνατού συνδυασμού αυτών των παραμέτρων είναι πρακτικά αδύνατη. Για παράδειγμα, η δοκιμή 220 ποικιλιών σπόρων υπό διαφορετικές εντάσεις φωτός, αποστάσεις κόμης και ρυθμίσεις άρδευσης οδηγεί σε 10.800 δυνατούς συνδυασμούς, που απαιτούν 432.000 ημέρες εργαστηριακών δοκιμών.

Η Urban Crop Solutions προσφέρει διάφορες εξατομικευμένες λύσεις στα προϊόντα της, όπως:

- FarmFlex/FarmLab: Αυτό το σύστημα διαθέτει επιφάνεια καλλιέργειας έως 55 m² και είναι πλήρως εξατομικευμένο με αναβαθμίσεις για LED φωτισμό και ελέγχους λογισμικού. Χρησιμοποιεί σύστημα άρδευσης ebb & flow σε ανοξείδωτους πάγκους και είναι κατάλληλο για έρευνα ή μικρές εμπορικές λειτουργίες. Το FarmFlex/Lab έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για έρευνα σε καλλιέργειες όπως το σιτάρι, η καλλιέργεια μπανάνας, τα λουλούδια και η κάνναβη.



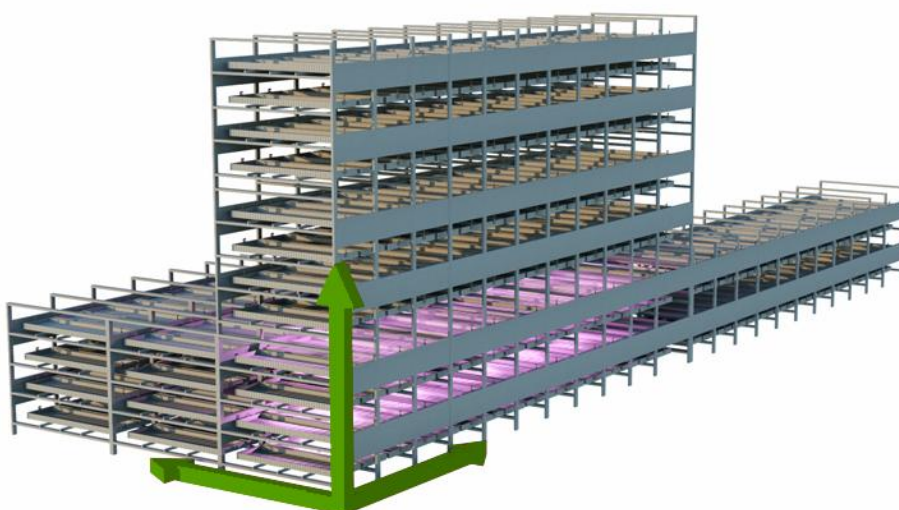
Εικόνα 15 Σύστημα Farmlab / Growth Solutions.

<https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/> Retrieved July 16, 2023



Εικόνα 16 Σύστημα Large Scale Plant Factory / Growth Solutions.
<https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/> Retrieved July 16, 2024

- ModuleX Plant Factory: Σχεδιασμένο με στόχο την επέκταση, το ModuleX επιτρέπει την εκκίνηση με ένα μόνο μοντέλο και την επέκταση έως και σε Module-64 ή περισσότερα, καθώς αυξάνεται η ζήτηση της αγοράς. Κάθε μονάδα έχει 86 m² επιφάνειας καλλιέργειας με ανεξάρτητα συστήματα κλίματος και θρεπτικών ουσιών, επιτρέποντας την προσαρμογή σε διάφορες ανάγκες καλλιεργειών. Το αυτοματοποιημένο σύστημα 'BenchCarousel' μειώνει τα κόστη εργασίας και μεγιστοποιεί την απόδοση της επένδυσης.



Εικόνα 17 Σύστημα ModuleX / Growth Solutions.
<https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/> Retrieved July 16, 2024

- **Large Scale Plant Factory:** Αυτή η πλήρως αυτοματοποιημένη και ρομποτική λύση κατασκευάζεται εντός υπάρχοντος ή νέου αυτόνομου κτιρίου, διαθέτοντας επιφάνεια καλλιέργειας μεγαλύτερη από 5000 m². Περιλαμβάνει επιλογές αυτοματοποίησης από τη σπορά έως τη συγκομιδή, προσφέροντας σημαντικές οικονομίες κλίμακας και εξοικονόμηση κόστους εργασίας.

Η τεχνογνωσία και οι καινοτόμες τεχνολογίες της Urban Crop Solutions επιτρέπουν την αποδοτική και βιώσιμη παραγωγή υψηλής ποιότητας καλλιεργειών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, αντιμετωπίζοντας τις σύγχρονες γεωργικές προκλήσεις και συμβάλλοντας σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Με την αξιοποίηση των προηγμένων ερευνητικών εγκαταστάσεων, των ιδιόκτητων τεχνολογιών και της εκτεταμένης κατανόησης της βιολογίας των φυτών, παρέχουν προσαρμοσμένες λύσεις που ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες διαφόρων πελατών και αγορών.

Σημαντικές τους συνεργασίες είναι:

- Το SpaceBakery, ένα Βέλγικο ερευνητικό πρόγραμμα που προσβλέπει στην καλλιέργεια σιτηρών στον πλανήτη Άρη.
- Το εστιατόριο της IKEA στο Malmö της Σουηδίας, όπου ένα ModuleX της εταιρείας τοποθετήθηκε στο χώρο πάρκινγκ και χρησιμοποιεί για το εστιατόριο του καταστήματος τα λαχανικά που καλλιεργούνται επί τόπου.
- Το Banana Tree Nursery στο πανεπιστήμιο KU Leven στο Βέλγιο, όπου υπάρχει η μεγαλύτερη συγκέντρωσή μπανανιών παγκοσμίως. Τα φυτά μελετώνται σε ελεγχόμενο περιβάλλον και μόλις φτάσουν το ιδανικό ύψος ελέγχονται για την αντίσταση τους στην κλιματική αλλαγή. Κατόπιν, επανεντάσσονται στο φυσικό τους περιβάλλον. (*Growth Solutions. (n.d.). Urban Crop Solutions. Retrieved June 28, 2024*)

Παρατηρούμε, μέσα από τα παραδείγματα ότι οι αρθρωτές κάθετες καλλιέργειες εσωτερικών χώρων έχουν μεγάλο πεδίο εφαρμογής. Από την βιομηχανική καλλιέργεια έως την έρευνα, πρόκειται για ένα νέο και ευρύ σύστημα γεωργίας που συνδυάζει τις νέες τεχνολογίες με την τεχνογνωσία των φυτών, δημιουργώντας μια βιώσιμη κυκλική

παραγωγής που προσβλέπει στην επισιτιστική ισότητα προστατεύοντας το περιβάλλον.
(*Growth Solutions. (n.d.). Urban Crop Solutions. Retrieved June 28, 2024*)

2.6 Κάθετες καλλιέργειες στις όψεις των κτιρίων

2.6.1 Ανάλυση των Κάθετων καλλιεργειών στις όψεις των κτιρίων (Vertical facade farms)

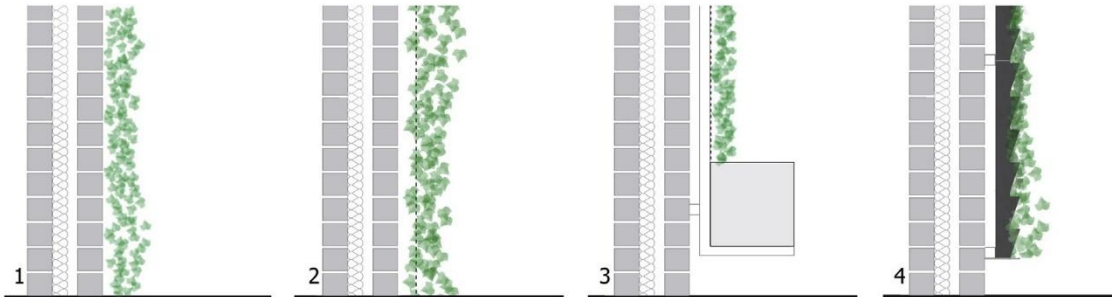
Η ενσωμάτωση της κάθετης γεωργίας στις όψεις των κτιρίων παρουσιάζει μοναδικές σχεδιαστικές προκλήσεις και ευκαιρίες. Τα συστήματα κάθετης φύτευσης στις όψεις των κτιρίων περιλαμβάνουν την καλλιέργεια φυτών πάνω ή καθ' ύψος των όψων των κτιρίων. Ανάλογα με τη μέθοδο καλλιέργειας, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε 'πράσινες όψεις' ή 'ζωντανούς τοίχους' . Οι πράσινες όψεις αποτελούνται από αναρριχώμενα φυτά που μεγαλώνουν στο έδαφος ή σε φυτοδοχεία χρησιμοποιώντας την επιφάνεια του κτιρίου ή πέργκολες για υποστήριξη. Αντίθετα, οι ζωντανοί τοίχοι περιλαμβάνουν βλάστηση που αναπτύσσεται σε αρθρωτά πάνελ , που αποτελούνται από τα φυτά, το σύστημα (δοχεία), το υπόστρωμα ανάπτυξης και ένα σύστημα άρδευσης. Περαιτέρω κατηγοριοποιούνται ανάλογα με:

- Τον τύπο υποστήριξης και τον φορέα όπου αναπτύσσεται
- Τον τύπο των φυτών (μη αναρριχώμενα, αναρριχώμενα, ή κρεμαστά)
- Τη δομή υποστήριξης (αυτοϋποστηριζόμενα, τοίχος, σύρμα, πέργκολες),
- Το υπόστρωμα ανάπτυξης (χώμα ή μείγμα, υδροπονία, ή αεροπονία),
- Τις μεθόδους άρδευσης (χειροκίνητο, σύστημα σταγόνων, διοχετευμένο)
- Τους τύπους δοχείων (ενσωματωμένα κρεβάτια, γλάστρες, γεωυφασμάτινες τσάχες)

Η όψη πρέπει όχι μόνο να παρέχει την απαραίτητη δομική υποστήριξη και περιβαλλοντικό έλεγχο για τα συστήματα καλλιέργειας, αλλά και να ενσωματώνεται αρμονικά με την αρχιτεκτονική αισθητική της κατασκευής. Η ενσωμάτωση της κάθετης γεωργίας στο κέλυφος του κτιρίου μπορεί επίσης να ενισχύσει την ενεργειακή αποδοτικότητα και τη

θερμική απόδοση του κτιρίου, μειώνοντας δυνητικά τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση της κατασκευής. (Petrovics & Giezen, 2021)

Ο τρόπος κατασκευής και υποστήριξης ορίζεται ανάλογα με το που τοποθετείται η φύτευση. Όταν τα φυτά καλλιεργούνται στο χώμα συνήθως χρειάζονται πολύ χρόνο για



Εικόνα 18 1. Φύτευση απευθείας στο έδαφος 2. Φύτευση με υποστήριξη σε χαλύβδινα καλώδια 3. Φύτευση σε φυτοδοχεία 4. Σύστημα «ζωντανών τοίχων»

Perini, K., & Rosasco, P. (2013). Cost-benefit analysis for green façades and living wall systems. *Building and Environment*, 70, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.012> Retrieved July 16, 2025

να καλύψουν την όψη. Η υδροδότηση γίνεται από φυσικές πηγές όπως τα όμβρια ύδατα ή τα υπόγεια ρεύματα. Σε αυτήν την περίπτωση μπορούν να επιλεγούν είτε αναρριχητικά φυτά απευθείας στην όψη του κτιρίου, είτε να κατασκευαστεί μια υποστηρικτική κατασκευή. Αντιλαμβανόμαστε ότι σε αυτή την περίπτωση υπάρχει περιορισμός ως προς την επιλογή της καλλιέργειας καθώς είναι μικρότερη η ποικιλία βρώσιμων αναρριχητικών φυτών. (Tablada, 2022)

Τα φυτά που καλλιεργούνται σε φυτοδοχεία μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε σημείο του κτιρίου, όπως εξώστες και δώματα. Λόγω των δοχείων, τα φυτά έχουν μικρές ρίζες και η υδροδότηση χρειάζεται να είναι συνεχόμενη. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση η ανάπτυξη των φυτών είναι αργή. Ανάλογα με το είδος της φύτευσης πρέπει να σχεδιαστεί και η κατάλληλη στήριξη, καθώς είναι σημαντικό να έχει οριστεί το επιθυμητό αποτέλεσμα της όψης σε πλήρη ανάπτυξη των φυτών. Συνήθως οι δομές που προτιμώνται είναι από χαλύβδινα καλώδια ή δικτυώματα. (Tablada, 2022)

Η έννοια της κάθετης γεωργίας έχει διερευνηθεί και εφαρμόζεται από το 2010. Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι κάθετης καλλιέργειας σε όψεις κτιρίων και αυτές είναι

1. Οι αστικές φάρμες σε νέα και παλιά κτίρια με πολλά επίπεδα κλινών καλλιέργειας και τεχνητό φωτισμό,

2. αγροκτήματα σε οροφές εμπορικών και κατοικημένων κτιρίων,
3. πολυώροφα κτίρια που σχεδιάζονται αποκλειστικά για κάθετη καλλιέργεια. Ωστόσο, δεν υπάρχουν στοιχεία για την κατασκευή του τρίτου τύπου.

Τα Συστήματα Κάθετης Βλάστησης (VGS) παρέχουν διάφορα περιβαλλοντικά οφέλη, όπως η μείωση της θερμοκρασίας της εξωτερικής επιφάνειας και του αέρα, η καλύτερευση της ποιότητας του αέρα, η επεξεργασία και συγκράτηση των όμβριων υδάτων, η ενίσχυση της βιοποικιλότητας και η βελτίωση της ηχομόνωσης. Επιπλέον, προσθέτουν αισθητική αξία και μειώνουν τη χρήση ενέργειας λόγω της μόνωσης και της σκίασης που παρέχουν τα φυτά. (Tablada, 2022)

Όσον αφορά το εσωτερικό των κτιρίων μετά από μια παρέμβαση με τη μέθοδο της κάθετης καλλιέργειας αναβαθμίζεται η εσωτερική θερμική άνεση παρέχοντας σκίαση από τον ήλιο και ψύξη μέσω της εξάτμισης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και λειτουργώντας ως σύστημα ηλιακής συλλογής για θέρμανση και μόνωση των όψεων το χειμώνα, με αποτέλεσμα τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης για κλιματισμό χώρου στα κτίρια. Εάν η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμοστεί ευρέως στις πόλεις, είναι πιθανό να μετριάσει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας. (Zhang, 2024)

Όπως είδαμε και στα συστήματα αρθρωτής καλλιέργειας εσωτερικών χώρων, είναι σημαντική η χρήση ελεγχόμενου περιβάλλοντος για να καλυφθεί η απαίτηση σε τεχνητό φωτισμό και κλιματισμό. Η ψηφιακή αστική γεωργία, που περιλαμβάνει αυτοματοποίηση και τεχνητή νοημοσύνη μειώνει το λειτουργικό κόστος και την ενέργεια. Παρόλ'αυτα χρησιμοποιώντας το ηλιακό φως και τους παθητικούς θερμικούς ελέγχους μειώνεται σημαντικά η χρήσης ενέργειας το αποτύπωμα άνθρακα. Μελέτες έχουν αξιολογήσει τη δυνατότητα καλλιέργειας λαχανικών στις όψεις των κτιρίων με βάση τον προσανατολισμό και το πλαίσιο ιδίως σε φυλλώδη λαχανικά με επιτυχή ανάπτυξη υπό μισή μέρα άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

Τα συστήματα μπορούν να περιλαμβάνουν φυτεύσεις με χώμα, υδροπονία, αεροπονία και υδατοκαλλιέργεια. Η υδροπονία περιλαμβάνει την κυκλοφορία θρεπτικών διαλυμάτων μέσω των ριζών των φυτών, ενώ η αεροπονία ψεκάζει ένα θρεπτικό διάλυμα στις ρίζες που είναι αναρτημένες στον αέρα. Η υδατοκαλλιέργεια συνδυάζει την

ιχθυοκαλλιέργεια με την καλλιέργεια φυτών, χρησιμοποιώντας νερό πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά από τα απόβλητα των ψαριών για την ανάπτυξη των φυτών και καθαρισμένο νερό για τις δεξαμενές των ψαριών. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

Η κάθετη γεωργία (VF) στις όψεις των κτιρίων μπορεί να βελτιώσει την εσωτερική θερμική άνεση παρέχοντας σκίαση από τον ήλιο και ψύξη μέσω της εξάτμισης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και λειτουργώντας ως συστήματα ηλιακής συλλογής για θέρμανση και μόνωση των όψεων το χειμώνα, με αποτέλεσμα τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης για κλιματισμό χώρου στα κτίρια. Εάν η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμοστεί ευρέως στις πόλεις, είναι πιθανό να μετριάσει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας. (Benke, K., & Tomkins, B., 2017)

Συγκριτικά με τις παραδοσιακές μεθόδους καλλιέργειας προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για παραγωγή τροφίμων με ελάχιστη χρήση γης και σε υφιστάμενους χώρους.. Οι ψηλοί ουρανοξύστες προσφέρουν εκτεταμένες κάθετες επιφάνειες, που ξεπερνούν κατά πολύ τη διαθεσιμότητα οριζόντιων ελεύθερων χώρων στις πόλεις. Ακόμα, προωθεί την αστική γεωργία αλλά και βοηθά στη σύνδεση των κατοίκων των πόλεων με την παραγωγή τροφίμων. (Zhang, 2024)

Όσον αφορά τον κοινωνικό και εργασιακό τομέα, δημιουργούνται θέσεις εργασίας, τόσο άμεσα στη γεωργία όσο και έμμεσα στην κατασκευή και ανάπτυξη τεχνολογίας. Κάποια έργα παγκοσμίως επικεντρώνονται στην εκπαίδευση, διδάσκοντας παιδιά και κατοίκους των πόλεων για τη γεωργία. Η οικονομική βιωσιμότητα αποτελεί σημαντική πρόκληση, καθώς οι αρχικές επενδύσεις και τα λειτουργικά κόστη είναι υψηλά. Στο άρθρο των Perini K. και Rosasco P. που δημοσιεύθηκε το 2013 αναλύθηκε η σχέση κόστους – οφέλους ανάλογα με τον τύπο φύτευσης και τον τρόπο κατασκευής. Συμπεριέλαβαν το κόστος εγκατάστασης, συντήρησης και διάθεσης αποβλήτων. Ο πίνακας(1) περιγράφει αναλυτικά τα κόστη και παρατηρούμε ότι η εγκατάσταση των «ζωντανών τοίχων» είναι η πιο δαπανηρή.

Table 2
Personal costs related with the installation of vertical greening systems.

Relating to	Category	Cost	Time frame	Cost (€/m ² facade)
1. Direct green façade	Initial	Plant species and installation	One time	21.78 ^a
		Dig + pot	One time	519.92 ^a
	Maintenance	Pruning	Annual – after 4th year	2.81
		Cladding renovation	One time – 50th year	1224.35
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	31.10
2A. HDPE indirect green façade	Initial	Plant species	One time	21.80 ^a
		Dig + pot	One time	519.92 ^a
		Supporting system and transportation	One time	36.07
		Installation	One time	83.50
	Maintenance	Pruning	Annual – after 4th year	2.81
		Cladding renovation	One time – 50th year	755.39
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	197.40
2B. Steel indirect green façade	Initial	Plant species	One time	1.52
		Dig + pot	One time	36.27
		Supporting system and transportation	One time	93.79
		Installation	One time	83.50
	Maintenance	Pruning	Annual – after 4th year	2.81
		Cladding renovation	One time – 50th year	755.39
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	199.74
3A. HDPE indirect with planter boxes	Initial	Plant species	One time	37.99
		Supporting system and transportation	One time	36.07
		Planter boxes	One time	33.55
		Irrigation system	One time	27.61
		Installation	One time	83.50
	Maintenance	Pruning	Annual	5.63
		Irrigation (H ₂ O)	Annual	0.96
		Plant species replacement (5%)	Annual	1.90
		Pipes replacement (irrigation system)	Annual	2.47
		Cladding renovation	One time – 50th year	695.67
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	202.69
3B. Steel indirect with planter boxes	Initial	Plant species	One time	28.36
		Supporting system and transportation	One time	93.79
		Planter boxes	One time	60.67
		Irrigation system	One time	27.61
		Installation	One time	83.50
	Maintenance	Pruning	Annual	5.63
		Irrigation (H ₂ O)	Annual	0.96
		Plant species replacement (5%)	Annual	1.42
		Pipes replacement (irrigation system)	Annual	1.42
		Cladding renovation	One time – 50th year	695.67
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	206.20
4. Living wall system	Initial	Plant species	One time	27.49
		Panels and transportation	One time	176.23
		Irrigation system	One time	27.61
		Installation	One time	83.50
	Maintenance	Pruning and panels adjustment	Annual	14.41
		Irrigation (H ₂ O)	Annual	0.96
		Panels replacement (5%)	Annual	6.05
		Plant species replacement (10%)	Annual	2.75
		Pipes replacement (irrigation system)	Annual	2.85
		Cladding renovation	One time – 50th year	486.96
	Disposal	Green layer disposal	One time – 50th year	218.56

^a €/linear metre base facade.

Πίνακας 3 Κοστολόγιο συστημάτων κάθετων καλλιέργειών στις όψεις (Perini K. & Rosasco P. 2013)

2.6.2 Προκλήσεις

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη τους, όπως η βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η ενίσχυση της αισθητικής και η παροχή θερμικής μόνωσης, οι πράσινες όψεις συνοδεύονται και από αρκετούς περιορισμούς και προκλήσεις. Αυτές οι προκλήσεις που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε οικονομικά ζητήματα, συντήρηση και έλεγχο παρασίτων.

Το αρχικό κόστος εγκατάστασης των πράσινων όψεων είναι ένας ακόμα αποτρεπτικός παράγοντας. Τα κόστη περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό, τα υλικά, την εγκατάσταση την

αρχική αγορά φυτών, τα θρεπτικά συστήματα και τα συστήματα άρδευσης, και αν επιλεγεί ένα έμμεσο σύστημα στήριξης, προστίθενται επιπλέον κατασκευαστικά κόστη. (Cuce, P. M., Cuce, E., Guclu, T., & Demirci, V. (2021) . Παρά το γεγονός ότι τα μακροπρόθεσμα οφέλη, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η αύξηση της αξίας του ακινήτου, μπορούν να αντισταθμίσουν αυτά τα κόστη, το αρχικό οικονομικό κεφάλαιο που πρέπει να διατεθεί μπορεί να είναι εμπόδιο για πολλούς ιδιοκτήτες ακινήτων και αναπτυξιακούς φορείς. (Tablada, A., & Kosoric, V. 2022). Η μείωση αυτών των κοστών είναι απαραίτητη για βιώσιμες εφαρμογές, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί με την επιλογή κατάλληλων φυτών και οικονομικών υλικών. Η κρατική υποστήριξη μέσω φορολογικών μειώσεων και επιδοτήσεων μπορεί επίσης να κάνει τις πράσινες προσόψεις πιο ανταγωνιστικές.

Ένα από τα κύρια ζητήματα που σχετίζονται με τις πράσινες όψεις είναι οι υψηλές απαιτήσεις συντήρησης τους. Σε αντίθεση με τα παραδοσιακά οικοδομικά υλικά, τα ζωντανά φυτά χρειάζονται τακτική φροντίδα, συμπεριλαμβανομένου του ποτίσματος, του κλαδέματος, της λίπανσης και της καταπολέμησης παρασίτων. Ανάλογα με τα είδη φυτών και το τοπικό κλίμα, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό κόστος και εργασία. (Tablada, A., & Kosoric, V. 2022) Για πολυώροφα κτίρια, συνιστώνται εσωτερικά συστήματα πίσω από γυάλινες προσόψεις. Για μεσαία και χαμηλά κτίρια, μπορούν να εφαρμοστούν εσωτερικά και εξωτερικά συστήματα . Τα εξωτερικά συστήματα πρέπει να περιλαμβάνουν αυτόματο σύστημα άρδευσης και δομές πρόσβασης για την ασφάλεια των εργαζομένων κατά τις γεωργικές δραστηριότητες. Επιπλέον, οι πράσινες όψεις μπορούν να προσθέσουν σημαντικό βάρος στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων, απαιτώντας προσεκτική δομική ανάλυση και ενίσχυση για να υποστηριχθεί το επιπλέον φορτίο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα παλαιότερα κτίρια που μπορεί να μην έχουν σχεδιαστεί για να φιλοξενούν τέτοιες εγκαταστάσεις. Το κλάδεμα είναι απαραίτητο για τη διαχείριση της ανάπτυξης των φυτών, ειδικά σε ψηλά κτίρια, καθώς η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη μπορεί να προσθέσει βάρος και όγκο, θέτοντας σε κίνδυνο τη σταθερότητα της δομής. Το τακτικό κλάδεμα ή η επιλογή ξυλωδών φυτών με ελάχιστη ανάπτυξη μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση αυτού του ζητήματος. Τέλος, τα ριζικά συστήματα ορισμένων φυτών δύνανται να προκαλέσουν αλλοιώσεις ή φθορές στις επιφάνειες και τις

θεμελιώσεις των κτιριακών κατασκευών, γεγονός που συνεπάγεται υψηλού κόστους αποκαταστατικές εργασίες σε μακροπρόθεσμη βάση. (Cuce, P. M., Cuce, E., Guclu, T., & Demirci, V., 2021)

Όσον αφορά τον έλεγχο παρασίτων οι πράσινες προσόψεις μπορούν να παρέχουν καταφύγιο για ωφέλιμα έντομα όπως οι μέλισσες και οι πασχαλίτσες, αλλά επίσης προσελκύουν ανεπιθύμητα παράσιτα. Η παραδοσιακή γεωργία προτείνει επίσης τη χρήση τοπικών φυτών με συγκεκριμένα αρώματα για την αποτροπή επιβλαβών εντόμων και παρασίτων. Η κάλυψη της περιοχής καλλιέργειας με διαφανή δίχτυα ή πλαστικό μπορεί να προστατεύσει τις καλλιέργειες από τα πουλιά, τους ισχυρούς ανέμους και τις έντονες βροχοπτώσεις, που είναι συνηθισμένες εποχιακές προκλήσεις (Tablada, A., & Kosoric, V. 2022). Η έναρξη των πράσινων προσόψεων από ένα ορισμένο ύψος και πάνω, η χρήση έμμεσων συστημάτων στήριξης, ο τακτικός ψεκασμός και η προστασία των ανοιγμάτων των κτιρίων μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση των παρασίτων. (Cuce, P. M., Cuce, E., Guclu, T., & Demirci, V., 2021) Η παραδοσιακή γεωργία προτείνει επίσης τη χρήση τοπικών φυτών με συγκεκριμένα αρώματα για την αποτροπή επιβλαβών εντόμων και παρασίτων. Η κάλυψη της περιοχής καλλιέργειας με διαφανή δίχτυα ή πλαστικό μπορεί να προστατεύσει τις καλλιέργειες από τα πουλιά, τους ισχυρούς ανέμους και τις έντονες βροχοπτώσεις, που είναι συνηθισμένες εποχιακές προκλήσεις.

Συμπερασματικά, ενώ οι πράσινες όψεις προσφέρουν πολλά υποσχόμενα οφέλη όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη και την αστική αισθητική, συνοδεύονται από μια σειρά περιορισμών και προκλήσεων. Οι υψηλές απαιτήσεις συντήρησης, οι δομικές επιπτώσεις, οι κλιματικές συνθήκες, το αρχικό κόστος και οι πιθανοί οικολογικοί αντίκτυποι πρέπει να ληφθούν προσεκτικά υπόψη και να διαχειριστούν για να διασφαλιστεί η επιτυχής εφαρμογή και η μακροβιότητα των πράσινων όψεων. Ως εκ τούτου, μια ισορροπημένη και καλά ενημερωμένη προσέγγιση είναι απαραίτητη για την αξιοποίηση του πλήρους δυναμικού των πράσινων όψεων, ενώ ταυτόχρονα μετριάζονται τα μειονεκτήματά τους. Περαιτέρω έρευνα και πρακτική εφαρμογή είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των τρεχουσών αβεβαιοτήτων και επιφυλάξεων. Επιπλέον, η εκπαίδευση και οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι κρίσιμες για την υψηλότερη αποδοχή και διάδοση των πράσινων στις προσόψεις σε γραφεία, εμπορικά και οικιστικά κτίρια.

2.6.3 Παραδείγματα

Οι προσόψεις κάθετης γεωργίας έχουν κερδίσει την προσοχή για τη δυνατότητά τους να καλλιεργούν βρώσιμα λαχανικά σε εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων, ενσωματώνοντας τη γεωργία στο αστικό περιβάλλον. Θα αναλυθούν παραδείγματα πράσινων όψεων κτιρίων που καλλιεργούν κάποια είδη βρώσιμων λαχανικών. Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη για να επιλεγθούν τα παρακάτω παραδείγματα αφορούν τον τύπο της κατασκευής, τον τύπο των προϊόντων και τον τρόπο ενσωμάτωσης της κάθετης γεωργίας.:

- Pasona Urban Farm, στο Τόκιο της Ιαπωνίας
- Bosco Verticale (Vertical Forest) στο Μιλάνο της Ιταλίας

A. Pasona Urban Farm, στο Τόκιο της Ιαπωνίας

Στο κέντρο του Τόκιο, βρίσκεται το εννιάωρο κτίριο των κεντρικών γραφείων της ιαπωνικής εταιρείας προσλήψεων Pasona Group, έκτασης 215.000 τετραγωνικών μέτρων. Το κτίριο είναι προϋφιστάμενο 50 ετών, και έχει διατηρηθεί το αρχικό κέλυφος και την αρχική ανωδομή του. (*Pasona Urban Farm – KONODESIGNS. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://konodesigns.com/urban-farm/>*)

Το παρόν έργο σχεδιάστηκε από τους αρχιτέκτονες KONO Designs το 2010. Αποτελείται από γραφεία, ένα αμφιθέατρο, μια καφετέρια, έναν κήπο στον τελευταίο όροφο και κυρίως μια εγκατάσταση αστικής γεωργίας ενσωματωμένη στο κτίριο. Η διπλή πρόσοψη διαθέτει βαθιά μπαλκόνια και είναι φυτεμένη με εποχιακά λουλούδια και πορτοκαλιές. Ο χώρος πρασίνου καλύπτει πάνω από 43.000 τετραγωνικά μέτρα και 200 ποικιλίες φρούτων, λαχανικών και ρυζιού συγκομίζονται, μαγειρεύονται και σερβίρονται στην καφετέρια του κτιρίου. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη και αμεσότερη εφαρμογή του είδους «από τη φάρμα στο τραπέζι» σε κτίριο γραφείων στην Ιαπωνία. (*Pasona Urban Farm – KONODESIGNS. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://konodesigns.com/urban-farm/>*)



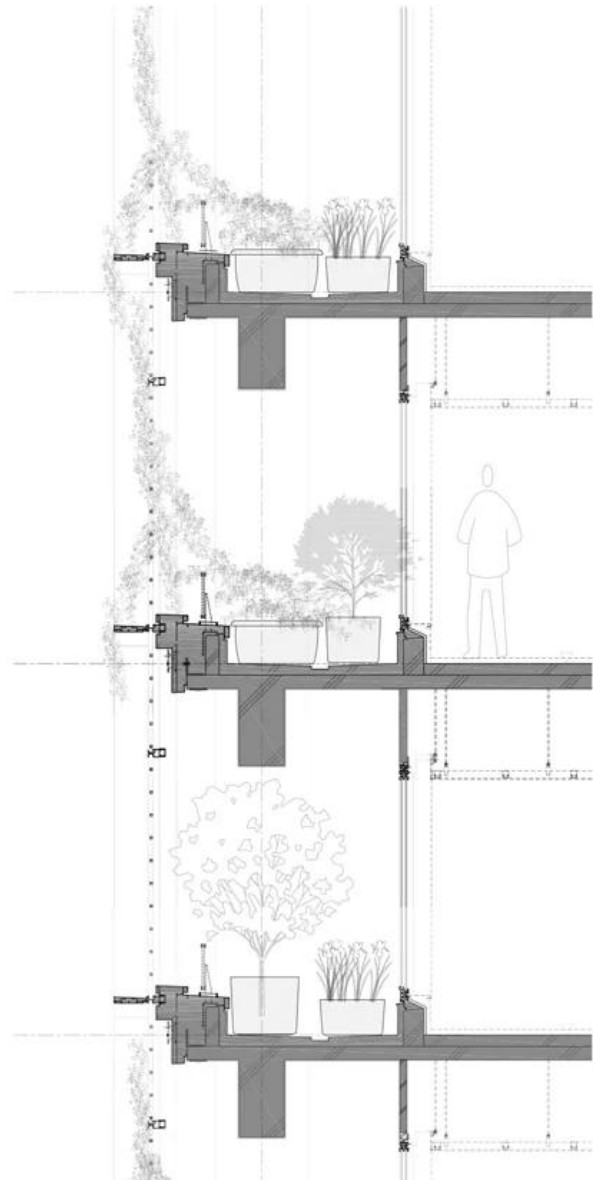
Εικόνα 19 Όψη του Pasona Urban Farm, στο Τόκιο της Ιαπωνίας
<https://www.archdaily.com/428868/in-tokyo-a-vertical-farm-inside-and-out/5231ffa9e8e44efe3a0000ac-in-tokyo-a-vertical-farm-inside-and-out-image>
Retrieved March 22, 2023

Λόγω της διατήρησης του υπάρχοντος κτιριακού σκελετού απαιτήθηκε να αναπτυχθεί μια νέα πρόσοψη, να διαρρυθμιστούν εκ νέου οι εσωτερικοί χώροι και να δοθεί μια ισχυρή νέα ταυτότητα στο κτίριο. Για τη δημιουργία βάθους και όγκου, ανάμεσα στη διπλή πρόσοψη με περσίδες και στην εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου, δημιουργείται ένα μπαλκόνι βάθους περίπου ενός μέτρου που επιτρέπει τη φύτευση και την καλλιέργεια, δημιουργώντας ένα «ζωντανό» πράσινο τοίχο. Τα μπαλκόνια σκιάζουν και μονώνουν επίσης το εσωτερικό, ενώ παρέχουν φρέσκο αέρα μέσω λειτουργικών παραθύρων - ένα ασυνήθιστο αλλά πρακτικό χαρακτηριστικό για ένα εμπορικό κτίριο μεσαίου ύψους. Ολόκληρη η πρόσοψη είναι διαμορφώνεται με χαλύβδινα δικτυώματα δίνοντας πρόσθετο βάθος, όγκο και τάξη στους οργανικούς πράσινους τοίχους. (*Pasona Urban Farm – KONODESIGNS. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from https://konodesigns.com/urban-farm/*)

Αυτό το αστικό αγρόκτημα έχει ως στόχο να εμπλέξει τους εργαζόμενους και το κοινό, να τους εκθέσει σε γεωργικές πρακτικές και να προωθήσει τη βιωσιμότητα. Χρησιμεύει επίσης ως εκπαιδευτική πλατφόρμα για την εκπαίδευση της επόμενης γενιάς αγροτών στην Ιαπωνία, όπου οι γεωργικές ευκαιρίες μειώνονται. Το έργο αναδεικνύει τα οφέλη από την εισαγωγή της φύσης στο χώρο εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της βελτίωσης της ποιότητας του αέρα, της αυξημένης παραγωγικότητας και της καλύτερης ψυχικής υγείας για τους εργαζόμενους στα γραφεία.

Η Pasona πίστευε ότι τα αστικά αγροκτήματα και οι χώροι πρασίνου θα προσέλκυαν την προσοχή του κοινού και θα παρείχαν ένα καλύτερο χώρο εργασίας για τους

υπαλλήλους της. Για να διασφαλιστεί η υγεία και η ασφάλεια των εργαζομένων στο πρόσφατα μετασκευασμένο κτίριο, η Pasona εφάρμοσε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την παροχή ενός καθαρού και υγιεινού περιβάλλοντος. Αυτό περιελάμβανε τη χρήση αντιβιοτικών για την πρόληψη της εξάπλωσης βακτηριακών λοιμώξεων που είναι συνηθισμένες σε μεγάλους κλειστούς χώρους εργασίας. Αν και η χρήση αντιβιοτικών είναι συχνά αμφιλεγόμενη, η Pasona θεώρησε σημαντικό να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των εργαζομένων της και τη διασφάλιση ενός υγιούς και παραγωγικού



Εικόνα 20 Τομή του Pasona Urban Farm από τους αρχιτέκτονες Kono Designs.

<https://www.dezeen.com/2013/09/12/pasona-urban-farm-by-kono-designs/> Retrieved June 02, 2023

εργασιακού περιβάλλοντος. (*Pasona Urban Farm – KONODESIGNS. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://konodesigns.com/urban-farm/>*)

Bosco Verticale (Vertical Forest) στο Μιλάνο της Ιταλίας

Το Bosco Verticale, ή κάθετο δάσος, στο Μιλάνο της Ιταλίας, αντιπροσωπεύει μια καινοτόμο προσέγγιση στην αστική αρχιτεκτονική ψηλών κτηρίων, όπου οι άνθρωποι και τα δέντρα συνυπάρχουν αρμονικά. Σχεδιασμένο από το Boeri Studio, αυτό το καινοτόμο έργο αντικαθιστά τις παραδοσιακές αστικές επιφάνειες με μια δυναμική πρόσοψη από ζωντανή βλάστηση, συμβάλλοντας σημαντικά στην περιβαλλοντική αναγέννηση και την αστική βιοποικιλότητα. Το έργο αποτελείται από δύο πύργους, ύψους 80 και 112 μέτρων αντίστοιχα, και φιλοξενεί περίπου 17.000 δέντρα, θάμνους και φυτά, που ισοδυναμούν με τη βλάστηση 20.000 τετραγωνικών μέτρων δάσους και υποβλάστησης. (*Bosco Verticale / Boeri Studio. (2015, November 23)*)



Εικόνα 21 Προοπτική όψη του Bosco Verticale .

<https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>

Retrieved November 23, 2023

Το Κάθετο Δάσος είναι κάτι περισσότερο από ένα οπτικά εντυπωσιακό αρχιτεκτονικό έργο, είναι ένα πιλοτικό πρόγραμμα που προτείνει ένα νέο μοντέλο για βιώσιμη αστική

ζωή. Με την ενσωμάτωση μιας πυκνής στρώσης βλάστησης στη δομή των υψηλών κτηρίων, το έργο στοχεύει στη βελτίωση του μικροκλίματος της αστικής περιοχής, στη μείωση της ρύπανσης και στην αύξηση της βιοποικιλότητας. Αυτό επιτυγχάνεται χωρίς την επέκταση του αστικού αποτυπώματος, καθιστώντας το ένα σημαντικό βήμα προς την αντιμετώπιση της αστικής εξάπλωσης. (*Bosco Verticale / Boeri Studio. (2015, November 23)*)

Οι πύργοι στους οποίους εκτείνεται κατακόρυφα η βλάστηση, αντικατέστησαν μια παλιά βιομηχανική περιοχή, που προηγουμένως ήταν καλλιτεχνικό κέντρο και τώρα έχει ανακατασκευαστεί ως Art Incubator. Ενώ η κάθετη βλάστηση των πύργων μπορεί να θυμίζει τις αντιαστικές ιδέες της Ville Radieuse του Le Corbusier, δημιουργούν επίσης επιπλέον χώρο πάρκου και μια σημαντική κάθετη βιοποικιλότητα, βελτιώνοντας το αστικό περιβάλλον. Τα μπαλκόνια, διακοσμημένα με ώριμη βλάστηση, όχι μόνο συμβολίζουν τις εποχιακές αλλαγές του Μιλάνου αλλά και παρέχουν σημαντικές ανέσεις στους κατοίκους. (*Bosco Verticale / Boeri Studio. (2015, November 23)*)

Η επιλογή της βλάστησης για το Bosco Verticale ήταν μια λεπτομερής διαδικασία που περιλάμβανε χρόνια δοκιμών για να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα και η προσαρμοστικότητα. Τα φυτά υποβλήθηκαν σε δύο χρόνια παρατήρησης για να καθοριστεί η καταλληλότητά τους για τις μοναδικές συνθήκες των υψηλών κτηρίων. Παράγοντες όπως το κλίμα, η έκθεση στον ήλιο και η αντοχή στον άνεμο ήταν κρίσιμοι για τη διαδικασία επιλογής. Μόνο τα πιο ανθεκτικά είδη, περίπου το 80% από αυτά που δοκιμάστηκαν, προτιμήθηκαν για



Εικόνα 22 Σχηματική Τομή Bosco Verticale
<https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti> Retrieved
November 23, 2023

φύτευση. Αυτά τα φυτά επιλέχθηκαν ειδικά για την ικανότητά τους να επιβιώνουν σε περιορισμένες βάσεις φύτευσης (φυτοδόχους) και να αντέχουν στις συνθήκες του ανέμου. Το σχέδιο περιλαμβάνει ποικιλία ειδών φυτών, κάθε ένα επιλεγμένο για τα συγκεκριμένα περιβαλλοντικά οφέλη και την αισθητική του εμφάνιση. Τα μεγαλύτερα δέντρα φυτεύονται σε στρώματα χώματος πάχους ενός μέτρου, ενώ οι θάμνοι σε στρώματα πάχους μισού μέτρου. Αυτή η προσεκτική στρατηγική φύτευσης εξασφαλίζει τη σταθερότητα και την ανάπτυξη της βλάστησης, ενώ συμβάλλει στη συνολική οικολογική απόδοση του κτιρίου. (*Stefano Boeri's Vertical Forest. From Hype to Archetype?* | *Inexhibit*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024)

Το Bosco Verticale στο Μιλάνο επικεντρώνεται κυρίως στη βελτίωση της αστικής βιοποικιλότητας και της ποιότητας του περιβάλλοντος και όχι στην παραγωγή τροφίμων. Αν και η πρωταρχική πρόθεση δεν ήταν να καλλιεργηθούν είδη γεωργίας τελικά, συμπεριλήφθηκαν μηλιές, άγριες αχλαδιές, ελαιόδεντρα, κερασιές, φράουλες, ιπποφαές και κάποια μικρότερα βότανα ή βρώσιμα λουλούδια. Ωστόσο, ο κύριος στόχος του Bosco Verticale είναι η δημιουργία ενός πράσινου αστικού περιβάλλοντος που βελτιώνει την ποιότητα του αέρα, παρέχει σκιά, μειώνει την ηχορύπανση και υποστηρίζει την τοπική άγρια ζωή, παρά να χρησιμεύσει ως αστική φάρμα. (*Stefano Boeri's Vertical Forest. From Hype to Archetype?* | *Inexhibit*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024)

Από τεχνική άποψη, το Bosco Verticale είναι ένα θαύμα της σύγχρονης μηχανικής. Οι πύργοι διαθέτουν δομή από οπλισμένο σκυρόδεμα με ενισχυμένες πλάκες δαπέδου και μεγάλα μπαλκόνια που παρέχουν άφθονο χώρο για τη βλάστηση. Οι προσόψεις είναι επενδυμένες με σκουρόχρωμα πορσελάνινα πλακίδια, δημιουργώντας μια δυναμική εμφάνιση που ενισχύεται από τη βλάστηση. Για να αντιμετωπιστούν τα στατικά και δυναμικά φορτία που προκαλούνται από τη βλάστηση και τον άνεμο, οι αρχιτέκτονες ενσωμάτωσαν ειδικές ατσάλινες αγκυρώσεις και καλώδια ασφαλείας για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα των δέντρων και να αποφευχθεί η πτώση κλαδιών. (*Stefano Boeri's Vertical Forest. From Hype to Archetype?* | *Inexhibit*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024)

Η άρδευση και η συντήρηση διαχειρίζονται μέσω καινοτόμων λύσεων, όπως ένα κεντρικό σύστημα που επαναχρησιμοποιεί το γκρίζο νερό από τα κτήρια και ανακυκλώνει το υπόγειο νερό. Η συντήρηση της βλάστησης διευκολύνεται από δύο γερανούς

εγκατεστημένους στους πύργους, οι οποίοι επιτρέπουν μια εξειδικευμένη ομάδα δενδροκόμων-αναρριχητών, που χρησιμοποιούν τεχνικές ορειβασίας, να κατεβαίνουν από την οροφή των κτιρίων μια φορά το χρόνο για να πραγματοποιήσουν κλαδέματα, ενώ παράλληλα ελέγχουν την κατάσταση των φυτών, εκτός από την ενδεχόμενη αφαίρεση ή αντικατάστασή τους. Αυτή η κεντρική προσέγγιση στη συντήρηση εξασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του κάθετου δάσους. (*Stefano Boeri's Vertical Forest. From Hype to Archetype? | Inexhibit. (n.d.). Retrieved July 22, 2024*)

Το Bosco Verticale έχει λάβει σημαντική αναγνώριση, συμπεριλαμβανομένων του Διεθνούς Βραβείου Ψηλών Κτηρίων και του Βραβείου CTBUH για το καλύτερο ψηλό κτήριο στον κόσμο. Η επιτυχία του έχει πυροδοτήσει συζητήσεις σχετικά με την επαναληψιμότητα τέτοιων μοντέλων σε άλλες πόλεις και περιβάλλοντα. Ενώ το αρχικό κόστος κατασκευής και συντήρησης είναι υψηλό, τα πιθανά οφέλη όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και την ενίσχυση της αστικής βιοποικιλότητας θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν αυτά τα έξοδα. (*Boeri, S., 2015*)

Ωστόσο, για να έχει πραγματικά αντίκτυπο το μοντέλο του κάθετου δάσους, πρέπει να συμπληρώνει και όχι να αντικαθιστά τους παραδοσιακούς χώρους πρασίνου. Πρέπει να αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης αστικής στρατηγικής που περιλαμβάνει άφθονα δημόσια πάρκα και κοινοτικούς κήπους. Η δυνατότητα για τέτοια μοντέλα σε μη πολυτελή οικιστικά έργα επίσης εξετάζεται, με μια κοινωνική εκδοχή της κατασκευής του Boeri που αναπτύσσεται αυτή τη στιγμή στο Αϊντχόβεν.

2.7 Πράσινα φυτεμένα δώματα-στέγες

2.7.1 Ανάλυση των πράσινων φυτεμένων δωματίων

Οι κάποτε ανεκμετάλλετες ταράτσες τώρα αξιοποιούνται για βιώσιμη αστική καλλιέργεια μέσω των πράσινων στεγών. Οι πράσινες στέγες, που αποτελούνται από βλάστηση εγκατεστημένη σε στέγες ή δώματα, προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη, όπως βελτίωση της αστικής βιωσιμότητας, μείωση του φαινομένου της αστικής θερμικής

νησίδας, βελτίωση της ποιότητας του αέρα, καλύτερη διαχείριση των όμβριων υδάτων και αύξηση της βιοποικιλότητας. Αυτές οι πράσινες στέγες δεν προσφέρουν μόνο αισθητικά και οικολογικά οφέλη αλλά και τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα. Επιπλέον, οι πράσινες στέγες μπορούν να λειτουργήσουν ως αστικές φάρμες, υποστηρίζοντας την τοπική παραγωγή λαχανικών και τροφίμων. (*livingroofs*, 2024)

Οι τέσσερις κύριοι σκοποί των πράσινων στεγών είναι:

1. Η παραγωγή τροφίμων
2. Η ενεργή αναψυχή
3. Η επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων (κομπόστ, όμβρια ύδατα)
4. Οι εκπαιδευτικές δράσεις

Η χρήση των ταρασών για την καλλιέργεια και την παραγωγή τροφίμων προσφέρει πολλαπλά οφέλη για τις πόλεις και τους κατοίκους τους. Πρώτον, ενισχύεται η διατροφική ασφάλεια, καθώς οι κάτοικοι μπορούν να καλλιεργούν και να καταναλώνουν τα δικά τους φρέσκα προϊόντα, μειώνοντας την εξάρτησή τους από εξωτερικές πηγές τροφίμων. Αυτή η τοπική παραγωγή μειώνει τα την ανάγκη για μεταφορά αγροτικών προϊόντων,



Εικόνα 23 Προοπτική όψη αστικής πράσινης στέγης

<https://smarturbanfarmingexpo.com/2021/09/16/roof-terrace-farming/> Retrieved September 16, 2025

συμβάλλοντας στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη μεταφορά τροφίμων. (Sam, D., & Hui, S. C. M., 2011)

Δεύτερον, οι πράσινες ταράτσες προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για ενεργή αναψυχή. Οι κάτοικοι μπορούν να συμμετέχουν στη διαδικασία καλλιέργειας, να απολαμβάνουν τον πράσινο χώρο και να εμπλέκονται σε υγιεινές δραστηριότητες. Αυτή η εμπλοκή προάγει την ευημερία της κοινότητας και ενισχύει τη σωματική και ψυχική υγεία των κατοίκων. Η διαχείριση αποβλήτων, όπως το κομπόστ και τα όμβρια ύδατα, είναι ένας άλλος σημαντικός σκοπός των αγροτικών πράσινων ταρασών. Η χρήση του κομπόστ μειώνει την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν στους χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ η συλλογή και η επαναχρησιμοποίηση των ομβρίων υδάτων μειώνει την πίεση στα δημοτικά συστήματα αποχέτευσης και εξοικονομεί πολύτιμους υδάτινους πόρους. Οι πράσινες στέγες μπορούν να απορροφήσουν σημαντικό ποσοστό βροχής, μειώνοντας έτσι την επιφανειακή απορροή και φιλτράροντας τους ρύπους. Απορροφώντας και επιβραδύνοντας την απορροή των όμβριων υδάτων, περιορίζεται η πίεση στα συστήματα αποστράγγισης, μειώνοντας τον κίνδυνο πλημμύρας. Μελέτες έχουν δείξει ότι μπορούν να απορροφήσουν έως και το 75% των μικρών βροχοπτώσεων, μειώνοντας σημαντικά την απορροή των όμβριων υδάτων και ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους πλημμύρας στις αστικές περιοχές. (Sam, D., & Hui, S. C. M., 2011)

Τέλος, οι αγροτικές πράσινες ταράτσες παρέχουν εκπαιδευτικές ευκαιρίες. Μπορούν να λειτουργήσουν ως δια ζώσης εργαστήρια για σχολεία και πανεπιστήμια, προάγοντας την εκπαίδευση για τη γεωργία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την αστική οικολογία. Οι μαθητές και οι επισκέπτες μπορούν να μάθουν για τις πρακτικές καλλιέργειας, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και τις βιώσιμες πρακτικές μέσω της άμεσης εμπειρίας (Sam, D., & Hui, S. C. M., 2011).

Σύμφωνα με τον ανεξάρτητο οργανισμό Livingroofs.org που προωθεί την φύτευση σε στέγες και δώματα ορίζονται οι παρακάτω τυπολογίες:

- Πράσινες στέγες όπου ταξινομούνται σε εντατικής, ημιεντατικής και εκτεταμένης καλλιέργειας
- Πράσινες στέγες με βιοποικιλότητα

- Βιοηλιακές πράσινες στέγες
- Μπλε στέγες

Οι πράσινες στέγες ορίζονται ως είναι μια στέγη ή ένα δώμα όπου εγκαθίσταται σκόπιμα βλάστηση ή βιότοπος για την άγρια ζωή. Αν και η λέξη «πράσινο» αναφέρεται στη βλάστηση, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν είναι όλες οι πράσινες στέγες ομοιόμορφα πράσινες. Η προσθήκη διαφορετικών τύπων βλάστησης ή χαρακτηριστικών όπως πέτρες, αμμώδη εδάφη ή ξύλο για τη δημιουργία ενδιατημάτων άγριας ζωής μπορεί να οδηγήσει σε μια ποικιλία αποχρώσεων και υφών. Οι πράσινες στέγες ταξινομούνται συνήθως με βάση το βάθος του υποστρώματος σε τρεις κύριες κατηγορίες: εκτεταμένες (25-100 mm), ημιεντατικές (120-250 mm) και εντατικές (150-400 mm). Κάθε κατηγορία διαφέρει ως προς το βάρος και το κόστος εφαρμογής. Ωστόσο, οι ταξινομήσεις μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των οργανισμών. Οι πράσινες στέγες εντατικής καλλιέργειας συνήθως έχουν φύτευση που απαιτεί χώμα μεγαλύτερο των 20 εκ. βάθος και χρησιμοποιούνται για κήπους, πάρκα και καλλιέργειες. Οι πράσινες στέγες εκτεταμένης καλλιέργειας από την άλλη απαιτούν λιγότερο βάθος χώματος από 4 εκ έως 15 εκ. και φυτεύονται ανθοφόρα φυτά *Sedum* γνωστά ως λιθοκαλλιέργειες ή ξηρή λιβαδική βλάστηση. (*Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.)., 2017*)

Οι πράσινες στέγες με βιοποικιλότητα είναι σχεδιασμένες για να φιλοξενούν μια ποικιλία φυτών, ζώων και μικροοργανισμών, δημιουργώντας έτσι ένα μικρό-οικοσύστημα που προάγει τη βιοποικιλότητα μέσα στις πόλεις. Συνήθως έχουν μεγαλύτερο βάθος από τις εκτεταμένες και προτείνονται φυτά που υπάρχουν στην περιοχή ή προσαρμοσμένα φυσικά οικοσυστήματα για συγκεκριμένα είδη άγριας πανίδας και χλωρίδας. (*Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.)., 2017*)

Οι Βιοηλιακές πράσινες στέγες είναι ένας συνδυασμός τοποθέτησης φωτοβολταϊκών πάνελ με φύτευση. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι ο συνδυασμός αυτών των τεχνολογιών οδηγεί σε μεγαλύτερη απόδοση των φωτοβολταϊκών, καθώς η ψύξη που συμβαίνει από την εξάτμιση των φυτών περιορίζει την μείωση της απόδοσης τους λόγω της υπερθέρμανσης. (*Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.)., 2017*)

Τέλος, οι μπλε στέγες, σχεδιάστηκαν ώστε να αποθηκεύουν όμβρια ύδατα και να δρουν ως ένα μέσο ελέγχου των υδάτινων πόρων σε ένα βιώσιμο σύστημα αποχέτευσης. Συνήθως δεν έχουν βλάστησή, ωστόσο αν τοποθετηθούν κάτω από ένα υπόστρωμα στεγανοποίησης με διάκενο μιας πράσινης στέγης το μπλε στοιχείο του δώματος συνεχίζει να λειτουργεί ως στοιχείο ελέγχου της πηγής, αλλά αρδεύει επίσης το στρώμα του πράσινου δώματος. (Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.).,2017)

Όπως προαναφέρθηκε πολύ σημαντικό στοιχείο των πράσινων στεγών είναι το βάθος χώματος που απαιτείται για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και την φύτευση. Για την καλλιέργεια σε στέγες, συνιστώνται εντατικές πράσινες στέγες με βάθος υποστρώματος 200-400 mm, με βάρος περίπου 300 kg/m² για βάθος 250 mm. Αυτό το βάθος υποστηρίζει

Type →	Extensive	Semi-intensive	Intensive
Use	Ecological Landscape	Garden/Ecological Landscape	Garden/Park
Type of vegetation	Moss-Herbs-Grasses	Grass-Herbs-Shrubs	Lawn/Perennials, Shrubs, Trees
Benefit	W,T,B	W,T,B,A	W,T,B,A
Depth of Substrate	60-200mm	120-250mm	150-400mm
Weight	60-150 kg/m ²	120-200 kg/m ²	180-500 kg/m ²
Cost	Low	Periodic	High

W= Water, T= Thermal, B= Biodiversity, A= Amenity

Πίνακας 4 Τύποι πράσινου δώματος ανάλογα με το βάθος φύτευσης

<https://livingroofs.org/introduction-types-green-roof/> Retrieved March 4, 2026

την ανάπτυξη διαφόρων λαχανικών και βοτάνων. Γενικά, τα βαθύτερα υποστρώματα είναι καλύτερα για την παραγωγή τροφίμων, επειδή παρέχουν μεγαλύτερη μόνωση για τις ρίζες των φυτών και τους οργανισμούς του εδάφους από τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και συγκρατούν περισσότερο νερό, μειώνοντας τις ανάγκες άρδευσης. Η υψηλότερη περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία βελτιώνει επίσης τη συγκράτηση του νερού, αλλά αυξάνει τον κίνδυνο υφαλμύρωσης και υπερβολικού βάρους. Αρκετά ελαφριά υποστρώματα έχουν σχεδιαστεί ειδικά για τη γεωργία σε στέγες. Αυτά τα υποστρώματα συνδυάζουν ανόργανα άλατα όπως ο διογκωμένος σχιστόλιθος με υψηλά επίπεδα οργανικής ύλης για τη μείωση του φορτίου δόμησης, εξασφαλίζοντας παράλληλα τη σωστή αποστράγγιση. (Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.).,2017)

Το φορτίο από τη γεωργία στις στέγες είναι συνήθως διαχειρίσιμο, αν ληφθεί υπόψη στα νέα σχέδια κτιρίων. Ωστόσο, τα παλαιότερα κτίρια, ιδίως εκείνα με χαλύβδινο οπλισμό, μπορεί να χρειαστούν δομικές αναβαθμίσεις για να υποστηρίξουν το πρόσθετο βάρος. Η τυπική φέρουσα ικανότητα μιας στέγης είναι περίπου 150 kg/m², αλλά αυτό ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία του κτιρίου, τη χρήση και τους τοπικούς κανονισμούς. Ως εκ τούτου, η αξιολόγηση από έναν στατικό μηχανικό είναι ζωτικής σημασίας πριν από τον σχεδιασμό μιας φάρμας σε στέγη. Οι δεξαμενές νερού δημιουργούν επίσης σημαντικά φορτία και χρειάζονται προσεκτική τοποθέτηση και στήριξη. Συνολικά, η επιτυχία της καλλιέργειας σε στέγες εξαρτάται από την προσεκτική εξισορρόπηση του βάρους του υποστρώματος, της σύστασης του εδάφους, της δομικής ικανότητας και των κατάλληλων χαρακτηριστικών σχεδιασμού. Έτσι διασφαλίζεται ότι οι πράσινες στέγες όχι μόνο υποστηρίζουν την ανάπτυξη των φυτών αλλά και διατηρούν τη δομική ακεραιότητα του κτιρίου. (Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.). 2017)

Όσον αφορά την καλλιέργεια φρέσκων λαχανικών, βοτάνων, φρούτων και βρώσιμων λουλουδιών, πέρα από την φύτευση κατευθείαν σε χώμα, συναντάμε την φύτευση σε δοχεία, αρθρωτές κατασκευές ή ανυψωμένα παρτέρια που περιέχουν εδαφικό μέσο καλλιέργειας. Το μέσο αυτό μπορεί να αποτελείται από μείγματα χώματος, κομπόστ ή ξυλοτεμαχίδια. Τα δοχεία μπορεί να κυμαίνονται από απλές γλάστρες έως πιο περίπλοκα συστήματα. Επιπλέον, συναντώνται και υδροπονικά συστήματα περιλαμβάνουν την καλλιέργεια φυτών με τη χρήση θρεπτικών διαλυμάτων με βάση το νερό αντί για χώμα.

Οι πράσινες στέγες μετριάζουν τα αστικά περιβαλλοντικά προβλήματα απορροφώντας και επιβραδύνοντας την απορροή των όμβριων υδάτων, μειώνοντας έτσι την πίεση στα συστήματα αποστράγγισης και μειώνοντας τον κίνδυνο πλημμύρας. Αυξάνουν επίσης τη διάρκεια ζωής των στεγών κατά 2-3 φορές, οδηγώντας σε εξοικονόμηση κόστους και λιγότερα απόβλητα. Ενώ τα υδροπονικά συστήματα απαιτούν υψηλότερες αρχικές επενδύσεις και συντήρηση, προσφέρουν σημαντικές γεωργικές αποδόσεις και μπορούν να συμβάλουν στην επισιτιστική ασφάλεια μειώνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη μεταφορά τροφίμων. Ωστόσο, σε αντίθεση με τις συνεχείς πράσινες στέγες, οι γεωργικές στέγες συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις όπως η εποχική κάλυψη και η ανάγκη για τακτικές εισροές. Το βάθος του εδάφους ή του υποστρώματος και ο

τύπος της χρησιμοποιούμενης βλάστησης επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των πράσινων στεγών στη διαχείριση των όμβριων υδάτων. Οι πράσινες στέγες μπορούν να απορροφήσουν σημαντικό ποσοστό βροχής, μειώνοντας έτσι την επιφανειακή απορροή και φιλτράροντας τους ρύπους. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι πράσινες στέγες μπορούν να απορροφήσουν έως και το 75% των μικρών βροχοπτώσεων, μειώνοντας σημαντικά την απορροή των όμβριων υδάτων και ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους πλημμύρας στις αστικές περιοχές. (*Rooftop Agriculture—A climate change perspective.*, 2012)

Σημαντικό παράγοντας για την κατασκευή μιας πράσινης στέγης αποτελεί το οικονομικό ζήτημα. Σύμφωνα με την έρευνα που έγινε το 2021 σε 23 περιπτώσεις αστικής γεωργίας αποκάλυψε ένα μέσο κόστος εγκατάστασης 880 €/m², υποδεικνύοντας ότι τα έξοδα εγκατάστασης είναι ένας σημαντικός περιοριστικός παράγοντας για αγροκτήματα ή κήπους στις ταράτσες. Αυτά τα κόστη είναι υψηλότερα σε σύγκριση με την καλλιέργεια στο έδαφος λόγω επιπλέον εξόδων για τη μετακίνηση υλικών καλλιέργειας, αξιολόγησης της δομής και πιθανές προσαρμογές ασφαλείας όπως ενίσχυση της ταράτσας, προστατευτικά κιγκλιδώματα και εξόδους κινδύνου. Το κόστος ποικίλλει ευρέως ανάλογα με τον τύπο της φάρμας, είτε πρόκειται για υπαίθρια είτε για θερμοκήπιο, και το επιλεγμένο σύστημα καλλιέργειας. Τα υπαίθρια συστήματα με εντατική καλλιέργεια, που απαιτούν στρώση εδάφους 20-30 cm, έχουν κόστος εγκατάστασης περίπου 100 €/m², ενώ τα εκτεταμένα συστήματα που χρησιμοποιούν δοχεία όπως γεωυφάσματα κοστίζουν περίπου 30 €/m². Οι εμπορικές και καινοτόμες φάρμες στις ταράτσες συνήθως έχουν υψηλότερα κόστη από εκείνες που αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις ή παρέχουν κοινωνικά και εκπαιδευτικά οφέλη, οι οποίες συχνά έχουν περιορισμένες επενδύσεις λόγω αβέβαιων οικονομικών αποδόσεων. Τα λειτουργικά κόστη και τα καθαρά έσοδα, αξιολογημένα για εννέα περιπτώσεις, έδειξαν μέσο ετήσιο κόστος 80 €/m² και έσοδα 26 €/m². Ωστόσο, αυτές οι οικονομικές επιπτώσεις μπορούν να διαφέρουν σημαντικά ακόμη και εντός της ίδιας κατηγορίας φάρμας. Τα οικονομικά αποτελέσματα εξαρτώνται επίσης από παράγοντες όπως οι απαιτούμενες ώρες εργασίας, η απασχόληση εθελοντών έναντι μισθωτών εργαζομένων και το είδος των συμβάσεων εργασίας. Περιορισμένα οικονομικά δεδομένα καθιστούν δύσκολη την εξαγωγή ολοκληρωμένων συμπερασμάτων για την οικονομική απόδοση της γεωργίας στις

ταράτσες. (Appolloni, E., Orsini, F., Specht, K., Thomaier, S., Sanyé-Mengual, E., Pennisi, G., & Gianquinto, G., 2021)

2.7.2 Προκλήσεις

Η καλλιέργεια σε δώματα έχει προσελκύσει παγκόσμιο ενδιαφέρον λόγω του δυναμικού της για βιώσιμη αστική γεωργία. Παρά την ελκυστικότητά της και την αποδεδειγμένη χρησιμότητά της, αρκετές προκλήσεις εμποδίζουν την ευρεία υιοθέτησή της. Το υψηλό αρχικό κόστος, οι απρόβλεπτες αποδόσεις της επένδυσης και η έλλειψη στρατηγικής ανάπτυξης και γνώσεων για σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας, όπως η υδροπονία, παρεμποδίζουν την ανάπτυξη της γεωργίας σε δώματα. (*Rooftop Agriculture—A climate change perspective.*, 2012)

Δομικά ζητήματα όπως η κλίση και η φέρουσα ικανότητα της στέγης είναι κρίσιμα. Η ανακατασκευή των υπαρχόντων κτιρίων ή ο σχεδιασμός νέων για την υποστήριξη κήπων σε δώματα είναι απαραίτητη. Η συνεργασία με αρχιτέκτονες τοπίου και πολιτικούς μηχανικούς μπορεί να βοηθήσει στη διαμόρφωση των κήπων σύμφωνα με τις ειδικές ανάγκες και απαιτήσεις, εξασφαλίζοντας τόσο την ασφάλεια όσο και τη λειτουργικότητα.

Η έλλειψη πόρων, η περιβαλλοντική μόλυνση και η αστική ρύπανση αποτελούν επίσης σημαντικά εμπόδια. Τα βαρέα μέταλλα στον αέρα και το έδαφος μπορεί να οδηγήσουν σε τοξικότητα των καλλιεργειών, με ορισμένα φυτά όπως ο αρακάς, τα φασόλια, οι πιπεριές, οι ντομάτες και τα πεπόνια να είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στην πρόσληψη βαρέων μετάλλων. Η διατήρηση υγιούς εδάφους σε δώματα είναι δύσκολη λόγω των διαφορών από το έδαφος. Η σωστή περίφραξη και τα ανθεκτικά στη θερμότητα φυτά είναι απαραίτητες προσαρμογές. (Quddus, A., 2022)

Η μη προγραμματισμένη καλλιέργεια σε δώματα συχνά οδηγεί σε αναποτελεσματικές αποδόσεις. Η γνώση των σωστών τεχνικών κηπουρικής και η χρήση γόνιμου εδάφους είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία. Ωστόσο, οι αστικοί κηπουροί συχνά δεν έχουν πρόσβαση σε γόνιμο έδαφος και συχνά καταφεύγουν σε χημικά φυτοφάρμακα και λιπάσματα, τα οποία μπορεί να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. (Quddus, A., 2022)

Η έλλειψη εκπαίδευσης είναι ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο. Ο περιορισμένος ελεύθερος χρόνος, η έλλειψη εργατικού δυναμικού, η ανεπαρκής τεχνολογική γνώση και η έλλειψη κατάλληλων πληροφοριών καλλιέργειας είναι σημαντικοί περιορισμοί, ειδικά στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες. Τα σύντομα προγράμματα εκπαίδευσης και οι συμβουλές από έμπειρους ειδικούς μπορούν να ωφελήσουν σημαντικά τους αρχάριους. Η αποτελεσματική καλλιέργεια σε δώματα απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, εξασφαλίζοντας εύκολη παροχή νερού, επαρκή ροή αέρα, επαρκή ηλιακή ακτινοβολία και προστασία από την υπερβολική θερμότητα.

Η υποστήριξη από την κυβέρνηση και διάφορους οργανισμούς είναι κρίσιμη για την προώθηση της καλλιέργειας σε δώματα. Πρέπει να αντιμετωπιστούν οι δομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις με την καθοδήγηση ειδικών στον σχεδιασμό και την υλοποίηση. (Quddus, A., 2022)

2.7.3 Παραδείγματα

Οι πράσινες στέγες, γνωστές και ως φυτεμένες στέγες, έχουν αναδειχθεί ως μια βιώσιμη και περιβαλλοντικά φιλική λύση στην αστική ανάπτυξη. Θα αναλυθούν παραδείγματα που καλλιεργούν λαχανικών. Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψιν για να επιλεγθούν τα παρακάτω παραδείγματα αφορούν τον τύπο της κατασκευής, τον τύπο των προϊόντων και την διαχείριση των υδάτων.

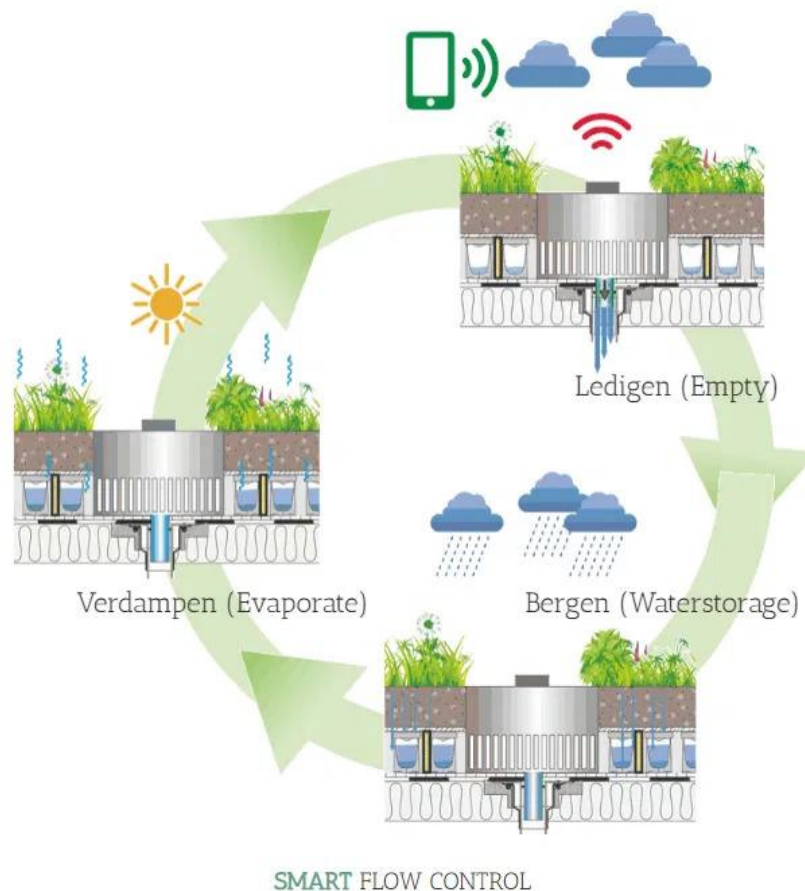
- DakAkker project στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας
- Ortoalto στο Τορίνο της Ιταλίας

DakAkker project στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας

Το DakAkker project στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας αποτελεί ένα πρωτοποριακό παράδειγμα εντατικής καλλιέργειας σε στέγες στην Ευρώπη. Ιδρύθηκε το 2012 στην κορυφή του κτιρίου Schieblock στην καρδιά της πόλης και είναι μία από τις μεγαλύτερες φάρμες σε στέγες στην Ευρώπη, ενσωματώνοντας καινοτόμες τεχνικές αστικής γεωργίας. Το έργο αυτό διαθέτει μια ποικιλία καλλιεργειών, όπως λαχανικά, φρούτα, βότανα και

λουλούδια, τα οποία καλλιεργούνται χρησιμοποιώντας συστήματα βασισμένα στο έδαφος και υδροπονικά συστήματα. Ιδιαίτερα η υδροπονία επιτρέπει την υψηλή πυκνότητα φύτευσης και την αποδοτική χρήση του νερού, επιτρέποντας την καλλιέργεια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι συνθήκες που επικρατούν στην φυτεμένη στέγη είναι παρόμοιες με αυτές ενός μεσογειακού τόπου, με βραχώδες έδαφος και συχνά θερμό αέρα που επιτρέπει την παραγωγή βοτάνων όπως μέντα, λουίζα και λεβάντα, καθώς και λαχανικά όπως αγκινάρα, παντζάρι, καρότο, ραπανάκι, ποικιλίες σκόρδου και κρεμμύδι, πράσο. (*wilko. (n.d.). DakAkker*)

Ένα βασικό χαρακτηριστικό του DakAkker είναι η δέσμευσή του για βιωσιμότητα. Η φάρμα χρησιμοποιεί διάφορες φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές, όπως η κομποστοποίηση των οργανικών αποβλήτων από τη φάρμα και τις γειτονικές επιχειρήσεις, που εμπλουτίζουν το έδαφος με φυσικό τρόπο. Επιπλέον, εγκαθίστανται



Εικόνα 24 Σύστημα διαχείρισης ομβρίων υδάτων σε πράσινη στέγη SmartFlow Control

<https://dakakker.nl/site/?lang=en> Retrieved July 25, 2023

συστήματα συλλογής βρόχινου νερού για την άρδευση, μειώνοντας την εξάρτηση από το πόσιμο νερό και μετριάζοντας την απορροή των ομβρίων υδάτων. Με το σύστημα Smartflowcontrol αυτοματοποιείται η διαχείριση των όμβριων υδάτων. Ουσιαστικά επιστρώνεται με στεγανωτική μεμβράνη η στέγη και από πάνω τοποθετούνται τα κιβώτια συγκράτησης νερού (water retention box) και στη συνέχεια φυτεύονται. Στις υδρορροές εφαρμόζεται μια αποχέτευση η οποία υποβοηθείται από υπολογιστή και ρυθμίζεται, ώστε το νερό που απελευθερώνεται στις υδρορροές να είναι συγκεκριμένης ποσότητας και να διατηρεί τόσο νερό στη στέγη ώστε να είναι ωφέλιμο για τα φυτά μέσω της εξάτμισης. (*wilko. (n.d.). DakAkker*)

Το DakAkker φιλοξενεί επίσης μελίσσια, τα οποία υποστηρίζουν τη τοπική βιοποικιλότητα και παράγουν μέλι που πωλείται στην κοινότητα. Η παρουσία των μελισσών βοηθά στην επικονίαση των καλλιεργειών, αυξάνοντας περαιτέρω την αγροτική απόδοση. Πέρα από τις γεωργικές δραστηριότητες, το DakAkker λειτουργεί ως κέντρο κοινότητας, προσφέροντας εκπαιδευτικά προγράμματα, εργαστήρια και ευκαιρίες εθελοντισμού.



Εικόνα 25 Πράσινο δώμα στο DakAkker στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας
<https://dakakker.nl/site/?lang=en> Retrieved July 25, 2025

Αυτές οι πρωτοβουλίες εμπλέκουν τους τοπικούς κατοίκους, ενισχύοντας τη σύνδεσή τους με την αστική γεωργία και τις πρακτικές βιωσιμότητας.

Η φάρμα συνεργάζεται με τοπικά πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα, διερευνώντας νέες τεχνολογίες και μεθοδολογίες για την προώθηση της αστικής γεωργίας. Αυτή η συνεργασία στοχεύει στην ανάπτυξη λύσεων που μπορούν να αναπαραχθούν σε άλλες αστικές περιοχές, αποδεικνύοντας τη δυνατότητα της καλλιέργειας σε στέγες να συμβάλλει σημαντικά στην επισιτιστική ασφάλεια, τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και την ευημερία της κοινότητας. Μέσα από την καινοτόμο προσέγγιση και τον κοινοτικό προσανατολισμό της, η DakAkker αναδεικνύει τη μεταμορφωτική δύναμη της εντατικής καλλιέργειας σε στέγες στα αστικά τοπία. (*wilko. (n.d.). DakAkker*)

Ortoalto στο Τορίνο της Ιταλίας

Το Ortoalto στο Τορίνο της Ιταλίας είναι μια πρωτοποριακή φάρμα σε ταράτσα που αποτελεί πρωτοποριακό παράδειγμα ενσωμάτωσης της αστικής γεωργίας σε ένα πυκνοκατοικημένο αστικό περιβάλλον. Βρίσκεται στη γειτονιά Barriera di Milano, μια περιοχή με αστική φτώχεια και έλλειψη πράσινων χώρων και το Ortoalto σημαίνει "Υψηλός Κήπος". Ξεκίνησε τον Φεβρουάριο του 2016, το πιλοτικό έργο Ortoalto Le Fonderie Ozanam (ή Ortoalto Ozanam), μεταμορφώνοντας την ταράτσα ενός πρώην εργοστασίου σε έναν ζωντανό κοινοτικό κήπο. Το κτήριο αυτό, το οποίο φιλοξενεί επίσης ένα εστιατόριο και έναν ξενώνα το διαχειρίζεται ένας κοινωνικός συνεταιρισμός. Ο κήπος έχει έκταση 150 τετραγωνικά μέτρα και χρησιμοποιεί τεχνολογία πράσινης στέγης με ελαφρύ υπόστρωμα βάθους 18 εκ., κατάλληλο για την καλλιέργεια ποικιλίας λαχανικών όπως ντομάτες, πράσινα λαχανικά, μελιτζάνες, πράσινα φασόλια και πιπεριές, βότανα όπως βασιλικός, θυμάρι και δενδρολίβανο, καθώς και φρούτα όπως φράουλες και σμέουρα . Στους πρώτους έξι μήνες, ο κήπος παρήγαγε 30 κιλά λαχανικών ανά τετραγωνικό μέτρο (συνολικά 1.500 κιλά), τα οποία χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στο εστιατόριο. Επιπλέον, μια κοινωνική οργάνωση που ενδιαφέρεται για τη βιοποικιλότητα της πόλης εγκατέστησε κυψέλες μελισσών, παράγοντας 18 κιλά αστικού μελιού. Η φάρμα χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό παραδοσιακής καλλιέργειας με χώμα και σύγχρονων υδροπονικών συστημάτων για την καλλιέργεια μιας ποικιλίας προϊόντων,

εξασφαλίζοντας παραγωγή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αυτές οι καλλιέργειες γίνονται με βιολογικές μεθόδους, αποφεύγοντας τα συνθετικά φυτοφάρμακα και λιπάσματα, εξασφαλίζοντας έτσι την υγεία των προϊόντων και την προστασία του περιβάλλοντος. (*Saporito, E., 2017*)

Η βιωσιμότητα βρίσκεται στην καρδιά των πρακτικών του Ortoalto. Η φάρμα χρησιμοποιεί κομποστοποίηση για την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων, εμπλουτίζοντας το έδαφος φυσικά και μειώνοντας τα απόβλητα. Συλλέγονται και αποθηκεύονται βρόχινα νερά για την άρδευση, μειώνοντας τη χρήση πόσιμου νερού και προάγοντας την αποδοτική χρήση νερού. Αυτές οι πρακτικές συμβάλλουν σε μια κυκλική οικονομία και μειώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της φάρμας. Επιπλέον, το Ortoalto ενισχύει τη βιοποικιλότητα της πόλης, παρέχοντας καταφύγια για διάφορα φυτά και έντομα, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και στη μείωση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας. (*Saporito, E., 2017*)



Εικόνα 26 27 Φάρμα Ortoalto στο Τορίνο
(Photo by Lorenzo Attardo)

https://www.researchgate.net/figure/Ortoalto-Le-Fonderie-Ozanam-Photo-by-Lorenzo-Attardo_fig1_318092126 Retrieved July 25, 2025

Το Ortoalto λειτουργεί επίσης ως ένας ζωντανός κόμβος κοινότητας, εμπλέκοντας τους τοπικούς κατοίκους μέσω εργαστηρίων, εκπαιδευτικών προγραμμάτων και ευκαιριών εθελοντισμού. Αυτές οι πρωτοβουλίες ενισχύουν την αίσθηση της κοινότητας, αυξάνουν την ευαισθητοποίηση για τη βιώσιμη γεωργία και ενθαρρύνουν τους κατοίκους των πόλεων να επανασυνδεθούν με τη φύση. Το έργο συνεργάζεται με τοπικά πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα, προωθώντας την καινοτομία στην αστική γεωργία και αναπτύσσοντας λύσεις που μπορούν να κλιμακωθούν και να εφαρμοστούν σε άλλες πόλεις. Δημιουργώντας έναν παραγωγικό και βιώσιμο πράσινο χώρο, το Ortoalto όχι μόνο παρέχει φρέσκα, βιολογικά προϊόντα στην τοπική κοινότητα, αλλά επίσης συμβάλλει στην κοινωνική ένταξη, τη συνοχή της κοινότητας και τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος. Αυτή η φάρμα σε ταράτσα αποτελεί ένα πρότυπο για το πώς η αστική γεωργία μπορεί να μεταμορφώσει τα αστικά τοπία και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων. (Ortoalto,2024)

3 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

3.1 Ανάλυση αστικού ιστού της Θεσσαλονίκης

Ως περιοχή μελέτης ορίστηκε το πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης που αποτελείται από τους Δήμους:

- Θεσσαλονίκης
- Καλαμαριάς
- Κορδελιού-Ευόσμου
- Νεάπολης-Συκεών
- Παύλου Μελά
- Αμπελοκήπων-Μενεμένης
- Πυλαίας-Χορτιάτη

Η πόλη είναι χτισμένη αμφιθεατρικά στον Θερμαϊκό κόλπο και περιβάλλεται από το τεχνητό Περιαστικό Δάσος της Θεσσαλονίκης με έκταση 30.252 στρέμματα. (Διεύθυνση Αναδασώσεων Κεντρικής Μακεδονίας / Δασαρχείο Θεσσαλονίκης, 2026)

3.1.1 Πληθυσμός

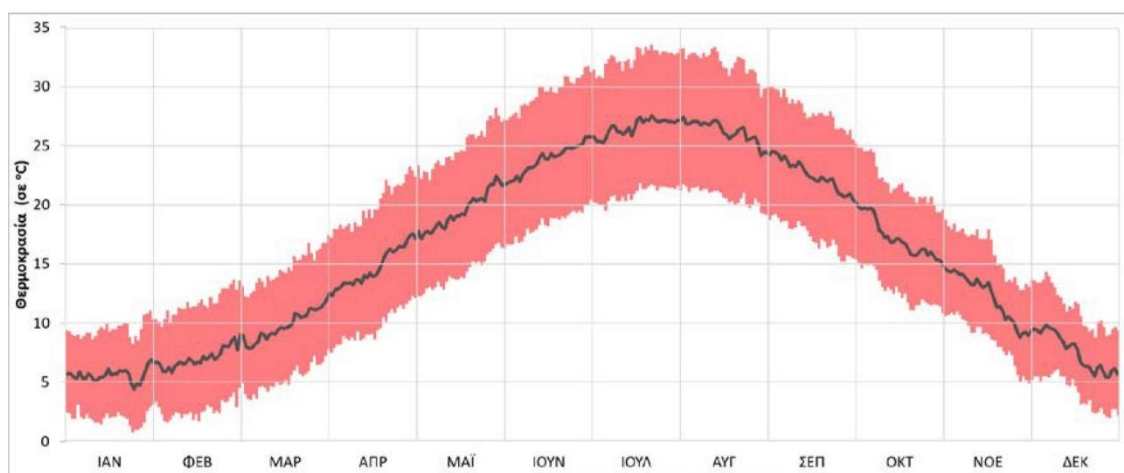
Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ και την απογραφή του 2021 ο πληθυσμός του Πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης αναγράφεται στα 820.258 άτομα με 386.933 να είναι αρένες και 433.325 να είναι θήλεις.

ΔΗΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΒΑΣΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ 20221		
	ΑΡΡΕΝΕΣ	ΘΗΛΕΙΣ	ΣΥΝΟΛΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	146.822	172.225	319.047
ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ - ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	23.611	26.532	50.143
ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ	43.423	48.823	92.246
ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ-ΕΥΟΣΜΟΥ	51.073	54.279	105.352
ΝΕΑΠΟΛΗΣ - ΣΥΚΕΩΝ	38.529	42.362	80.891
ΠΑΥΛΟΥ ΜΕΛΑ	48.450	51.746	100.196
ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ	35.025	37.358	72.383
ΣΥΝΟΛΟ	386.933	433.325	820.258

Πίνακας 5 Πληθυσμός Πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης ανά Δήμο (ΕΛΣΤΑΤ, 2021)

3.1.2 Κλιματολογικές συνθήκες

Το κλίμα της Θεσσαλονίκης θεωρείται μεσογειακό και υγρό λόγω της άμεσης επαφής με τη θάλασσα. Σύμφωνα με τα κλιματικά στοιχεία του ΑΠΘ η μέση θερμοκρασία είναι 16,2 °C με μέγιστη θερμότερή τον Ιούλιο τους 32,0 °C και ελάχιστη ψυχρότερη τους 2,5 °C.



Πίνακας 6 Ετήσια θερμοκρασία Θεσσαλονίκης (πηγή: ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΘ)

Όσον αφορά την υγρασία, η μέση τιμή είναι 68% με διακύμανση στις μέγιστες τιμές να είναι τους χειμερινούς μήνες μεγαλύτερη από 75% και ελάχιστες τιμές τους θερινούς να είναι μικρότερη από 60%



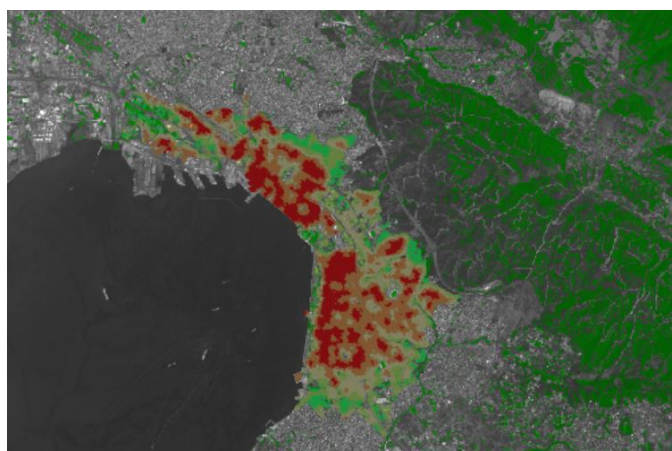
Πίνακας 7 Ετήσια σχετική υγρασία Θεσσαλονίκης (πηγή: ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΘ)

3.1.3 Πράσινο

Το Περιαστικό Δάσος της Θεσσαλονίκης (Σειχ-Σου) είναι τοποθετημένο στο βορειοανατολικό άκρο της πόλης και λειτουργεί ως προστατευτική ζώνη. Στο παρελθόν, αποτελούταν από αειθαλή και πλατύφυλλα δέντρα και χρησιμοποιούνταν από τους κατοίκους για ξυλεία, κτηνοτροφία, κυνήγι και γεωργία. Από τη δεκαετία του 1930, ξεκίνησαν προσπάθειες αναβάθμισης του δάσους με τη φύτευση τραχείας πεύκης και κυπαρισσιών, εστιάζοντας στην προστασία από πλημμύρες. Με την παρέμβαση της δασικής υπηρεσίας, δημιουργήθηκαν υποδομές όπως δρόμοι και αντιπυρικές ζώνες. Σήμερα, το δάσος έχει διευρυμένο ρόλο, καλύπτοντας ανάγκες αναψυχής, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και πολιτιστικών δραστηριοτήτων, ανταποκρινόμενο στα περιβαλλοντικά προβλήματα της πόλης, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση και η έλλειψη πρασίνου. (Χαριτάκης, Δ., 2017)

Πέρα από το Σειχ-Σου την πόλη περιβάλλουν το Δάσος Κουρί στο Ασβεστοχώρι Θεσσαλονίκης, το Δάσος Χορτιάτη, Το δάσος Θέρμης και το Δάσος Ωραιοκάστρου – Νεοχωρούδας. Ωστόσο, όσον αφορά το Αστικό Πράσινο εντός της πόλης έχει περιορισμένη έκταση λόγω της ανυπαρξίας σχεδίου κατά την οικοδόμηση των κτιρίων. Κατά μέσο όρο, μόνο το 15% της έκτασης κάθε οικοπέδου παραμένει αδόμητο, και συχνά αυτό το ποσοστό είναι καλυμμένο με φυτά ή χώμα.

Στην παρακάτω εικόνα από το Παρατηρητήριο Χωροθέτησης Αστικού Πρασίνου Δ. Θεσσαλονίκης παρατηρούμε την πυκνή δόμηση και την έλλειψη πρασίνου.



Εικόνα 27 Παρατηρητήριο Χωροθέτησης Αστικού Πρασίνου
Δ. Θεσσαλονίκης

<https://sdi.thessaloniki.gr/greenobservatory/> Retrieved
May 27, 2025

Σύμφωνα με τους Tzakou, A., & Nikolaou, K. (2014) οι υπάρχοντες χώροι πρασίνου στη Θεσσαλονίκη ορίζονται σε 335.2 εκτάρια ή 3352 στρέμματα . Στον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε τις εκτάσεις στους δήμους του Πολεοδομικού Συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης.

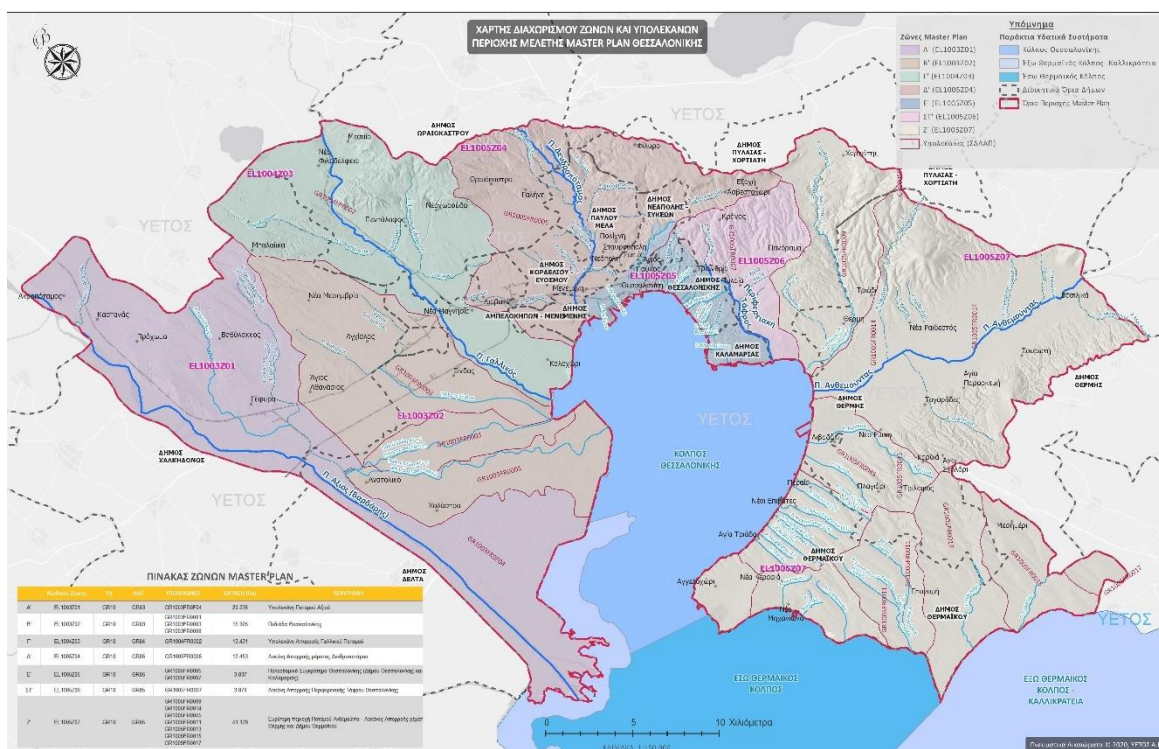
Municipality	Public green areas (ha)	Green areas of utility facilities (ha)	Unstructured and green spaces for special uses (ha)	Green Slope of transport routes (ha)	Streams and wetlands (ha)	Total area (ha)
of Thessaloniki	97.61	170.8	64.73	0.17	1.96	335.2
of Kalamaria	76.01	91.84	16.29	0.88	–	185.0
of Kordelio-Evosmos	30.30	42.08	4.11	0.96	2.29	79.74
of Neapoli-Sikies	25.72	31.76	0.28	0.46	4.15	62.37
of Pavlos Mela	64.17	78.49	6.35	1.98	4.99	155.9
of Ampelokipi-Menemeni	44.56	23.78	9.25	3.74	–	81.33
of Pilea-Chortiati	14.09	10.07	0.22	0.14	12.23	36.75
Total area (acres)	352.4	448.8	101.2	8.33	25.62	936.4

Πίνακας 8 Υπάρχοντες πράσινοι χώροι μέσα στο Πολεοδομικό συγκρότημά της Θεσσαλονίκης (Tzakou, A., & Nikolaou, K. 2014)

Είναι σαφές πως στην Θεσσαλονίκη υπάρχει έλλειψη τόσο σε αστικό πράσινο όσο και σε χώρους καλλιέργειας τροφίμων για προσωπική χρήση. Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η αξιοποίηση των αδρανών υπαίθριων χώρων στην πόλη —είτε πρόκειται για δημόσιους είτε για ιδιωτικούς— κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική. Η ενσωμάτωση της αστικής γεωργίας στους χώρους αυτούς μπορεί να αναδιαμορφώσει το τοπίο, συμβάλλοντας ουσιαστικά τόσο στην επισιτιστική ασφάλεια όσο και στην οικονομική ανακούφιση των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων που επλήγησαν από την οικονομική κρίση. (Tzakou, A., & Nikolaou, K. 2016)

3.1.4 Μπλε στοιχεία

Η Θεσσαλονίκη διαθέτει ένα πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο που ξεκινά από τους λόφους περιμετρικά της πόλης και καταλήγει στον Θερμαϊκό κόλπο, με 7 κύριους χείμαρρους και συνολική επιφάνεια ορεινών λεκανών απορροής 119,03 km². Οι πράσινοι διάδρομοι, σημαντικοί για την οικολογική ισορροπία της πόλης, αναπτύσσονται κυρίως μέσω των αστικών ρεμάτων. Από το 1960 έως το 1990, τα αστικά ρέματα χρησιμοποιούνταν ως αποχετευτικοί αγωγοί, οδηγώντας στον εγκιβωτισμό και τη σφράγισή τους για τη δημιουργία οδικών αρτηριών. Σήμερα, κρίνεται απαραίτητη η διατήρηση των εναπομεινάντων ρεμάτων και η δημιουργία νέων πράσινων διαδρόμων, συνδέοντας τους οδικούς άξονες με περιοχές περιεσπασμένου πρασίνου και υπαίθρου. Τα ρέματα είναι φυσικοί σχηματισμοί που συλλέγουν νερά και εξυπηρετούν μεγαλύτερους αποδέκτες όπως ποτάμια, λίμνες και θάλασσες, δημιουργημένα σύμφωνα με τη γεωμορφολογία και



Εικόνα 28 MASTER PLAN ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ Ν.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

<https://mpthess.gr/> Retrieved March 27, 2025

τη σύνθεση του εδάφους μέσω φυσικών διεργασιών. Πολλά ρέματα εντός του Πολεοδομικού Συγκροτήματος είναι υπογειοποιημένα, κυρίως μεταξύ 1960 και 1990. (Τσαπρούνης, Γ., 2021). Ο παρακάτω χάρτης ζωνών και υπολεκανών της περιοχής της

Θεσσαλονίκης του Υπουργείου υποδομών και μεταφορών συντάχθηκε το 2020 στα πλαίσια των αντιπλημμυρικών έργων στη Θεσσαλονίκη.

Συγκεκριμένα χείμαρροι που διατρέχουν την πόλη είναι : *(Ο χάρτης των επικίνδυνων χειμάρρων στη Θεσσαλονίκη (φωτο+vid). ,2017)*

1. Χείμαρρος Δενδροποτάμου
2. Χείμαρρος Αναγεννήσεως
3. Χείμαρρος Πανεπιστημίου (Ευαγγελίστριας)
4. Χείμαρρος Έκθεσης
5. Χείμαρρος Κωνσταντινίδη
6. Χείμαρρος Α. Τούμπας
7. Χείμαρρος Κυβερνείου (Κήπος του Καλού, Αγίου Παντελεήμονα, Ελαιώνα)

3.2 Αστικές καλλιέργειες στη Θεσσαλονίκη

Η ανάπτυξη της αστικής γεωργίας απαιτεί συλλογικό πνεύμα και συνεργασία των πολιτών και υποστήριξη τόσο από τους δήμους όσο και από το κράτος (τεχνική και νομοθετική). Προσθέτοντας καλλιεργήσιμες επιφάνειες (δημόσιες ή/και ιδιωτικές) σε περιαστικές περιοχές στους διαθέσιμους χώρους πρασίνου και λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα αξιοποίησης χώρων στις ταράτσες, κατάλληλων αυλών και ακάλυπτων χώρων κτιρίων, η παραγωγή τροφίμων μπορεί να καλύψει όλες τις ανάγκες σε λαχανικά και φρούτα των ατόμων που βρίσκονται σε κατάσταση φτωχοποίησης και επισιτιστικής ανασφάλειας. Η αστική γεωργία δεν μπορεί να λύσει το παγκόσμιο πρόβλημα του υποσιτισμού, αλλά μπορεί να αποτελέσει μια ουσιαστική πρόταση προς αυτή την κατεύθυνση. Καθώς ο αστικός πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται, πολλοί πολίτες θα δυσκολεύονται να προμηθευτούν τρόφιμα και η εφαρμογή και η καθιέρωση της αστικής γεωργίας είναι απαραίτητη για την επιβίωση και την αυτάρκειά τους. *(Tzakou, A., & Nikolaou, K. ,2016)*

Στη Θεσσαλονίκη γίνονται δράσεις ώστε να εδραιωθεί η αστική καλλιέργεια τόσο στην πράξη όσο και στη συλλογική συνείδηση. Δεν υπάρχουν παραδείγματα καλλιέργειας

μηδενικής έκτασης στην πόλη παρά μόνο εταιρείες που προμηθεύουν με ατομικά κιτ εσωτερικής καλλιέργειας και ατομικές ενέργειες με φυτοδοχεία στους εξώστες.

Φυτεμένα δώματα έχουν κατασκευαστεί αλλά όχι για καλλιέργεια στο 4ο Δημοτικό σχολείο της Δ.Κ. Μενεμένης στην οδό Ν. Κυριακίδη, στο 26ο Γυμνάσιο, επί της οδού Ολυμπιάδος στο κέντρο της Θεσσαλονίκης και σε ορισμένες ιδιωτικές κατοικίες.

Πράσινες προσόψεις βλέπουμε στο Κέντρο Πολιτισμού Χρήστος Τσακίρης στο Δημοτικό Θέατρο Σταυρούπολης και στη Διεύθυνση Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος του δήμου Θεσσαλονίκης. Πρόκειται όμως για ζωντανούς τοίχους που προσφέρουν δρόσιση και προστασία με μη βρώσιμα φυτά.

Παρακάτω θα εξεταστούν οι υπάρχουσες δομές αστικής καλλιέργειας στην πόλη που υπάρχουν σε ανοιχτούς χώρους και πέρα από την παραγωγή προϊόντων διακρίνονται και για τον κοινωνικό τους χαρακτήρα.

3.2.1 Οι κήποι του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου

Οι κήποι του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης βρίσκονται στο αγρόκτημα της Γεωπονικής Σχολής στην ανατολική είσοδο της Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για το μεγαλύτερο και το κυριότερο δείγμα αστικής καλλιέργειας της πόλης. Θεωρείται μια ιδιαίτερα επιτυχημένη πρωτοβουλία που ανταποκρίνεται στη μεγάλη ζήτηση του αστικού



Εικόνα 29 Βιολογικός λαχανόκηπος στο Αγρόκτημα του ΑΠΘ.

<https://www.cnn.gr/ellada/story/311439/xiliades-thessalonikeis-dimioyrgisan-diko-toys-viologiko-laxanokipo-sto-agroktima-toy-apth> Retrieved March 27, 2025

πληθυσμού του κέντρου της Θεσσαλονίκης να καλλιεργεί τα δικά του τρόφιμα. Το εν λόγω εγχείρημα, το οποίο δημοσιοποιήθηκε αρχικώς τον Απρίλιο του 2012, αποτελεί μέρος του Στρατηγικού Σχεδίου Οικολογίας του Πανεπιστημίου, το οποίο στοχεύει στην ενίσχυση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και των πράσινων πρακτικών στην πανεπιστημιούπολη και στο να γίνει το πρώτο Πράσινο Πανεπιστήμιο στην Ελλάδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η πρώτη δημόσια πρόσκληση για την εκμετάλλευση γης έλαβε 4.700 αιτήσεις. (*Urban vegetable gardens of Aristotle University of Thessaloniki. n.d. Retrieved May 3, 2026.*)

Εν μέσω της οικονομικής κρίσης, κύριος στόχος της πρωτοβουλίας είναι και η κοινωνική προσφορά του Πανεπιστημίου, και ειδικότερα της Γεωπονικής Σχολής, στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Πρόκειται επίσης για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του πανεπιστημίου και της κοινωνίας. (*Urban vegetable gardens of Aristotle University of Thessaloniki. n.d. Retrieved May 3, 2026.*)

Οι κηπουροί πληρώνουν μια μικρή ετήσια συνδρομή και οποιοσδήποτε μπορεί να υποβάλει αίτηση χωρίς κριτήρια. Τα αγροτεμάχια κατανέμονται ετησίως, αλλά το ίδιο αγροτεμάχιο μπορεί να διατηρηθεί έως και τρία χρόνια. Σύμφωνα με τις αρχές της βιολογικής γεωργίας, οι χρήστες υποχρεούνται να παρακολουθήσουν μια σειρά σεμιναρίων για τη βιώσιμη βιολογική γεωργία. Διαθέτουν τα δικά τους εργαλεία, αλλά τους παρέχεται μια σειρά εργαλείων προς χρήση. Το νερό παρέχεται δωρεάν από το πανεπιστήμιο. Οι σπόροι παρέχονται επίσης από τη σχολή με έκπτωση. Οι σπόροι είναι από ανθεκτική στην ξηρασία ποικιλία ελληνικής προέλευσης και παράγονται υπό αυστηρό έλεγχο ώστε να διασφαλίζεται ότι είναι "απαλλαγμένοι από παράσιτα". (*Urban vegetable gardens of Aristotle University of Thessaloniki. n.d. Retrieved May 3, 2026.*)

Ως λίπασμα χρησιμοποιείται ο χούμος. Πρόκειται για οργανική ύλη του εδάφους που προκύπτει από την αποσύνθεση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων. Βοηθά το έδαφος να κρατά νερό και θρεπτικά στοιχεία και βελτιώνει τη γονιμότητά του. (*What does Humus mean? n.d. Retrieved May 3, 2026*)

.Φοιτητές και προσωπικό της Γεωπονικής Σχολής Οι φοιτητές και το προσωπικό της Γεωπονικής Σχολής παρέχουν καθημερινά γεωπονικές συμβουλές και υποστηρίζουν τους κηπουρούς με τη βοήθεια των βιογεωγράφων. Για τους φοιτητές της σχολής, είναι μια

μεγάλη πρακτική ευκαιρία να βοηθήσουν τους κατοίκους των πόλεων να καλλιεργήσουν τα δικά τους τρόφιμα. Επί του παρόντος, πάνω από 620 αγροτεμάχια (100 m²) δίνουν σε σχεδόν 2.000 κατοίκους των πόλεων την ευχαρίστηση και την ικανοποίηση να "λερώσουν τα χέρια τους", καθώς και να προσφέρουν μεγάλες ποσότητες φρέσκων λαχανικών στην οικογένεια και τους φίλους τους. Τα προϊόντα προορίζονται για κατανάλωση και όχι για πώληση.

Όσον αφορά τους παραγωγούς, προέρχονται από ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών καταβολών (εκπαίδευση και καταγωγή) και από ποικίλα υπόβαθρα (εκπαίδευση, καριέρα, επάγγελμα, ηλικία, δεξιότητες κ.λπ.). Κάποιοι από αυτούς ανυπομονούν μόνο να πάρουν φρέσκα βιολογικά λαχανικά, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι η κατάρτιση στη γεωργία μπορεί να τους βοηθήσει επαγγελματικά στο μέλλον.

Η πρωτοβουλία είναι αυτοχρηματοδοτούμενη και με κίνητρο την τόνωση του ενδιαφέροντος για τη βιολογική γεωργία και τη βιωσιμότητα αυτού του έργου. Στις 7 Μαρτίου 2016, εκδόθηκε νέα ανοιχτή πρόσκληση προς όλους τους κατοίκους της Θεσσαλονίκης για 150 επιπλέον αγροτεμάχια των 100 τ.μ. το καθένα. (Keshavarz, N., & Fox-Kämper, R., 2016)

3.1.2 Ομάδα Αστικών & Περιφερειακών Καλλιέργειών (PER.KA.)

Μία από τις εθελοντικές ομάδες πολιτών, συστάθηκε τον Ιανουάριο του έτους 2011 από κατοίκους της Θεσσαλονίκης, με απώτερο σκοπό την ανάπτυξη κοινοτικών πρακτικών καλλιέργειας οπωροκηπευτικών, εποχιακών καρπών, ανθέων και αρωματικών φυτών, εντός αγροτικών εκτάσεων που γειτνιάζουν με το αστικό κέντρο της Θεσσαλονίκης. Αφού απέτυχαν αρκετές προσπάθειες συνεργασίας με τον Δήμο Θεσσαλονίκης, αποφάσισαν να εργαστούν ανεξάρτητα και να καλλιεργήσουν δύο στρέμματα γης στο εγκαταλελειμμένο στρατόπεδο Καρατάσου στην Ευκαρπία. Με την πράξη τους αυτή θέλουν να δημιουργήσουν μια τοπική οργάνωση, στόχος της οποίας είναι να διατηρήσει την περιοχή πράσινη και να αποτρέψει την οικοδόμησή της.



Εικόνα 30 Το Πάρκο Καρατάσου.

<https://ecogreensalonika.wordpress.com/2018/03/01/karatasou/> Retrieved
March 1, 2023

Μέχρι πρόσφατα, ο χώρος του στρατοπέδου χρησιμοποιούνταν κυρίως από αθλητικούς συλλόγους και είχε γήπεδα σε αυτόν. Μόνο ο χώρος της εισόδου έχει συντηρηθεί από το δήμο, με παιδική χαρά και παγκάκια. Ορισμένες περιοχές έχουν επίσης διαμορφωθεί από την περιβαλλοντική ομάδα του σχολείου. Διατηρείται έντονος χαρακτήρας αστικού τοπίου στον χώρο. Οι πέργκολες και τα ευρύχωρα πεζοδρόμια δημιουργούν την αίσθηση ότι περπατάς σε ένα μικρό πάρκο της γειτονιάς, παρά το γεγονός ότι καλύπτουν 600 στρέμματα σημαντικού πράσινου χώρου. Η PER.KA. έδωσε ένα διαφορετικό νόημα στη

χρήση αυτού του χώρου: ανέλαβε το χώρο και, μέσα από μια σταδιακή παρέμβαση (για να δείξει ότι δεν τον διεκδικεί αλλά τον χρησιμοποιεί), τον μετέτρεψε από έναν παραμελημένο χώρο με άγρια βλάστηση σε έναν όμορφο χώρο αναψυχής, συμμετοχής και δημιουργίας. Η πολιτιστική χρήση προσφέρει καθημερινή ανθρώπινη παρουσία στο χώρο και μια βιωματική σχέση με αυτόν. Η διαμόρφωση του χώρου από τους ίδιους τους χρήστες, εκτός από μια δημιουργική συμμετοχή, οδηγεί σε μεγαλύτερο εμπλουτισμό του χώρου.

Η καλλιεργητική δραστηριότητα οργανώνεται σε μη κερδοσκοπική βάση, με στόχο την κάλυψη των αναγκών της τοπικής κοινότητας και την υποστήριξη ευάλωτων κοινωνικών ομάδων, υιοθετώντας τις αρχές της βιολογικής, βιοδυναμικής και φυσικής γεωργίας, με έμφαση στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων και τον σεβασμό προς το περιβάλλον. Παράλληλα, ενσωματώνεται ένας ειδικά διαμορφωμένος χώρος για παιδιά, όπου η συμμετοχή σε καλλιεργητικές δραστηριότητες και το ελεύθερο παιχνίδι λειτουργούν ως μέσα βιωματικής εκπαίδευσης και ενίσχυσης της σχέσης τους με το φυσικό τοπίο. Μέσα από την προώθηση των αρχών της συλλογικότητας, της συνεργασίας, της ισότητας και της διαρκούς μάθησης, η παρέμβαση αυτή υπερβαίνει τον χαρακτήρα μιας απλής παραγωγικής διαδικασίας και αναδεικνύεται σε πεδίο κοινωνικής αλληλεπίδρασης και ανταλλαγής γνώσεων, ικανό να ενεργοποιήσει νέες μορφές κοινωνικής οικονομίας και να συμβάλει στη συγκρότηση ενός ανθεκτικού και βιώσιμου τοπικού δικτύου. (Μαυροματάκη, Ε. Α., & Χατζηδημητρίου, Π. Π., 2012)

Στόχος της είναι η προώθηση των ανθρώπινων σχέσεων και η δημιουργία ενός πυρήνα ισότητας και συνεργασίας. Η οργάνωση και οι αποφάσεις λαμβάνονται από συνελεύσεις με τη συμμετοχή όλων των μελών και επιδιώκεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ομοφωνία. Η οργανωτική δομή και διαχείριση του κινήματος βασίζεται στις αρχές της άμεσης συμμετοχικής δημοκρατίας, με τους εξής σημαντικούς πυλώνες: επιδίωξη συναίνεσης, ελευθερία έκφρασης διαφορετικών απόψεων, ανακλητοί εκπρόσωποι και τομεάρχες, συνέλευση των μελών του κινήματος. Ταυτόχρονα, είναι ένας δημιουργικός και κοινωνικός χώρος όπου διοργανώνονται διάφορα σεμινάρια και γιορτές. Η ομάδα βρίσκεται επίσης σε συχνή επαφή με την ομάδα PELITI για να λαμβάνει πληροφορίες

σχετικά με τις τοπικές ποικιλίες σπόρων και άλλες πληροφορίες για την καλλιέργεια.
(Μαυροματάκη, Ε. Α., & Χατζηδημητρίου, Π. Π., 2012)

Οι ομάδες αστικής γεωργίας πολλαπλασιάζονται στη Θεσσαλονίκη. Στη δημιουργία της ΠΕΡ.ΚΑ. συμμετείχαν περίπου 35 άτομα και η ομάδα καλλιέργειας που δημιουργήθηκε στο στρατόπεδο Καρατάσου αριθμεί συνολικά περίπου 200 πολίτες.

3.1.3 Kiros3

Το όνομα του έργου Kiros 3 προέρχεται από την ελληνική λέξη "kíros" (κήπος), που παραπέμπει στο αρχετυπικό σχεδιασμένο τοπίο και μια αισθητική πτυχή του τοπίου στο δομημένο αστικό περιβάλλον. Το όραμά της ομάδας είναι να ξαναφантаστούνε την πόλη μέσα από τη μεταμόρφωση εγκαταλελειμμένων περιοχών, υπολειπόμενων χώρων εντός του αστικού ιστού, υπάρχοντα πάρκα που χρειάζονται ανακαίνιση και επανασχεδιασμό, ακάλυπτες βεράντες και κτίρια είναι μέρη που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν συλλογικά. Η πόλη εξαρτάται από τους κατοίκους της. Η επιτυχία ενός κοινοτικού αστικού λαχανόκηπου, ο οποίος βασίζεται στη συλλογική δράση, εξαρτάται από την κοινωνική του διάσταση και τη συμμετοχική διαχείριση από διάφορους φορείς, κυρίως από την ίδια την κοινότητα. Οι κάτοικοι συμβάλλουν στην καλλιέργεια της πόλης τους. (*Kiros3 urban community gardens project / Urban Nature Atlas. n.d. Retrieved March 23, 2026.*)

Η ομάδα Kiros3 εστιάζει στον εμπλουτισμό πρωτότυπων ιδεών και ιδεών για συγκεκριμένες τοποθεσίες με δεδομένα, πληροφορίες και συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ της τοπικής κοινότητας και του δημόσιου χώρου. Είναι συνδεδεμένοι με πολλές πρωτοβουλίες ομοϊδεατών σε όλο τον κόσμο, όπως το γαλλικό έργο «Kiros qui pousse» και ο Οργανισμός COST για Αστικούς Κήπους στις Ευρωπαϊκές Πόλεις. (*Kiros3 urban community gardens project / Urban Nature Atlas. n.d. Retrieved March 23, 2026.*)

Οι αστικοί λαχανόκηποι μπορούν να αναπτυχθούν στη Θεσσαλονίκη, ενισχύοντας τον πρωτογενή τομέα της πόλης και παρέχοντας τρόφιμα, ενώ ταυτόχρονα προωθούν τη μετάβαση σε μια «πράσινη» οικονομία. Η πρόταση «Πόλη ως πόρος» αφορά τη δημιουργία ενός δικτύου αστικών λαχανόκηπων στη Θεσσαλονίκη. Το έργο αυτό ήταν το αποτέλεσμα εργαστηρίου της Αρχιτεκτονικής Σχολής Αρχιτεκτονικής Τοπίου MLA του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. (*Kipos3 / Interreg Europe—Sharing solutions for better policy*)



Εικόνα 31 Οι διαμορφωμένες καλλιέργειες του ΚΙΡΟΣ³
<https://www.openhousethessaloniki.gr/en/building/kipos3/> Retrieved July 27, 2025

Η ιδέα του πιλοτικού έργου ήταν να παρέμβει σε έναν υπολειπόμενο αστικό χώρο που σχετίζεται με τους κατοίκους του, σε μια πόλη (δήμο) με οικονομική δυσπραγία, χωρίς πρόσβαση σε υποδομές και χρηματοδότηση. Μετά την επιτυχία του πιλοτικού έργου που πραγματοποιήθηκε στο δυτικό τμήμα της πόλης της Θεσσαλονίκης (επαρχία Λαχανόκηπων), αποφασίσαμε να συνεργαστούμε με το Δήμο Θεσσαλονίκης και το Τμήμα Διαχείρισης Αστικού Περιβάλλοντος για τη δημιουργία ενός καινοτόμου έργου αστικής

λαχανοκομίας. στο κέντρο της πόλης. Μετά τη χαρτογράφηση όλων των πιθανών κενών χώρων στο κέντρο της πόλης, το νέο έργο πραγματοποιήθηκε τελικά το 2014 στη συνοικία Δόξα, ακριβώς δίπλα στον αστικό αμπελώνα ως συμβολική χειρονομία στον νέο βιώσιμο τρόπο ζωής της πόλης. Η ομάδα αποτελείται από 10 κηπουρούς, οι οποίοι καλλιεργούν τα δικά τους λαχανικά υπό την επίβλεψη και την υποστήριξη μας σε μια καλλιεργούμενη έκταση 80 m² (συνολική έκταση 300 m²). (*Kipos3 / Interreg Europe—Sharing solutions for better policy*) Το Kipos3 λειτουργεί ως έργο αστικής κηπουρικής στο πλαίσιο του Angelopoulos CGIU Fellowship by Angelopoulos Foundation από το 2015. Μέχρι στιγμής, το έργο έχει προσελκύσει την προσοχή του τοπικού Τύπου και αρκετών ευρωπαϊκών οργανισμών και ερευνητικών προγραμμάτων.

Σχετικά με τις τρεις αστικές καλλιέργειες στη Θεσσαλονίκη που παρουσιάστηκαν παραπάνω, σύμφωνα με την έρευνα του Γεώργιου Κοντοθανάση (2017), η οποία αφορούσε τις κοινωνικές πρακτικές της αστικής καλλιέργειας στη μητροπολιτική περιοχή της Θεσσαλονίκης, οι κήποι του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου διαθέτουν καλλιεργήσιμη έκταση 6.000 m² και παράγουν 39.000 κιλά προϊόντων ετησίως. Η ομάδα PER.KA καλλιεργεί 4.000 m² και παράγει 7.500 κιλά λαχανικών, ενώ το project KIPOS3 καλλιεργεί έκταση 300 m² με ετήσια παραγωγή 330 κιλών λαχανικών (Πίνακας 9).

Characteristics	Case studies								
	Social community gardens of PERKA			KIPOS ³ Project			Vegetable gardens of A.U.TH.		
Geographic distance from the city center	5,900m by car			2,000m by car			15,500m by car		
	5,800m in a straight line			1,800m in a straight line			11,400m in a straight line		
Size of the garden and percentage of gross farming size	Total size	Farming size	Percentage of usage	Total size	Farming size	Percentage of usage	Total size	Farming size	Percentage of usage
	7000 m ²	4000m ²	57%	300 m ²	84 m ²	28%	7000m ²	6000m ²	86%
Number of Participants	120-130 ≈ 17%			11 ≈ 1.5%			600 ≈ 81.5%		
Geographic proximity of participants	Minimum	Maximum	Average	Minimum	Maximum	Average	Minimum	Maximum	Average
	300 m	5000m	2650m	30m	900m	465m	4000m	15000m	9500 m
Production & Yield per m ²	Total production		7500Kg	Total production		330kg	Total production		39.000Kg
	Yield per m ²		1,9kg/m ²	Yield per m ²		3.9kg/m ²	Yield per m ²		6.5kg/m ²
Production of compost	110 L			15 L			50 L		
Operation time	75 months			12 months			48 months		
Investment capital	2000 euros			3500 euros			75.000 euros		

Πίνακας 9: Κοινωνικό-χωρικά χαρακτηριστικά αστικών κήπων (Kontothanasis, G., 2017)

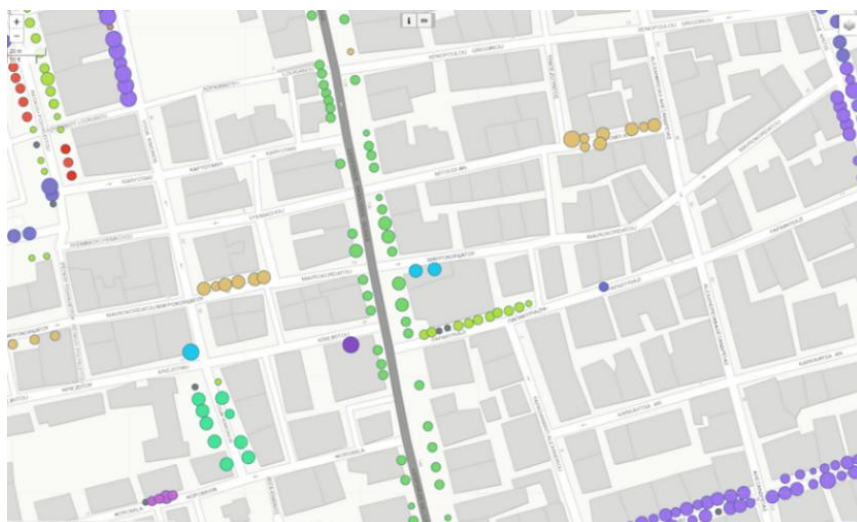
3.3 Εφαρμογή αγροκτημάτων μηδενικής έκτασης σε κτίριο της Θεσσαλονίκης

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μελετηθεί η εφαρμογή αστικής γεωργίας σε ένα κτίριο της Ανατολικής Θεσσαλονίκης στην Ε' Δημοτική Κοινότητα, στην περιοχή της Ανάληψης. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη περιοχή λόγω της έλλειψης φύτευσης, του πυκνοδομημένου αστικού ιστού και της χιλιομετρικής της απόστασης από τα σημεία που εφαρμόζεται η αστική καλλιέργεια μέσα στην πόλη. Οι πολυκατοικίες βρίσκονται στην οδό



Εικόνα 32 Δορυφορική φωτογραφία της περιοχής από το Google Earth
<https://earth.google.com/web/> Retrieved July 27, 2025

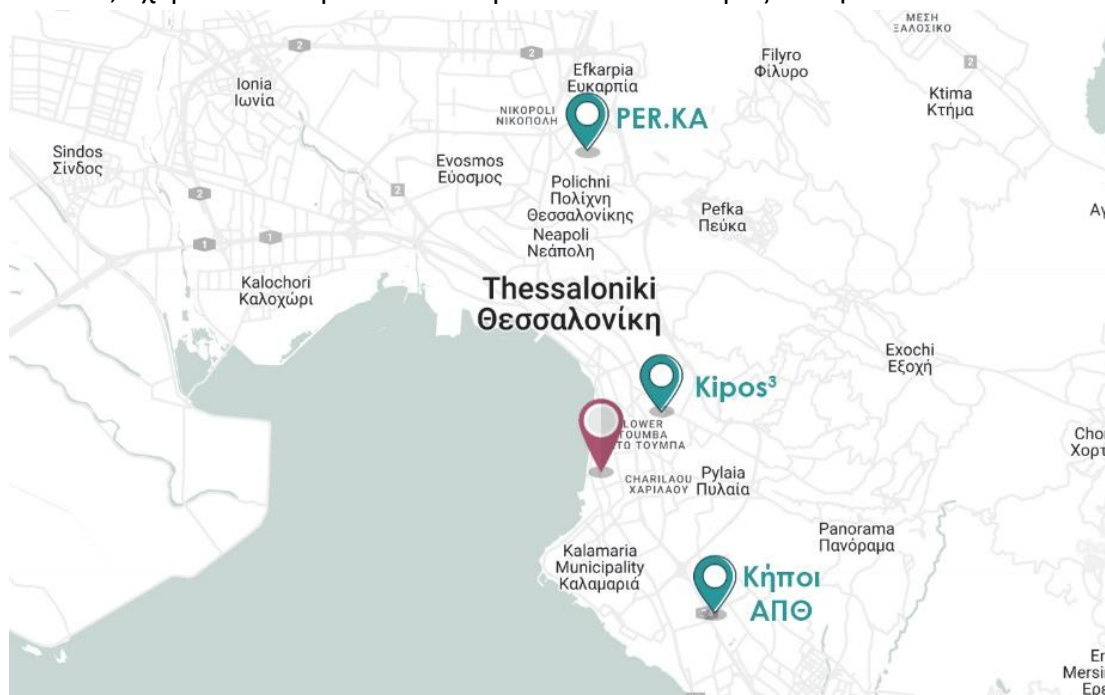
Μαυροκορδάτου 22-24 και οικοδομήθηκαν το 1977. Συνολικά ο αριθμός των διαμερισμάτων είναι 60. Πρόκειται για μια περιοχή με πολυώροφες πολυκατοικίες και στενές οδούς, ειδικά στο κομμάτι μεταξύ Βασιλίσσης Όλγας και Δελφών. Στον πυκνό αστικό ιστό της περιοχής της Ανάληψης Θεσσαλονίκης η φύτευση είναι αραιή και τα κύρια είδη δέντρων είναι το καραγάτσι, η ιπποκαστανιά και το σφενδάμι.



Εικόνα 33 Φύτευση της περιοχής από το <https://thessaloniki.greentree.gr/Vmap> Retrieved July 27, 2025

Οι χιλιομετρικές αποστάσεις από τα άλλα αστικά αγροκτήματα είναι:

- 3,5 χλμ από το Kipos3
- 11,7 χλμ από τους κήπους του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου
- 12,4 χλμ από το στρατόπεδο Καρατάσου όπου εδράζεται η PER.KA



Εικόνα 34 Χάρτης αποστάσεων περιοχής μελέτης και λοιπών αγροκτημάτων
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Θα γίνει μια προσέγγιση εφαρμογής αρθρωτών συστημάτων καλλιέργειας στον υπόγειο χώρο της πολυκατοικίας, κάθετης καλλιέργειας στις όψεις των κτιρίων και μετατροπή δώματος σε πράσινη στέγη με την υποστήριξη φωτοβολταϊκών σωμάτων. Επίσης θα αναλυθούν οι μπλε υποδομές και η διαχείριση των όμβριων υδάτων. Η προσέγγιση θα αποδοθεί σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουν ερευνηθεί στα προηγούμενα κεφάλαια.



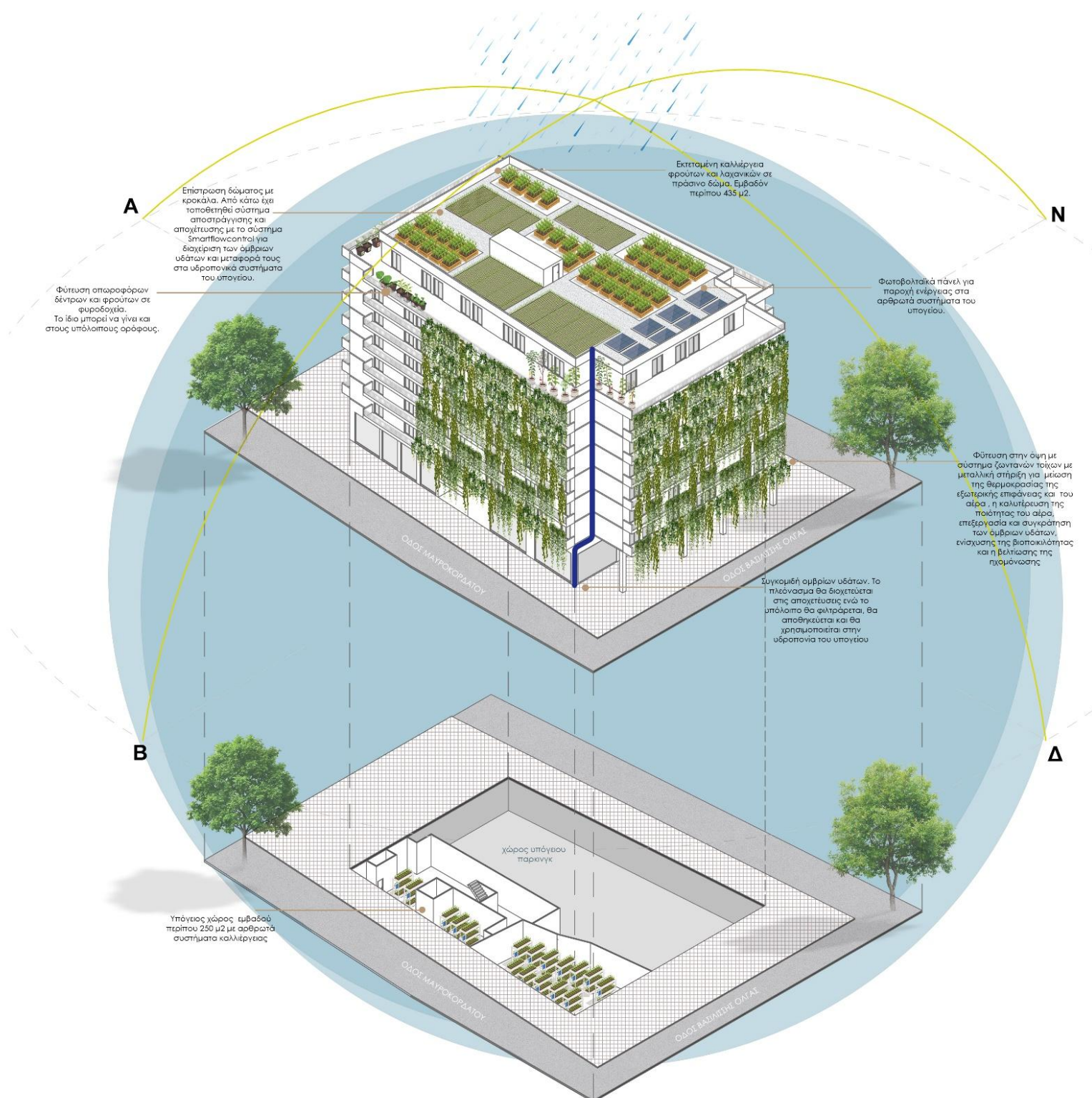
Εικόνα 35 Φωτογραφία από την οδό Β.Όλγας
Πηγή: Ιδία επεξεργασία



Εικόνα 36 Φωτογραφία από την Μαυροκορδάτου
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πρόκειται για δυο πολυκατοικίες με εμβαδόν περίπου 1000 μ² ανά όροφο και 7 ορόφους. Υπολογίζονται 60 διαμερίσματα και στις δύο πολυκατοικίες. Ο προσανατολισμός είναι βορειοδυτικός με την κύρια όψη να είναι στα Δυτικά με αποτέλεσμα να δέχεται τις περισσότερες ώρες την ηλιακή ακτινοβολία. Η κύρια όψη επίσης βρίσκεται επί της οδού Βασιλίσσης Όλγας, γεγονός που επιβαρύνει την ηχορύπανση και τα σωματίδια σκόνης.

Στον υπόγειο χώρο της πολυκατοικία βρίσκεται ιδιωτικός χώρος στάθμευσης οπότε η παρέμβαση θα γίνει σε περίπου 350 μ².

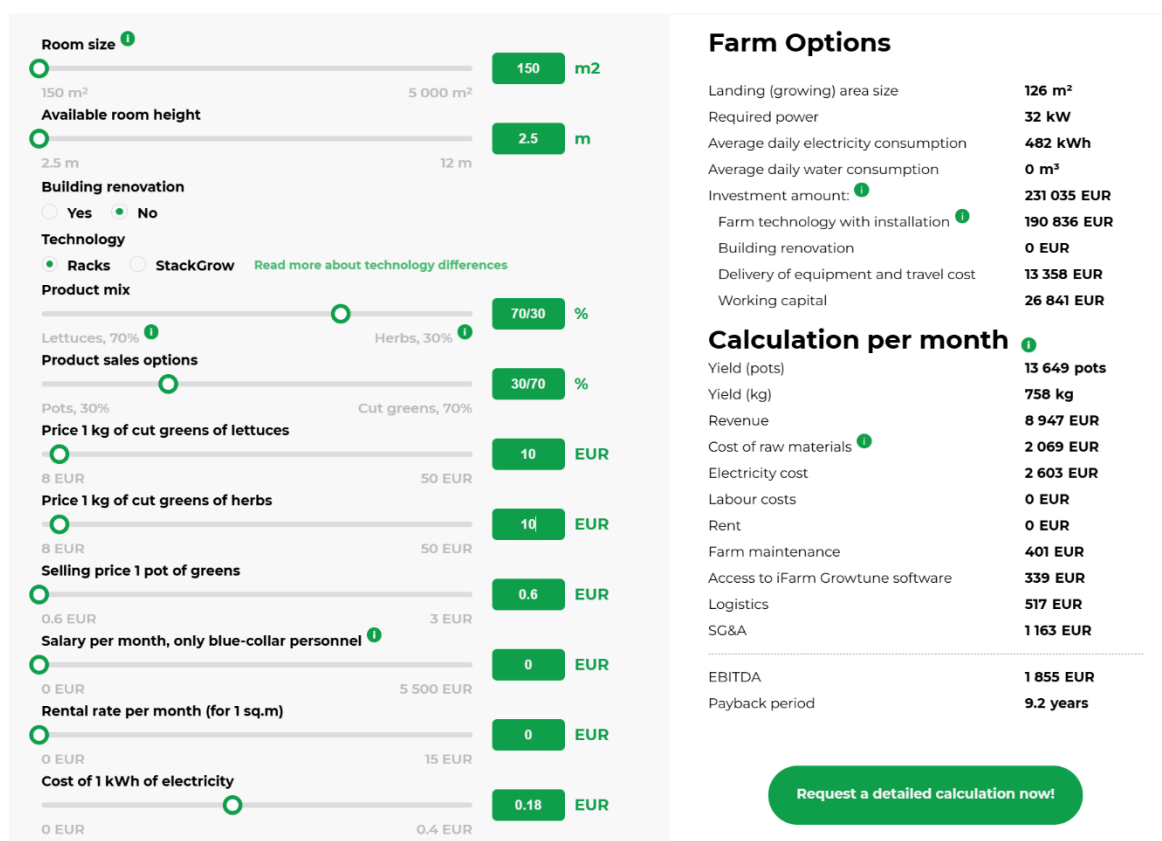


Εικόνα 37 Γράφημα επεμβάσεων στο κτίριο
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Για την επιλογή συστήματος αρθρωτής καλλιέργειας στον υπόγειο χώρο χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο της εταιρείας iFarm όπου δόθηκαν οι παράμετροι:

- Εμβαδόν 150 μ² και ύψος χώρου 2,5 μ
- Ποσοστό καλλιέργειας λαχανικών 80% και βοτάνων 20%
- Δεν απαιτείται προσωπικό καθώς οι κάτοικοι θα αναλαμβάνουν τις εργασίες
- Δεν υπάρχει ενοίκιο καθώς είναι συλλογική η χρήση του ακινήτου.
- Δεν προτιμήθηκε η περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος καθώς θα ανέβαζε πολύ το κόστος.

Ο παρακάτω πίνακας της εταιρείας iFarm μας δίνει τα αποτελέσματα.



Πίνακας 10 Υπολογιστικό εργαλείο τη iFarm για τοποθέτηση αρθρωτών συστημάτων καλλιέργειας σε εσωτερικό χώρο

https://ifarmfi.com/ifarm_calculators/leafy Greens farm_calculator Retrieved July 27, 2025

Για την εγκατάσταση θα χρειαστεί ένα κεφάλαιο των 231.000,00 ευρώ που θα κάνει απόσβεση σε 9 περίπου χρόνια. Η ημερήσια ανάγκη για ενέργεια ανέρχεται στις 482 kWh.

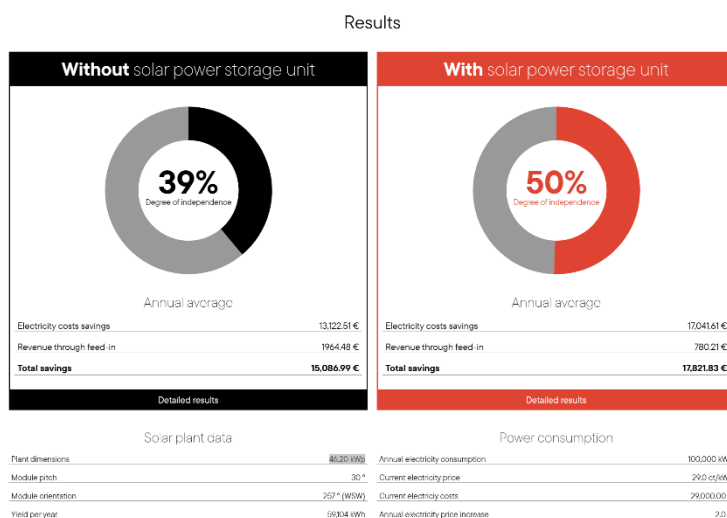
Θα παράγονται 758 κιλά λαχανικών και βοτάνων μηνιαίως. Προτείνεται να τοποθετηθεί στο υπόγειο δεξαμενή που με το κατάλληλο υδραυλικό σύστημα θα μαζεύει τα όμβρια ύδατα με σωλήνα απορροής από το δώμα.

Όσον αφορά την πράσινη στέγη, το εμβαδόν της είναι περίπου 970 μ². Τα 440 μ² από αυτά θα διατεθούν για φύτευση εντατικής καλλιέργειας, θα διαστρωθούν διάδρομοι είτε από χώμα είτε από χαλίκι και θα τοποθετηθούν φωτοβολταικά για να καλύψουν τις ανάγκες σε ενέργεια.



Εικόνα 38 Τομή πράσινης στέγης με το σύστημα RETENTION ROOF FLOW CONTROL (<https://www.optigruen.com/> Retrieved May 7, 2025)

Για την εφαρμογή προτείνεται το σύστημα RETENTION ROOF FLOW CONTROL της εταιρείας Optigruen που αποθηκεύει περίσσιο νερό για περιόδους ανάγκης. Με την συσκευή ελεγχόμενης εκκένωσης παραμένουν στην στέγη 3 εκ που χρησιμοποιούνται για να παρέχεται η κατάλληλη υγρασία στα φυτά. Το RETENTION ROOF FLOW CONTROL είναι ιδανικό για εκτενείς πράσινες στέγες με συγκεκριμένες δομικές ανάγκες. Το κιβώτιο



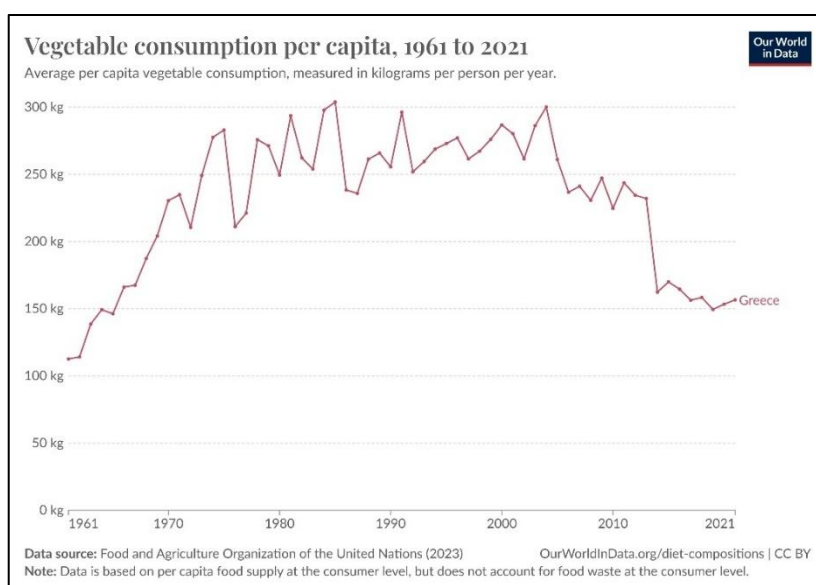
Εικόνα 39 Υπολογιστικό εργαλείο φωτοβολταικών από την εταιρεία IBC SOLAR (<https://www.ibc-solar.com/> Retrieved May 7, 2025)

συγκράτησης νερού (WRB) λειτουργεί ως στοιχείο συγκράτησης και αποστράγγισης, προσφέροντας ευέλικτη χρήση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μόνιμη δεξαμενή νερού ή προσωρινή περιοχή συγκράτησης για τη διαχείριση της απορροής. Διασφαλίζει την αποτελεσματική συγκράτηση όμβριων υδάτων και καθυστερεί την απορροή. Το WRB 80F διαθέτει ενσωματωμένη δεξαμενή αποθήκευσης νερού 6 l/m^2 , ανεξάρτητη από τον περιοριστή. Το βάρος της κατασκευής ξεκινάει από τα 100 kg/m^2 και το ελάχιστο βάθος είναι 140μμ. Το κόστος υπολογίζεται στα 47 €/μ². Σύμφωνα με τους Su, Y.-L., Wang, Y.-F., & Ow, D. W. (2020), η παραγωγή των λαχανικών που προέρχονται από πράσινες στέγες φτάνει στα 1.1–19.5 kg/m² το χρόνο.

Για να καλυφθεί η ζήτηση σε ενέργεια για το σύστημα αρθρωτής καλλιέργειας στο υπόγειο θα χρειαστούμε περίπου 105 φωτοβολταϊκά σώματα με συνδυασμένη ονομαστική ισχύ 46,2 kWp σύμφωνα με την IBC SOLAR. Το κόστος μιας παρόμοιας εγκατάστασης σύμφωνα με την εταιρεία SmartCover ανέρχεται στα 32.000 ευρώ και περιλαμβάνει τριφασικό ρεύμα. Συγκεκριμένα προτείνονται 84 πάνελ με συνολικό εμβαδόν 220μ².

Αναφορικά με την φύτευση στις όψεις, συστήνεται να γίνει με δύο τρόπους, με φύτευση σε φυτοδόχους και με ζωντανούς τοίχους με στήριξη, σε μέρη της όψης όπου έχουν άμεση επαφή με την οδό Βασιλίσσης Όλγας και μέρος της οδού Μαυροκορδάτου. Στις φυτοδόχους μπορούν καλλιεργηθούν οπωροφόρα και εσπεριδοειδή δέντρα σε συνδυασμό με πόες ενώ στους ζωντανούς τοίχους μπορούν να καλλιεργηθούν αναρριχώμενα, βότανα και άνθη. Στην οδό Μαυροκορδάτου σε 315 μ² όψης και στην Βασιλίσσης Όλγας σε όλο το μήκος της όψης σε 443 μ² θα τοποθετηθούν μεικτά φυτοδόχοι και στηριζόμενα πλαίσια φύτευσης ώστε να υπάρχει ένα φίλτρο που θα προστατεύει, θα δροσίζει και θα μειώνει της θερμοκρασίας της εξωτερικής επιφάνειας, θα συγκρατεί τα όμβρια ύδατα και θα η ενισχύει της βιοποικιλότητας. Το κόστος αυτής της εγκατάστασης είναι σύμφωνα με τον πίνακα 3 του παρόντος 1.000 €/μ². Τα υπόλοιπα 600 μ² όπου αποτελούνται από την υπόλοιπη όψη επί της οδού Μαυροκορδάτου και των εξωστών θα καλυφθούν με φυτοδόχους για μεγαλύτερη παραγωγή λαχανικών και φρούτων. Το κόστος αυτής της εγκατάστασης είναι σύμφωνα με τον πίνακα 3 του παρόντος 200 €/μ².

Σύμφωνα με την έρευνα των Nagle, L., Echols, S., & Tamminga, K. (2017) υπολογίζεται ότι σε 7,5 μ2 μιας πράσινης επιφάνειάς παρέχονται 523 γρ ημερησίως. Για την έρευνα καλλιεργήθηκαν βασιλικός, κόλιανδρος, άνηθος, πράσινα λαχανικά και ντοματίνια. Κατά το Our world online data το 2021 η μέση κατανάλωση λαχανικών ανά άτομο ετησίως στην Ελλάδα είναι 157 κιλά. Όπως φαίνεται στον πίνακα 10 η κατανάλωση το 2004 ήταν σχεδόν διπλάσια με 300 κιλά ανά άτομο. Όπως αντιλαμβανόμαστε η οικονομική κρίση και ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχει μεγάλο αντίκτυπο στην ποσότητα φρούτων και λαχανικών του μέσου Έλληνα.



Πίνακας 10 Κατανάλωση λαχανικών/ άτομο στην Ελλάδα (Our World in Data, 2024)

Παρατίθεται ο Πίνακας 11 όπου γίνεται μια προσπάθεια κοστολόγησης της κατασκευής και της αναλογίας κόστους ανά διαμέρισμα, όπως επίσης και οι υπό προϋποθέσεις παραγωγή λαχανικών και φρούτων ανά μήνα.

Παρατηρούμε ότι το κόστος για μια τέτοια εγκατάσταση είναι πολύ μεγάλο και δύσκολα θα μπορέσει να ανταπεξέλθει ο μέσος Έλληνας. Η συνολική και κατά προσέγγιση οικονομική επένδυση για όλη την κατασκευή ανέρχεται στα 875.000 ευρώ συμπεριλαμβάνοντάς και τις ενέργειες που προτείνονται να γίνουν για τις μπλε υποδομές και την ενεργειακή ανεξαρτησία. Αν υποθέσουμε ότι σε κάθε διαμέρισμα κατοικούν 4 άτομα τότε η ατομική επένδυση φτάνει στα 3.645 ευρώ. Ωστόσο η ετήσια παραγωγή, που

ΚΟΣΤΟΛΟΓΙΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ						
ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΕΣ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ/Μ2 ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ (€)	ΣΥΝΟΛΟ (€)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ (kg/μήνα)	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΗΣΙΟ (kg/έτος)
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ						
ΑΡΘΡΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	150,00	m ²	1.540,00	231.000,00	758	9.096
ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΤΕΓΗ	440,00	m ²	100,00	44.000,00	185	2.220
ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΨΗ	443,00	m ²	1.000,00	443.000,00	1.500	18.000
	600,00	m ²	200,00	120.000,00		
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ						
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΑΝΕΛ	84,00	κ.α.	32.000,00	32.000,00		
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΝΕΡΟΥ	1,00	τεμ.	5.000,00	5.000,00		
ΣΥΝΟΛΟ:				875.000,00		29.316
ΚΑΤΟΙΚΟΙ						
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	60			14.583,33		
ΑΤΟΜΑ	240			3.645,83		122

Πίνακας 11 Κοστολόγιο καλλιέργειας μηδενικής έκτασης και ετήσια παραγωγή λαχανικών ανά άτομο
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

υπολογίζεται στα 122 κιλά/άτομο ορίζει την σχεδόν αυτόνομη και ανεξάρτητη σίτιση κάθε κατοίκου για ένα έτος καθώς αναφέρθηκε ότι η μέση κατανάλωση λαχανικών ανά άτομο ετησίως στην Ελλάδα είναι 157 κιλά. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Κεντρικών αγορών και αλιείας για τον μήνα Ιούνιο ο μέσος όρος αγοράς λαχανικών ανά κιλό ήταν περίπου 2 ευρώ. Συνεπώς θα χρειαστούν περίπου 12 χρόνια από την αρχική επένδυση για να γίνει απόσβεση του κεφαλαίου.

3.4 Μεθοδολογία

Μετά την εφαρμογή της καλλιέργειας μηδενικής έκτασης σε πολυκατοικία στον πυκνοδομημένο αστικό ιστό της πόλης έγινε αντιληπτό πως παρά τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει μια τέτοια εγκατάσταση εγείρονται και προβληματισμοί σχετικά με το πως μπορεί να ανταπεξέλθει μια ομάδα κατοίκων σε μια τέτοια επένδυση. Γι' αυτό το λόγο διεξήχθη έρευνα με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου τα οποία διανεμήθηκαν σε πολίτες μέσω email, google forms και στους κατοίκους της πολυκατοικίας με έντυπο ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε από τον Ιανουάριο έως και τον

Απρίλιο του 2026. Για τον καθορισμό του μεγέθους του δείγματος και για να διασφαλιστεί επίπεδο εμπιστοσύνης 95% με περιθώριο σφάλματος 5%, χρησιμοποιήθηκε ο τύπος $n = N / (1 + N \times e^2)$, όπου N είναι ο πληθυσμός και e το ποσοστό σφάλματος του δείγματος (Israel, 1992; Singh και Masuku, 2014). Σύμφωνα με την απογραφή του 2021 της ΕΛΣΤΑΤ, ο πληθυσμός της Ε' τοπικής κοινότητας Θεσσαλονίκης είναι 132.351 κάτοικοι. Συνεπώς σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο $n = 132.351 / (1 + 132.351 \times 0.05^2) = 398.8$ άτομα. Συμπληρώθηκαν 416 ερωτηματολόγια εκ των οποίων τα 15 κρίθηκαν ακατάλληλα καθώς δεν είχαν συμπληρωθεί όλα τα στοιχεία. Το δείγμα των 401 ερωτηματολογίων κρίνεται ικανοποιητικό.

Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τρία μέρη:

- Το μέρος Α αφορά την έννοια της αστικής γεωργίας
- Το μέρος Β αφορά—τους παράγοντες που επιλέγονται για την εγκατάσταση μονάδων καλλιέργειας στις κατοικίες
- Το μέρος Γ περιλαμβάνει τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά

Τα ερωτήματα αφορούσαν κυρίως την ενημέρωση των πολιτών σε σχέση με την αστική καλλιέργεια, την πρόσβαση σε αυτήν, τη γνώση των νέων τεχνολογιών, τις διατροφικές τους συνήθειες και την επένδυση που είναι διατεθειμένοι να κάνουν για να έχουν καλύτερη και αμεσότερη επαφή με τις καλλιέργειες.

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS v.29 και το πρόγραμμα EXCEL. Για την περιγραφική ανάλυση, θα χρησιμοποιηθούν οι απόλυτες και σχετικές συχνότητες. Στην επαγωγική ανάλυση, για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των δημογραφικών στοιχείων και των μεταβλητών, καθώς και για την ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών, θα χρησιμοποιηθούν συντελεστές συσχέτισης. Συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman (ρ), ο οποίος λαμβάνει τιμές από -1 (Ισχυρή αρνητική συσχέτιση), 0 (απουσία συσχέτισης) και 1 (Ισχυρή θετική συσχέτιση) (Χαλικιάς, Μ, 2015). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται σε $p < 0.05$.

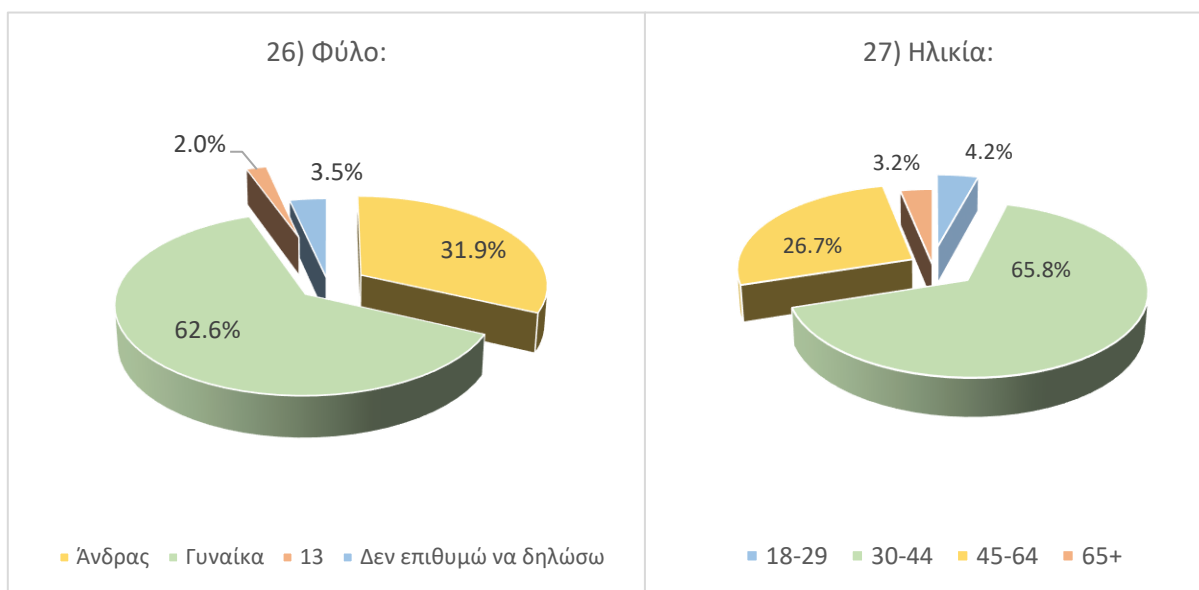
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει περιγραφή των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου. Αρχικά θα αναφερθούν τα κοινωνικά και δημογραφικά στοιχεία και εν συνεχεία θα αναλυθούν οι απόψεις των πολιτών σε σχέση με την αστική καλλιέργεια. Θα παρουσιασθούν οι απόψεις του δείγματος σχετικά με την ενημέρωση που έχουν πάνω στο θέμα και το ενδιαφέρον που δείχνουν στην οικιστική καλλιέργεια. Στα επόμενα κεφάλαια θα γίνουν συσχετισμοί των αποτελεσμάτων με βάση την ηλικία, την οικονομική κατάσταση και το μορφωτικό επίπεδο.

4.1 Ανάλυση επί του συνόλου

4.1.1 Κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά

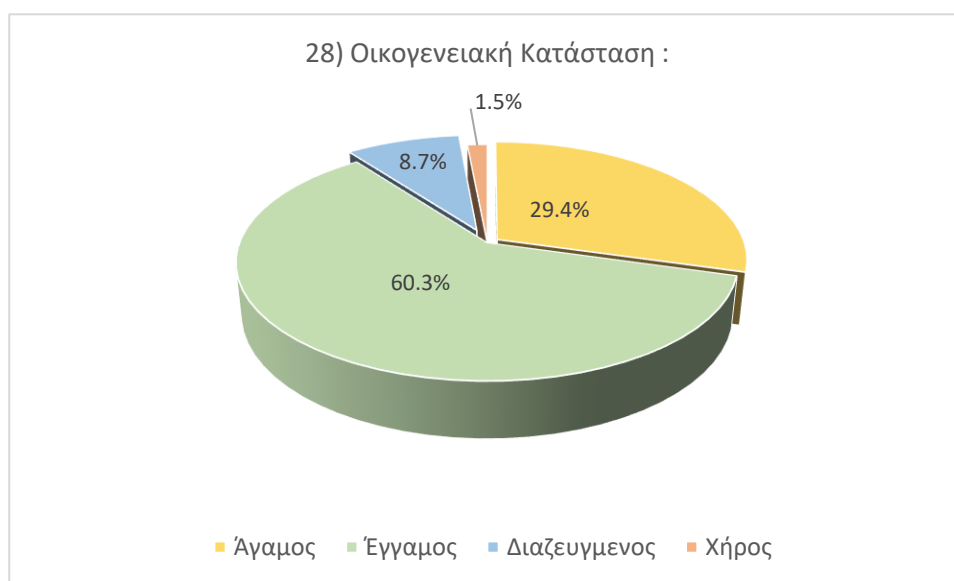
Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται ένα δείγμα 401 ατόμων εκ των οποίων οι 128 είναι άντρες (31,9 %), οι 251 είναι γυναίκες (62,6%) , οι 8 ανήκουν στην LGBTQ+ κοινότητα (2,0 %) και οι 14 (3,5%) δεν θέλουν να δηλώσουν.



Σχήμα 1 Φύλο και ηλικία ερωτηθέντων

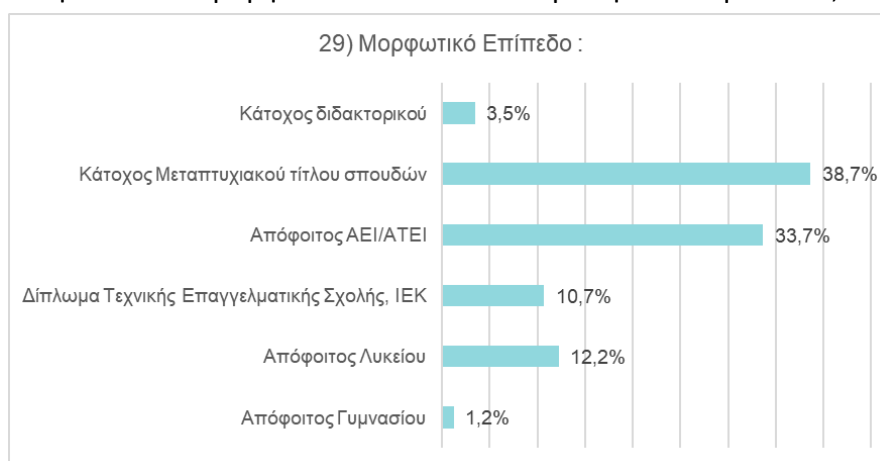
Από το σύνολο των ερωτηθέντων, το 65,8% ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 30-44 (264 άτομα), το 26,7% ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 45-64 (107 άτομα), το 4,2 % ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 18-29 (17 άτομα) και τέλος το 3,2 % ανήκει στην ομάδα 65+ (13 άτομα).

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται η οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων με το 60,3 % να είναι έγγαμοι (242 άτομα), το 29,4% να είναι άγαμοι (118 άτομα), το 8,7% να είναι διαζευγμένοι (35 άτομα) και το 1,5% να είναι σε κατάσταση χηρείας (6 άτομα)



Σχήμα 2 Οικογενειακή κατάσταση ερωτηθέντων

Στο Σχήμα 3 φαίνεται το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων με το 38,7 % (155 άτομα)

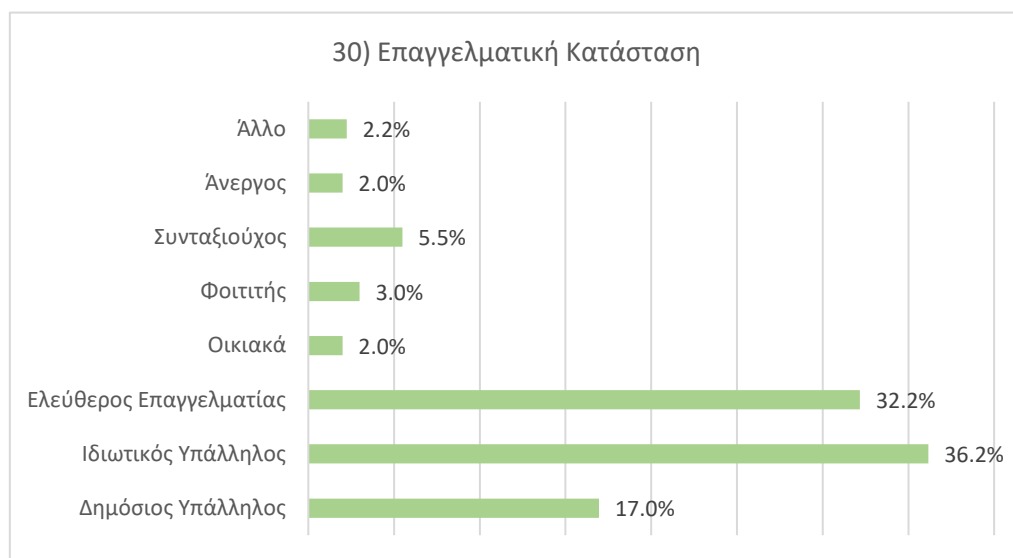


Σχήμα 3 Μορφωτικό επίπεδο

να είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, το 33,7 % (135 άτομα) να είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ , το 12,2% (49 άτομα) να είναι απόφοιτοι Λυκείου, το 10,7% (43 άτομα)

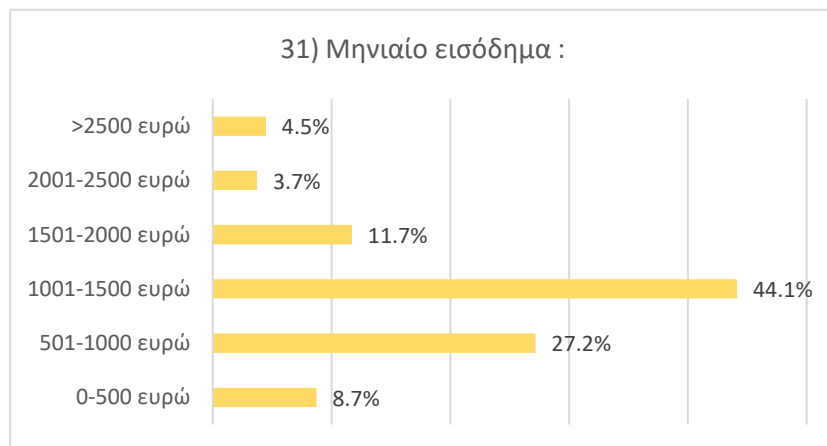
να έχουν δίπλωμα τεχνικής επαγγελματικής σχολής, το 3,5% (14 άτομα) να είναι κάτοχοι διδακτορικού και τέλος το 1,2% (5 άτομα) να είναι απόφοιτοι γυμνασίου.

Στο Σχήμα 4 διαφαίνεται η επαγγελματική κατάσταση των συμμετεχόντων με το 36,2 % (145) να δηλώνουν ιδιωτικοί υπάλληλοι, το 32,2% (129) ελεύθεροι επαγγελματίες, το 17% (68) δημόσιοι υπάλληλοι, το 5,5% (22) συνταξιούχοι, το 3% (12) φοιτητές, το 2% (8) οικιακά και το 2%(8) άνεργοι και κλείνοντας ένα 2,2% (9) δήλωσαν ως επάγγελμα το «άλλο».



Σχήμα 4 Επαγγελματική κατάσταση ερωτηθέντων

Στο Σχήμα 5 παριστάνεται στο μηνιαίο εισόδημα με το 44,1% (177) να έχει μισθό από 1001 έως 1500 ευρώ, το 27,2 % (109) να έχει μισθό από 501 έως 1000 ευρώ, το 11,7% (47) να έχει μισθό από 1501 έως 2000 ευρώ, το 8,7 % (35) να έχει μισθό από 0 έως 501 ευρώ, το 4,5 % (18) να έχει μισθό πάνω από 2500 ευρώ και το 3,7 % (15) να έχει μισθό από 2001 έως 2500 ευρώ.



Σχήμα 4 Μηνιαίο εισόδημα ερωτηθέντων

4.1.2 Ενημέρωση και διάθεση κατοίκων

Συνεχίζοντας θα αναλυθεί το μέρος του ερωτηματολογίου που αφορά στην αστική γεωργία και τους βασικούς όρους αυτής και κατά πόσο οι κάτοικοι των πόλεων έχουν ενδιαφέρον και ενημέρωση για τις εξελίξεις γύρω από αυτόν τον τομέα.

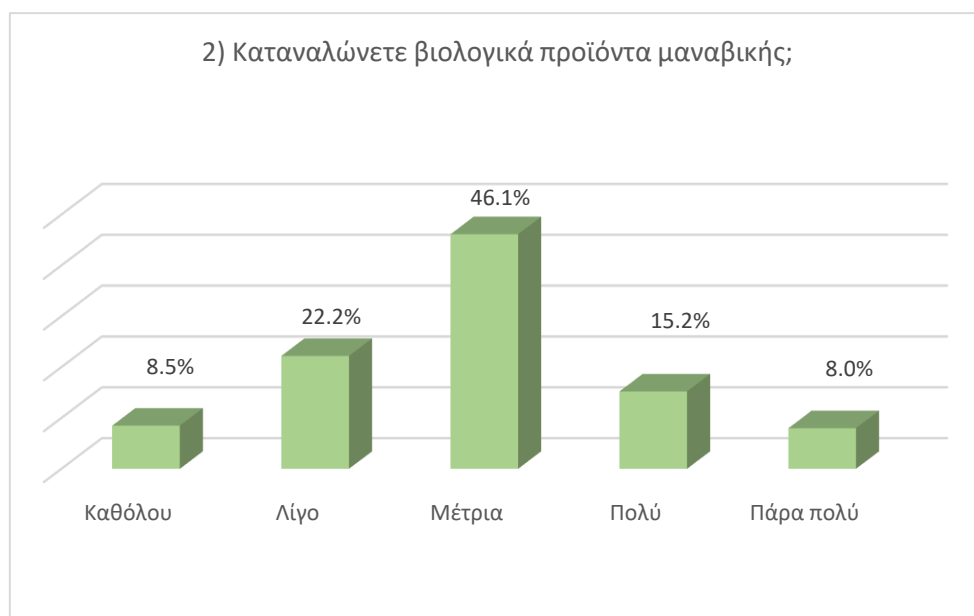


Σχήμα 5 Γνώση των ερωτηθέντων σχετικά με την αστική καλλιέργεια

Γίνεται μια διερεύνηση γνώσης γύρω από τα θέματα που αφορούν τόσο την αστική καλλιέργεια όσο και τα συστήματα μηδενικής έκτασης ενώ αναλύεται και προηγούμενη προσπάθεια φύτευσης αγροτικών προϊόντων σε μέρη του κτιρίου κατοίκησης. Οι περισσότερες ερωτήσεις μετρήθηκαν με 5-βαθμη κλίμακα απάντησης «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ», «Πάρα πολύ».

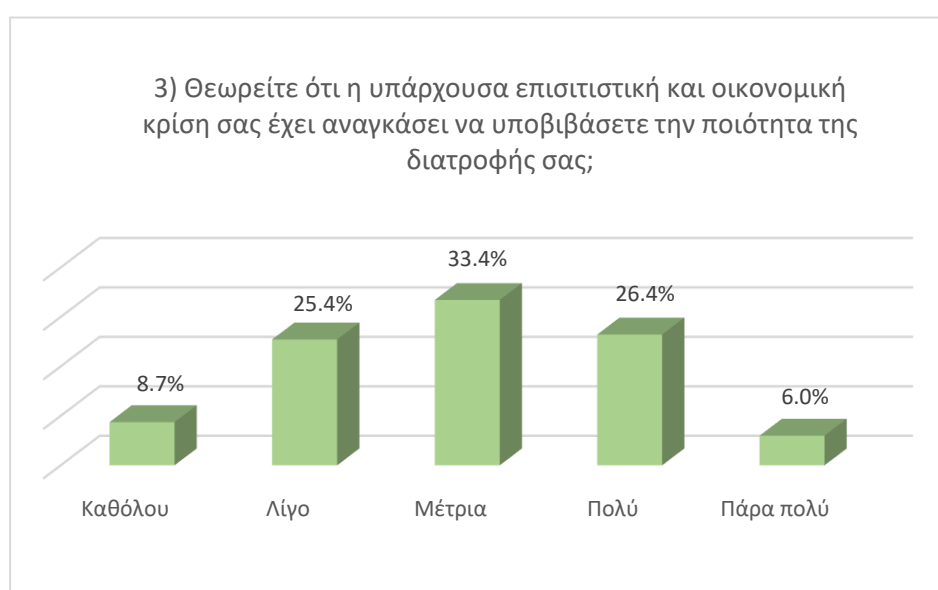
Στην ερώτηση εάν γνωρίζουν τον όρο αστική καλλιέργεια, το 64,6% των ερευνώμενων απάντησαν ΝΑΙ και το 35,4 % ΟΧΙ. Παρατηρούμε ότι το ποσοστό των ατόμων που δεν γνωρίζουν τον όρο είναι σημαντικό (Σχήμα 6).

Στο Σχήμα 6 παρατηρούμε κατά όσο καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα μαναβικής οι πολίτες με τα αποτελέσματα να δείχνουν ότι υπάρχει μέτριο προς μειωμένο ενδιαφέρον. Συγκεκριμένα το 46,1 % απάντησε «Μέτρια», το 22,2 % απάντησε «Λίγο», το 15,2 % απάντησε «Πολύ» και τέλος βρίσκονται τα άκρα με 8,5% να απαντάει «Καθόλου» και 8 % να απαντάει «Πάρα πολύ».



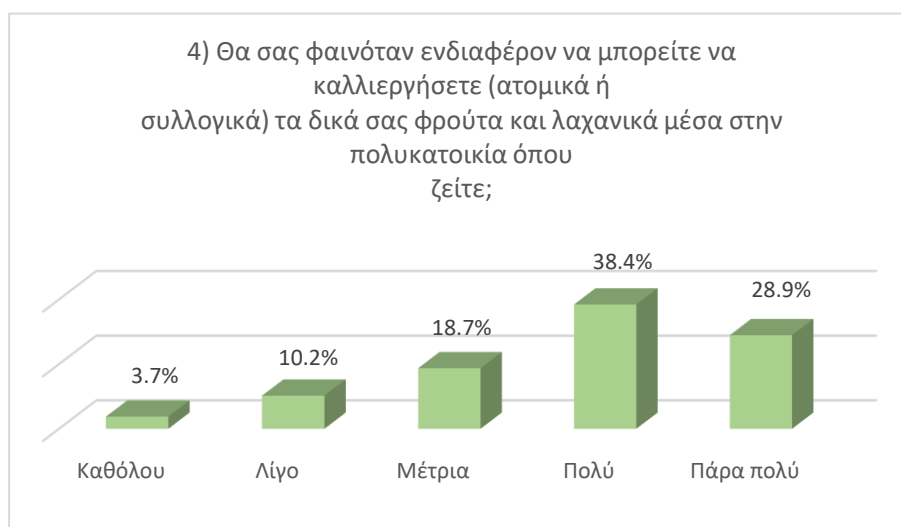
Σχήμα 6 Κατανάλωση βιολογικών προϊόντων μαναβικής

Στο Σχήμα 7 παρουσιάζονται σε συνάφεια με την προηγούμενη ερώτηση τα αποτελέσματα της ερώτησης με την οποία διερευνάται η υποβίβαση της ποιότητας διατροφής λόγω της οικονομικής κρίσης. Συγκεκριμένα το 33,4% απάντησε «Μέτρια», το 26,4 % απάντησε «Πολύ», το 25,4 % απάντησε «Λίγο», το 8,7 % απάντησε «Καθόλου» και το 6% απάντησε «Πάρα πολύ». Γενικά παρατηρείται μια ισορροπία στα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης.



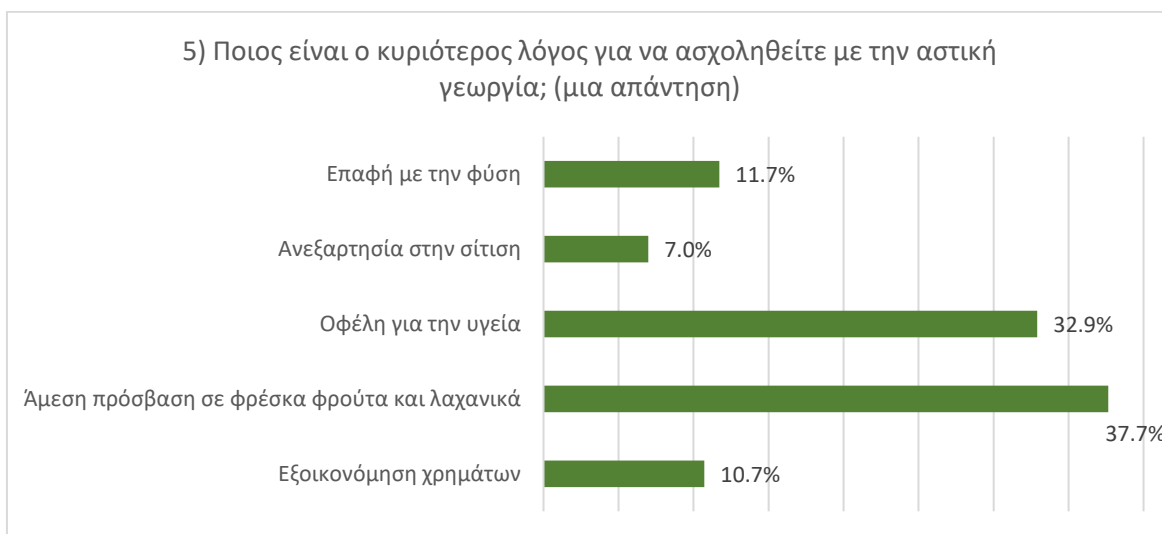
Σχήμα 7 Συσχέτιση μεταξύ της οικονομικής- επισιτιστικής κρίσης και της υποβίβασης ποιότητας διατροφής

Σε συνέχεια στο Σχήμα 8 διαφαίνεται η διάθεση των ερωτηθέντων να καλλιεργήσουν τα δικά τους προϊόντα μέσα στην πολυκατοικία όπου ζούν. Παρατηρούμε πολύ θετική ανταπόκριση καθώς το 38,4% απάντησε «Πολύ», το 28,9 % απάντησε «Πάρα πολύ», το 18,7 % απάντησε «Μέτρια», το 10,2 % απάντησε «Λίγο» και ένα μικρό ποσοστό 3,7 % απάντησε «Καθόλου».



Σχήμα 8 Διάθεση για καλλιέργεια προϊόντων στο κτίριο διαμονής

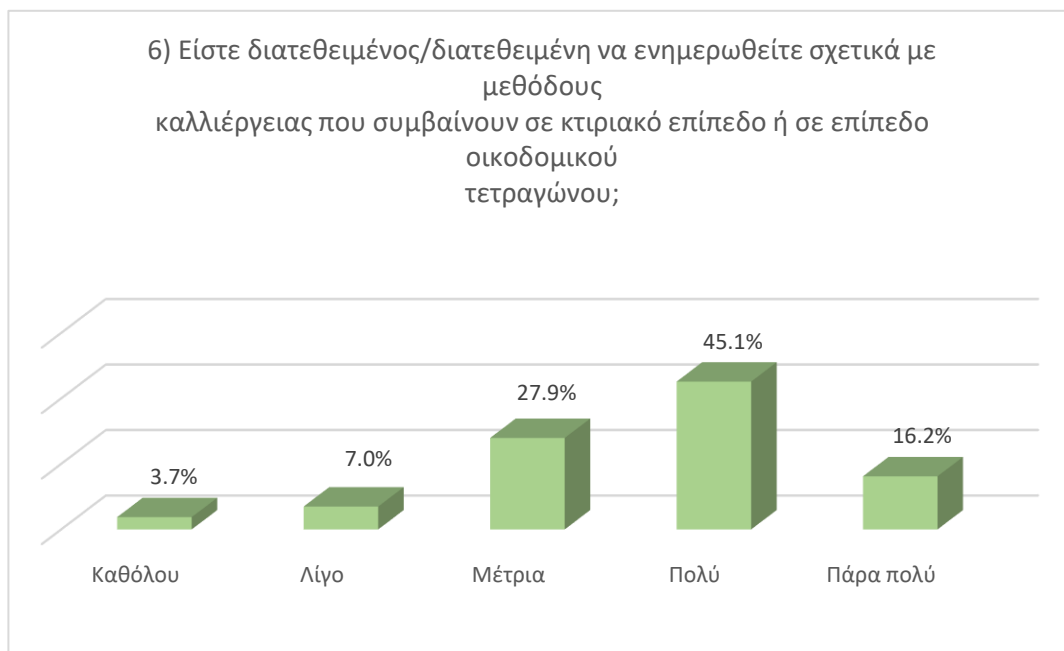
Στο Σχήμα 9 παρουσιάζονται οι κυριότεροι λόγοι ασχολίας με την αστική γεωργία με το 37,7 % να επιλέγει την «Άμεση πρόσβαση σε φρέσκα φρούτα και λαχανικά», το 32,9 % να επιλέγει την «Οφέλη για την υγεία», το 11,7 % να ενδιαφέρεται για την «Επαφή με την φύση», το 10,7% να επιλέγει την «Εξοικονόμηση χρημάτων» και το 7,09 % να επιλέγει «Ανεξαρτησία στην σίτιση»,



Σχήμα 9 Κύριοι λόγοι ασχολίας με την αστική γεωργία

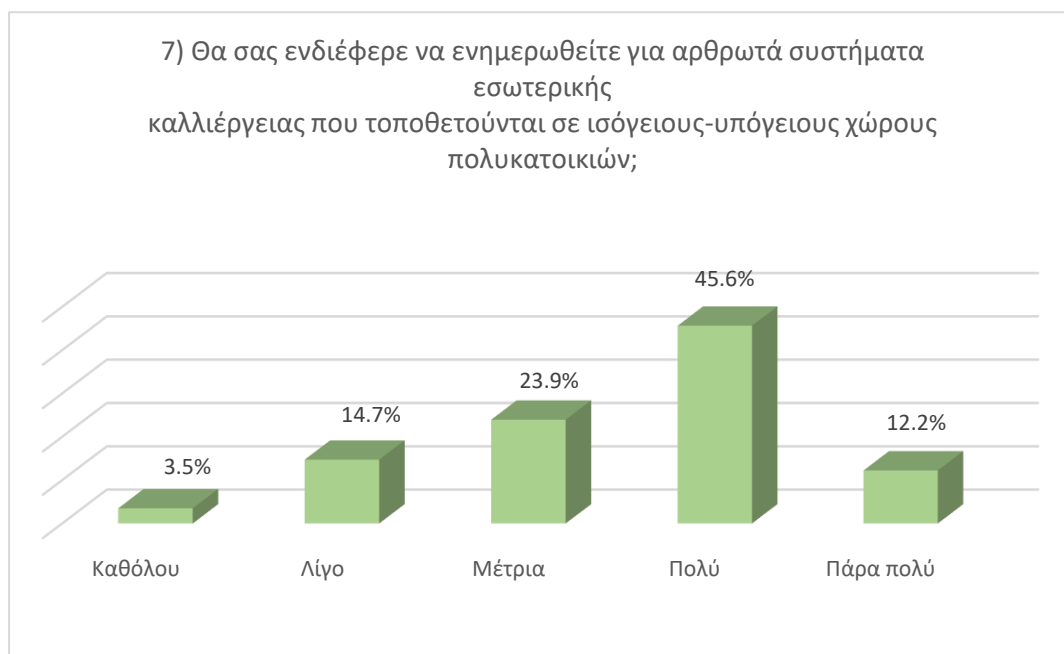
Εν συνεχεία, στο Σχήμα 10 απαντάται η διάθεση ενημέρωσης του κοινού σχετικά με μεθόδους καλλιέργειας που συμβαίνουν σε κτιριακό επίπεδο ή σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου. Οι 45,1 % απάντησαν «Πολύ», οι 27,9 % απάντησαν «Μέτρια», οι 16,2 % απάντησαν «Πάρα πολύ», οι 7,0 % απάντησαν «Λίγο» και οι 3,7 % απάντησαν «Καθόλου».

Παρατηρείται αυξημένο ενδιαφέρον από τους ερωτηθέντες.



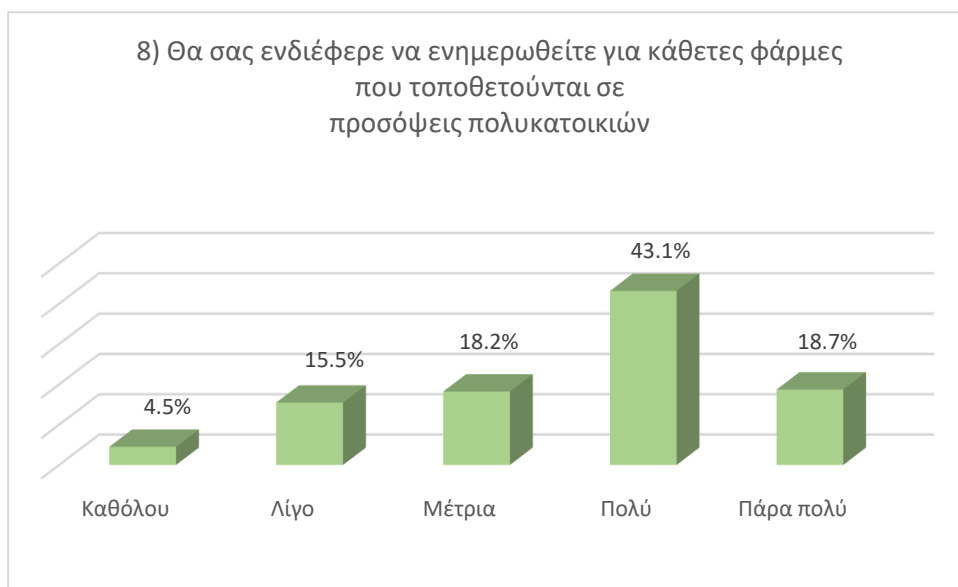
Σχήμα 10 Ενημέρωση σχετικά με μεθόδους καλλιέργειας σε κτιριακό επίπεδο

Στις παρακάτω ερωτήσεις θα διερευνήσουμε τη διάθεση για ενημέρωση των κατοίκων σχετικά με τις μεθόδους της καλλιέργειας μηδενικής έκτασης. Πρώτα, ερωτώνται για τα αρθρωτά συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας. Όπου τα αποτελέσματα του Σχήματος 11 δείχνουν ότι το 45,6 % ενδιαφέρεται «Πολύ», το 23,9% «Μέτρια» το 14,7 % «Λίγο», το 12,2% «Πάρα πολύ» και το 3,5 % «Καθόλου».



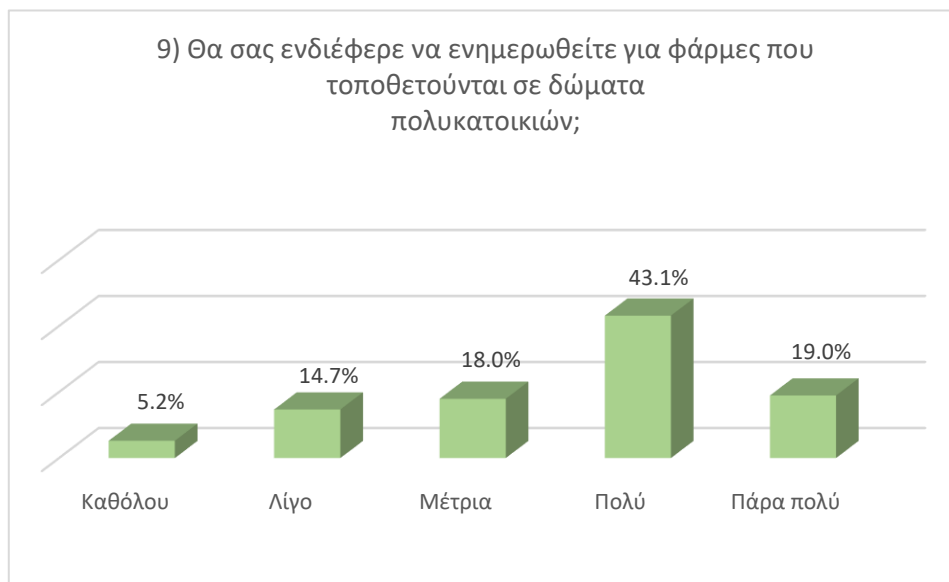
Σχήμα 11 Αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας

Στο Σχήμα 12 παρουσιάζεται το ενδιαφέρον για κάθετες φάρμες που τοποθετούνται σε



Σχήμα 12 Κάθετες φάρμες σε προσόψεις κτιρίων

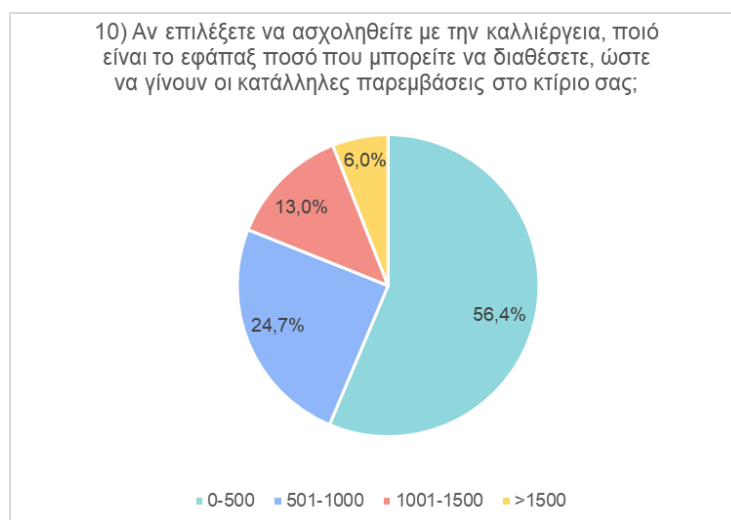
προσώψεις πολυκατοικιών με το 43,1 % να ενδιαφέρεται «Πολύ», το 18,7% «Πάρα πολύ» , το 18,2% «Μέτρια» το 15,5 % «Λίγο», και το 4,5 % «Καθόλου».



Σχήμα 13 Φάρμες σε δώματα πολυκατοικιών και πράσινες στέγες.

Στο Σχήμα 13 παρουσιάζεται το ενδιαφέρον για φάρμες σε δώματα πολυκατοικιών με το 43,1 % να ενδιαφέρεται «Πολύ», το 19 % «Πάρα πολύ» , το 18,% «Μέτρια» το 14,7 % «Λίγο», και το 5,2 % «Καθόλου». Σε αυτή την ενότητα απαντήσεων υπάρχει θετική αποδοχή από τους ερωτηθέντες σχετικά με την ενημέρωσή τους για νέες καλλιέργειες και νέες τεχνολογίες φύτευσης.

Στην επόμενη ερώτηση που διαφαίνεται στο Σχήμα 14 οι συμμετέχοντες απαντούν στο πολύ σημαντικό ερώτημα του κεφαλαίου που μπορούν να διαθέσουν εφάπαξ για τις



Σχήμα 14 Διάθεση χρηματικού κεφαλαίου για παρεμβάσεις καλλιέργειας σε κτίριο

παρεμβάσεις που χρειάζεται να συμβούν στο κτίριο που διαμένουν ώστε να έχουν άμεση επαφή με την καλλιέργεια.

Το 56,4% των ερωτηθέντων απάντησε ότι μπορεί να διαθέσει από 0-500 ευρώ , το 24,7 % 501-1000 ευρώ, το 13,0% από 1001-1500 ευρώ και το μικρό ποσοστό τις 6% μπορεί να διαθέσει πάνω από 1500 ευρώ. Συνεπώς το ποσό που μπορεί να διατεθεί σε πλειοψηφία είναι χαμηλό για την κατασκευή των υποδομών που απαιτούνται.

Ολοκληρώνοντας το μέρος Α του ερωτηματολογίου, στην παρακάτω ερώτηση που έχει δύο σκέλη , παρουσιάζεται προγενέστερη προσπάθεια των συμμετεχόντων για ατομική καλλιέργεια. Στο Σχήμα 15 διαφαίνεται ότι το 60,8% έχει προσπαθήσει να καλλιεργήσει φρούτα η λαχανικά ενώ το 39,2 % απάντησε «Όχι».



Σχήμα 15 Προσπάθεια καλλιέργειας φρούτων και λαχανικών σε διαμερίσματα

Όσοι απάντησαν «Ναι» στην παραπάνω ερώτηση ζητήθηκαν να συγκεκριμενοποιήσουν τον χώρο του κτίσματος τον οποίο χρησιμοποίησαν. Στο Σχήμα 16 φαίνεται πως χρησιμοποίησαν τον «Εξώστη» με 66,3 % , το «Άλλο» με 18,9 % το οποίο δεν διευκρινίζεται, τον «Ακάλυπτο» με 8,9 % και το «Δώμα» με 5,9 %.

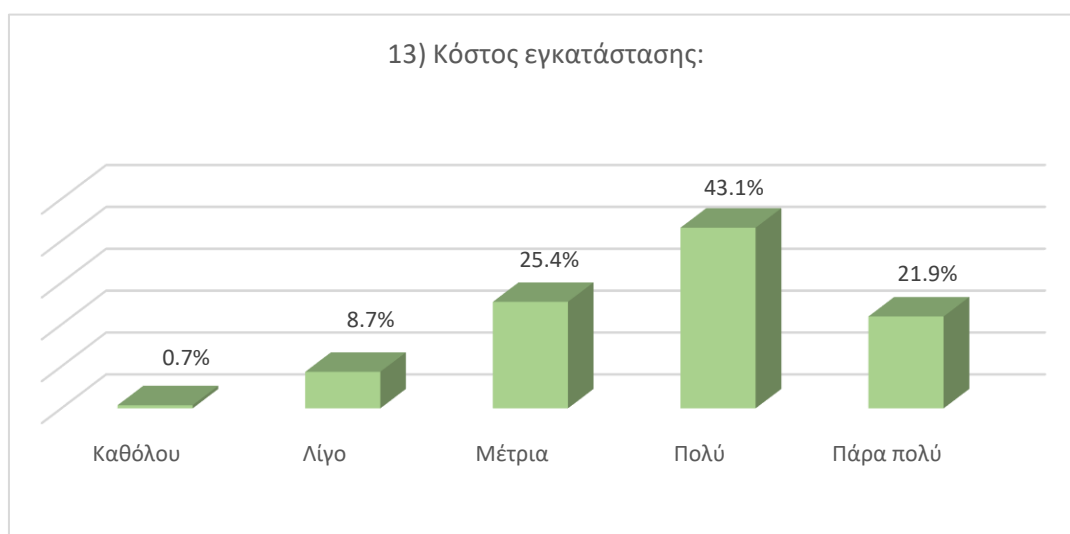


Σχήμα 16 Χώροι κτιρίου που έχουν χρησιμοποιηθεί για αστική καλλιέργεια

4.1.3 Απόψεις και προτιμήσεις

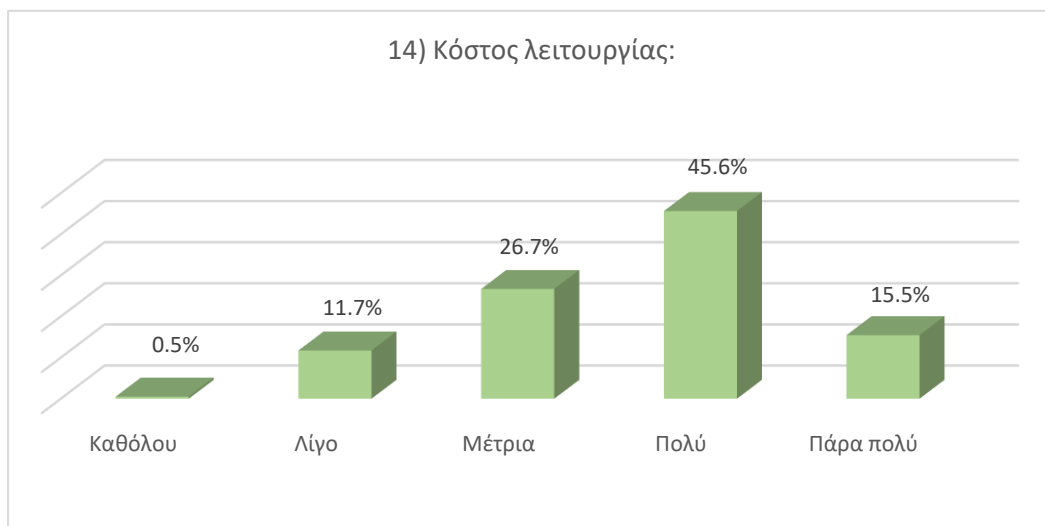
Στο Μέρος Β θα αναλυθούν οι απόψεις και οι προτιμήσεις των ερωτηθέντων σε σχέση με την αστική καλλιέργεια. Με το Μέρος Β του ερωτηματολογίου διερευνήθηκαν ορισμένοι παράγοντες και ο ρόλος τους σχετικά με την επιλογή εγκατάστασης μονάδων αστικής γεωργίας στην πολυκατοικία. Οι απαντήσεις είναι κυρίως «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ», «Πάρα πολύ».

Η πρώτη ερώτηση αφορά το κόστος εγκατάστασης ενός συστήματος αστικής καλλιέργειας. Στο Σχήμα 17 διαφαίνεται ότι το 43,1% επέλεξε «Πολύ», το 25,4 % «Μέτρια», το 21,9 % «Πάρα πολύ», το 8,7 % «Λίγο», και το 0,7 % «Καθόλου».



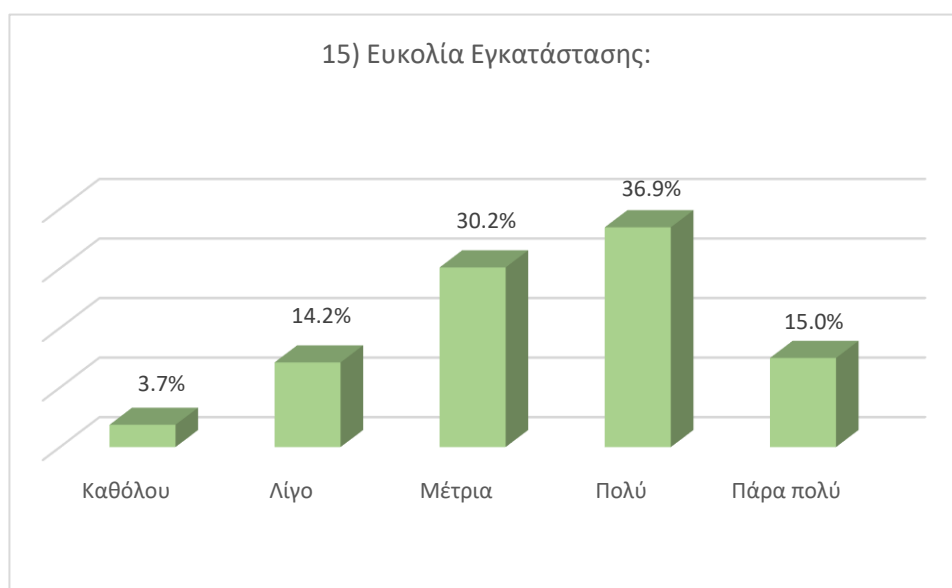
Σχήμα 17 Κόστος εγκατάστασης

Στο κόστος λειτουργίας (Σχήμα 18) επιλέχθηκε η απάντηση «Πολύ» με 45,6 %, το «Μέτρια» με 26,7 %, το «Πάρα πολύ» με 15,5 %, το «Λίγο» με 11,7 %, και το «Καθόλου» με 0,5 %.



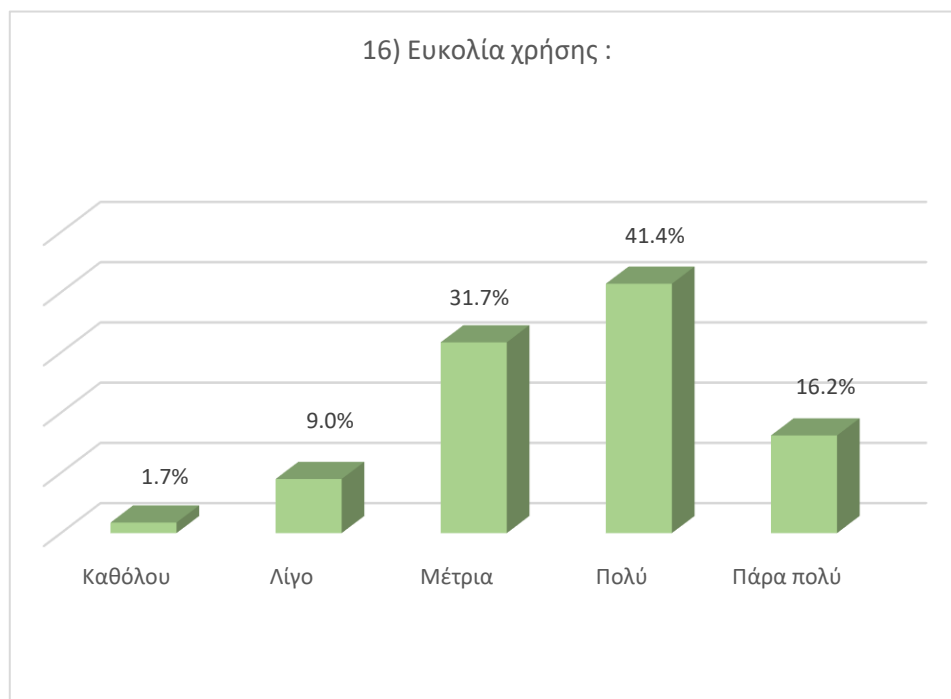
Σχήμα 18 Κόστος λειτουργίας

Στο Σχήμα 19 βλέπουμε το ενδιαφέρον για την ευκολία εγκατάστασης ενός συστήματος καλλιέργειας. Το 36,9 % επέλεξε «Πολύ», το 30,20 % «Μέτρια», το 15,0 % «Πάρα πολύ», το 14,2 % «Λίγο», και το 3,7 % «Καθόλου».



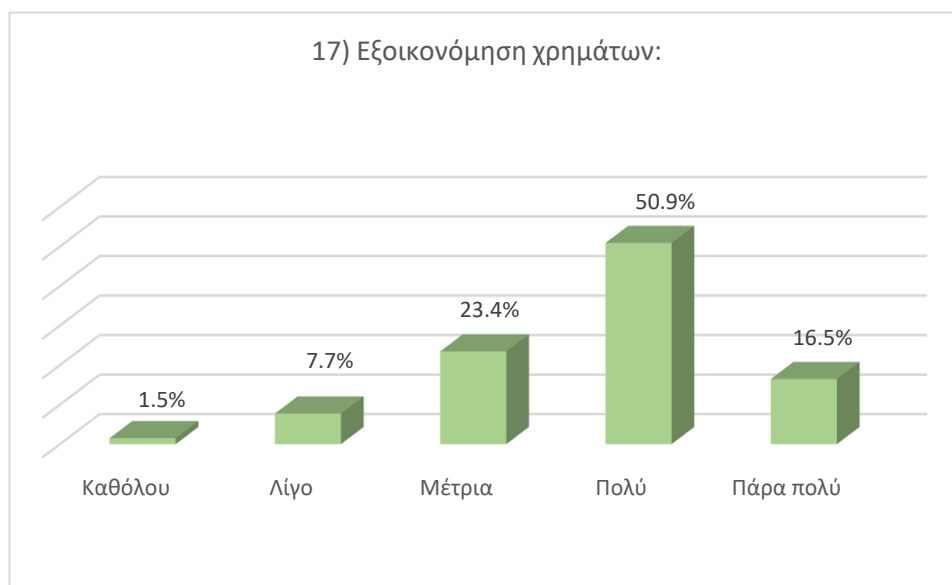
Σχήμα 19 Ευκολία εγκατάστασης

Όσον αφορά την ευκολία χρήσης των συστημάτων καλλιέργειας σε κτίρια που παρατίθεται στο Σχήμα 20 παρατηρούμε ότι το 41,4 % επέλεξε «Πολύ», το 31,7 % «Μέτρια», το 16,2 % «Πάρα πολύ», το 9 % «Λίγο», και το 1,7 % «Καθόλου».



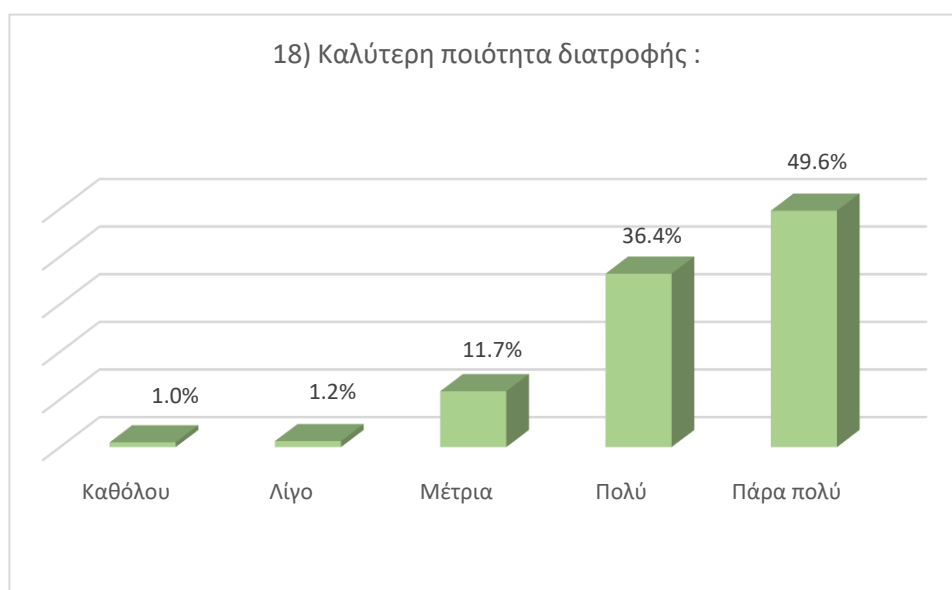
Σχήμα 20 Ευκολία χρήσης

Στον οικονομικό τομέα και την εξοικονόμηση χρημάτων που φαίνεται στον Σχήμα 21 οι 50,9 % απάντησαν «Πολύ», οι 23,4 % «Μέτρια», το 16,5 % «Πάρα πολύ», οι 7,7 % «Λίγο», και το 1,5 % «Καθόλου».



Σχήμα 21 Εξοικονόμηση χρημάτων

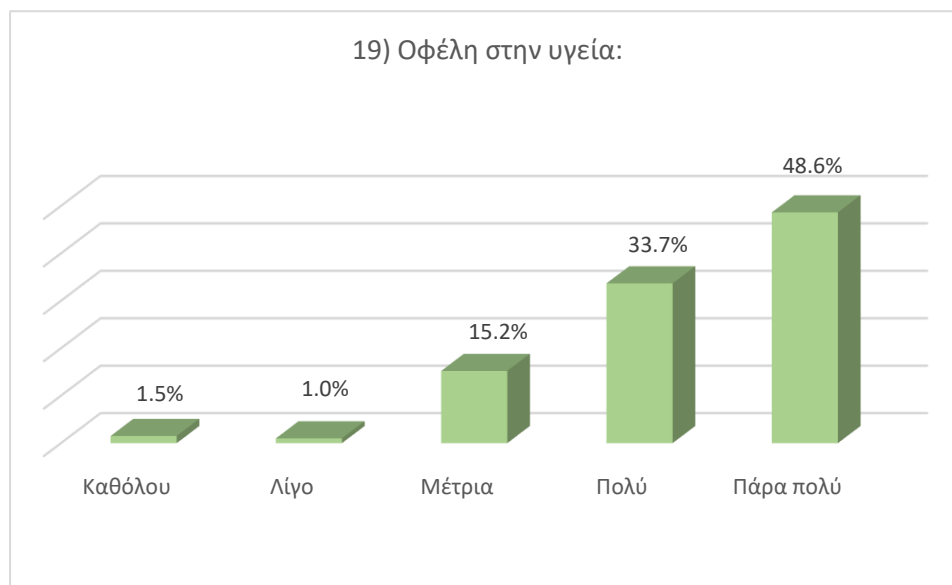
Εν συνεχεία και σε ότι αφορά την διατροφή και την υγεία απαντήθηκαν οι παρακάτω δύο ερωτήσεις με την πρώτη που αφορά την καλύτερη ποιότητα διατροφής (Σχήμα 22) να



Σχήμα 22 Καλύτερη ποιότητα διατροφής

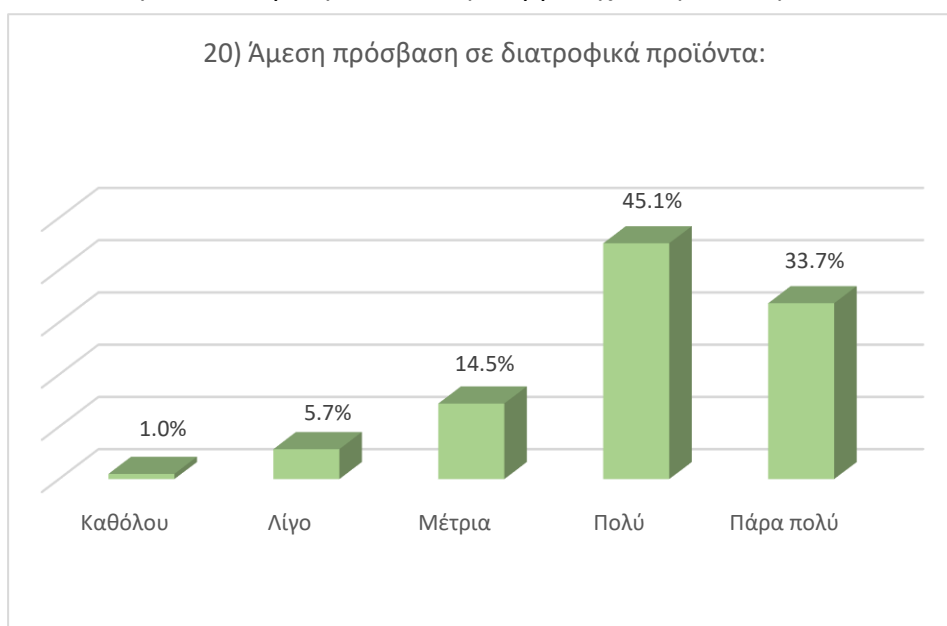
δηλώνεται ότι η πλειοψηφία ενδιαφέρεται «Πάρα πολύ» με 49,6 %. Έπεται η απάντηση «Πολύ» με 36,4 %, «Μέτρια» με 11,70 %, «Λίγο» με 1,2 % και «Καθόλου» με 1%.

Τα οφέλη στην υγεία από την προσωπική καλλιέργεια είναι σημαντικά και αυτό φαίνεται και από τις απαντήσεις που δόθηκαν στο Σχήμα 23. Με το 48,6 % να «Πάρα πολύ» , το 33,7 % «Πολύ» , «Μέτρια» το 15,2 % , «Λίγο» το 1 % και «Καθόλου» το 1,5%.



Σχήμα 23 Οφέλη στην υγεία

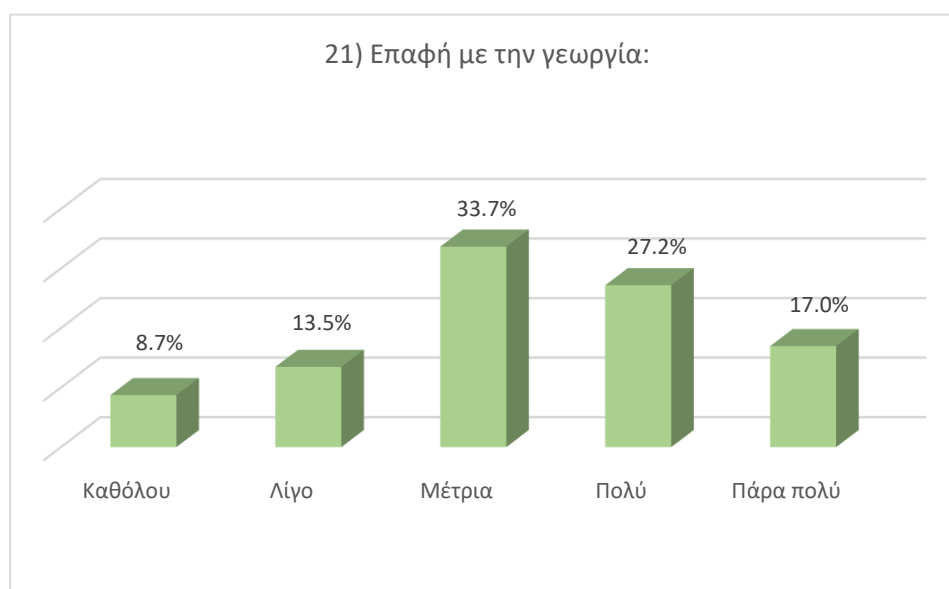
Η ερώτηση που σχετίζεται με την άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα (Σχήμα 24) παρουσίασε θετική ανταπόκριση από τους συμμετέχοντες καθώς το 45,1 % δήλωσε



Σχήμα 24 Άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα

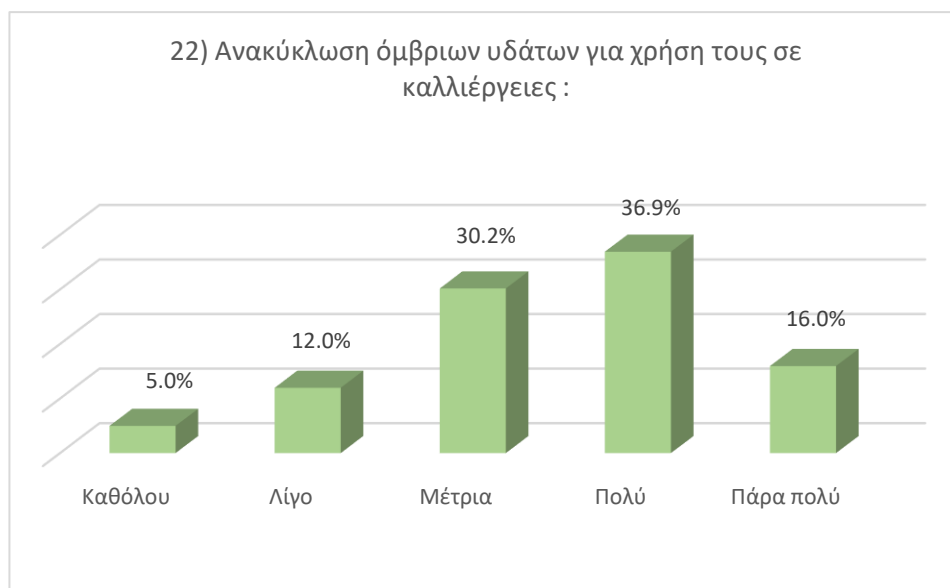
«Πολύ» , το 33,7 % «Πάρα πολύ» , «Μέτρια» το 14,5 % , «Λίγο» το 5,7 % και «Καθόλου» το 1%.

Στο Σχήμα 25 παρατηρούμε την επαφή με την γεωργία και πόσο σημαντική θεωρείται από τους ερωτηθέντες. Διαφαίνεται ότι είναι μέτρια προς θετικά προσκείμενοι ώστε να έχουν μια πιο συχνή και καθημερινή σχέση με την καλλιέργεια καθώς το 33,7 % δήλωσε «Μέτρια» , το 22,7 % «Πολύ» , το 17,0 % «Πάρα πολύ» , «Λίγο» το 13,5 % και «Καθόλου» το 8,7%.



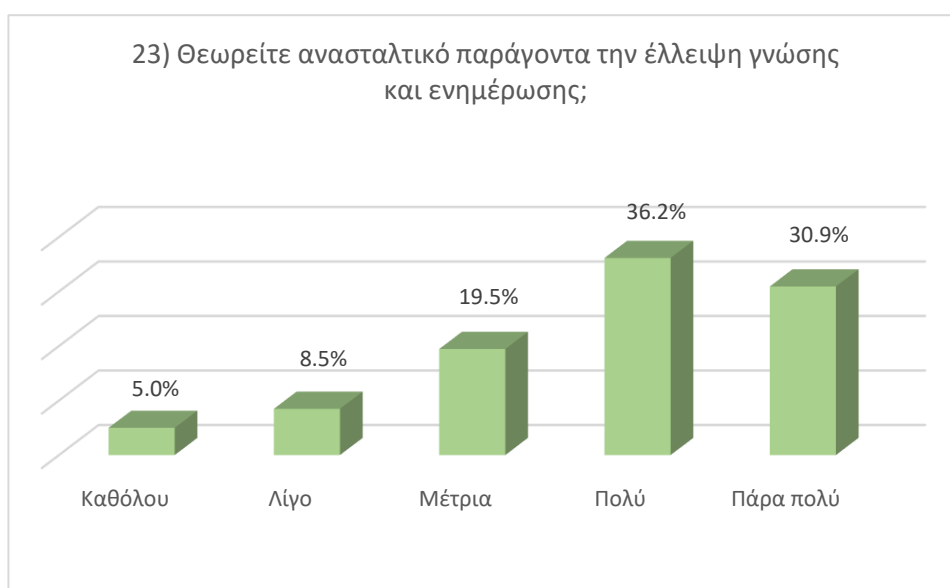
Σχήμα 25 Επαφή με τη Γεωργία

Όσον αφορά τα όμβρια ύδατα και την ανακύκλωση αυτών για επανάχρηση στις καλλιέργειες (Σχήμα 26) το 36,9 % δήλωσε «Πολύ», το 30,2 % «Μέτρια» , το 16,0 % «Πάρα πολύ» , το 12,0 % «Λίγο» και το 5,0 % «Καθόλου».



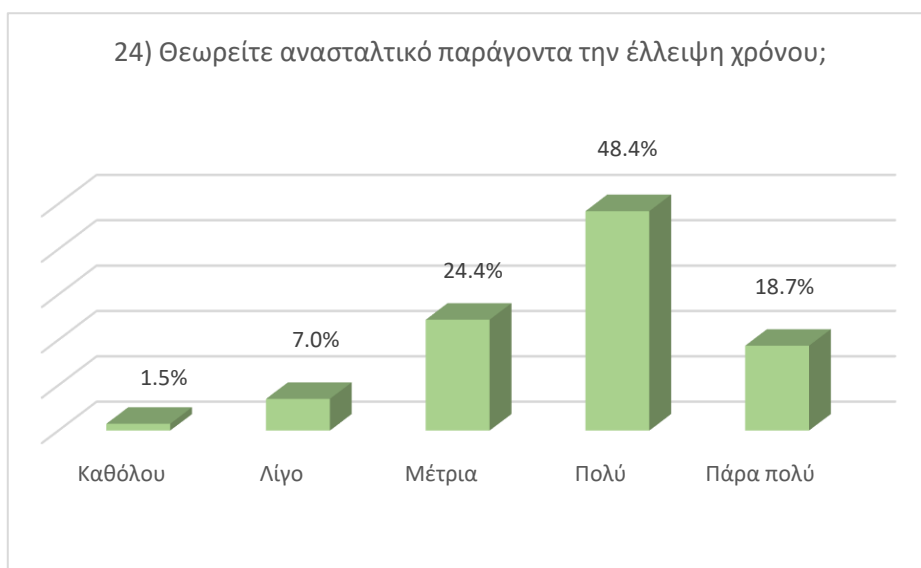
Σχήμα 26 Ανακύκλωση όμβριων υδάτων για χρήση τους σε καλλιέργειες

Στα επόμενα δύο ερωτήματα θα αναλυθούν οι ανασταλτικοί παράγοντες της έλλειψης ενημέρωσης και της ανεπάρκειας χρόνου για την ενασχόληση με την καλλιέργεια. Πρώτα παρουσιάζονται στο Σχήμα 27 η έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης όπου το 36,2 & απάντησε «Πολύ», το 30,9 % «Πάρα πολύ», το 19,5 % «Μέτρια», το 8,50 % «Λίγο» και το 5,0 % «Καθόλου».



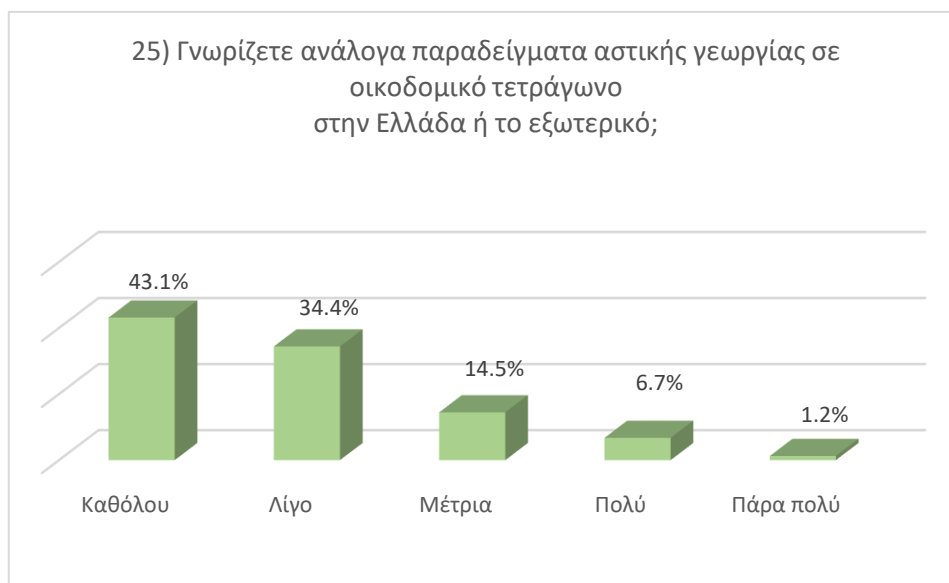
Σχήμα 27 Έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης

Και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανεπάρκεια χρόνου που απαιτείται για την αγροτική δραστηριότητα. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 28 το 48,4 δήλωσε ότι η έλλειψη χρόνου επηρεάζει «Πολύ», το 24,4 % «Μέτρια», το 18,7 % «Πάρα πολύ», το 7,0 % «Λίγο» και το 1,5 % «Καθόλου».



Σχήμα 28 Έλλειψη ελευθέρου χρόνου

Κλείνοντας το ερωτηματολόγιο με την ερώτηση αν οι συμμετέχοντες «Γνωρίζουν ανάλογα παραδείγματα αστικής γεωργίας σε οικοδομικό τετράγωνο στην Ελλάδα ή το εξωτερικό;» (Σχήμα 29) παρατηρήθηκε ότι η πλειοψηφία δεν είχε ξανασυναντήσει



Σχήμα 29 Παραδείγματα αστικής γεωργίας σε οικοδομικό τετράγωνο στην Ελλάδα ή το εξωτερικό;

ανάλογα παραδείγματα καθώς το 43,1 % δήλωσε την επιλογή «Καθόλου». Το 34,4% δήλωσε «Λίγο», το 14,5% «Μέτρια», το 6,7 % «Πολύ» και το 1,2 % «Πάρα πολύ».

Με την τελευταία ερώτηση είναι εμφανές ότι δεν υπάρχει πληροφόρηση και ενημέρωση του κοινού σχετικά με την αγροτική καλλιέργεια σε κτιριακό επίπεδο, παρά τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει. Η ιδέα της καλλιέργειας τροφίμων σε ταράτσες και μπαλκόνια θα μπορούσε να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων, παρέχοντας φρέσκα προϊόντα και μειώνοντας το οικολογικό αποτύπωμα. Ωστόσο, η έλλειψη ενημέρωσης, οι περιορισμένοι χώροι αποτελούν σημαντικά εμπόδια στην εξάπλωση αυτής της πρακτικής.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται οι συσχετίσεις κατά Spearman των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων με κάθε ένα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων.

4.2 Συσχέτιση με βάση το φύλο των ερωτηθέντων

Η πρώτη συσχέτιση θα γίνει με την ηλικία των συμμετεχόντων και τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου 8, 13, 14, 17, 21, 24 και 26. Χρησιμοποιούμε το συντελεστή Spearman για την συσχέτιση. Η μηδενική υπόθεση H_0 συμβαίνει όπου το $\rho=0$ και η συσχέτιση είναι μικρή, ενώ η εναλλακτική υπόθεση H_1 συμβαίνει με το $\rho \neq 0$ και πλησιάζοντας η τιμή προς το 1 να υπάρχει πολύ ισχυρή συσχέτιση. Όταν η τιμή p-value είναι μικρότερη από το 0.05 ορίζεται ως στατιστικά σημαντική ($p\text{-value} < 0.05$) ενώ όταν τιμή p-value είναι μεγαλύτερη από το 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$) ορίζεται ως στατιστικά μη σημαντική.

Η τεκμηρίωση ή όχι της σχέσης μεταξύ 2 μεταβλητών εξαρτάται από τη στατιστική σημαντικότητα της κατά Spearman συσχέτισης. Αυτή ορίζεται σε $p < 0.05$. Το πρόσημο της σχέσης εξαρτάται από το αρνητικό ή θετικό πρόσημο του συντελεστή Spearman. Η ένταση της σχέσης ορίζεται ως : < 0.30 ασθενής ή αδύναμη, $0.31 - 0.60$ μέτρια, > 0.60 δυνατή ή ισχυρή.

Στον παρακάτω Πίνακα 12 δίνεται η συσχέτιση φύλου και ενημέρωσης για τις καλλιέργειες στις όψεις των κτιρίων. Η τιμή $p\text{-value} = 0.044 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Το $p = 0,101$ δηλώνει ότι οι άνδρες έχουν μικρότερη διάθεση ενημέρωσης από τις γυναίκες και τους LGBTQ+.

Correlations				
		8) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για κάθετες φάρμες που τοποθετούνται σε προσόψεις πολυκατοικιών;		26) Φύλο;
Spearman's rho	8) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για κάθετες φάρμες που τοποθετούνται σε προσόψεις πολυκατοικιών;	Correlation Coefficient	1.000	.101*
		Sig. (2-tailed)	.	.044
		N	401	401
	26) Φύλο;	Correlation Coefficient	.101*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.044	.
		N	401	401
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

Πίνακας 12 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 8

Στον Πίνακα 13 βλέπουμε τα αποτελέσματα της συσχέτισης μεταξύ του φύλου και του κόστους εγκατάστασης ενός συστήματος αστικής καλλιέργειας. Η τιμή $p\text{-value} = 0.044 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Το $p = -0,101$ δηλώνει ότι οι άνδρες ενδιαφέρονται περισσότερο κόστος εγκατάστασης από τις γυναίκες και τους LGBTQ+. Αυτό σημαίνει ότι ανάλογα με το φύλο μειώνεται και το ενδιαφέρον για το κόστος.

Correlations				
			13) Κόστος εγκατάστασης:	26) Φύλο:
Spearman's rho	13) Κόστος εγκατάστασης:	Correlation Coefficient	1.000	-.101*
		Sig. (2-tailed)	.	.044
		N	401	401
	26) Φύλο:	Correlation Coefficient	-.101*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.044	.
		N	401	401
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

Πίνακας 13 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 13

Αναφορικά με τον παρακάτω Πίνακα 14, διαφαίνεται η συσχέτιση μεταξύ φύλου και κόστους λειτουργίας. Η τιμή $p\text{-value} = 0.057 > 0.05$ επομένως η H_0 δεν απορρίπτεται. Το $\rho = -0,095$ δηλώνει ασθενή αρνητική συσχέτιση, ωστόσο η τιμή αυτή δεν φτάνει το όριο στατιστικής σημαντικότητας. Επομένως ανάλογα με το φύλο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση.

Correlations				
			14) Κόστος λειτουργίας:	26) Φύλο:
Spearman's rho	14) Κόστος λειτουργίας:	Correlation Coefficient	1.000	-.095
		Sig. (2-tailed)	.	.057
		N	401	401
	26) Φύλο:	Correlation Coefficient	-.095	1.000
		Sig. (2-tailed)	.057	.
		N	401	401

Πίνακας 14 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 14

Σχετικά με τον παρακάτω Πίνακα 15, διαφαίνεται η συσχέτιση μεταξύ φύλου και εξοικονόμησης χρημάτων. Η τιμή $p\text{-value} = 0.585 > 0.05$ επομένως η H_0 δεν απορρίπτεται. Το $\rho = -0,027$ δηλώνει ότι υπάρχει μικρή αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στο φύλο και στο ενδιαφέρον για την εξοικονόμηση χρημάτων μέσα από την ίδια καλλιέργεια. Επομένως ανάλογα με το φύλο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση.

Correlations				
			17) Εξοικονόμηση χρημάτων:	26) Φύλο:
Spearman's rho	17) Εξοικονόμηση χρημάτων:	Correlation Coefficient	1.000	-.027
		Sig. (2-tailed)	.	.585
		N	401	401
	26) Φύλο:	Correlation Coefficient	-.027	1.000
		Sig. (2-tailed)	.585	.
		N	401	401

Πίνακας 15 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 17

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζεται η συσχέτιση ανάμεσα στο φύλο και στην καθημερινή επαφή με τη γεωργία. Η τιμή $p\text{-value} = 0.016 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Το $\rho = 0,121$ δηλώνει ότι οι γυναίκες και οι LGBTQ+ έχουν περισσότερη ανάγκη για επαφή με τις

καλλιέργειες, από ότι οι άνδρες . Συνεπώς ανάλογα με το φύλο αυξάνεται και η ανάγκη αυτή.

Correlations				
			21) Επαφή με την γεωργία:	26) Φύλο:
Spearman's rho	21) Επαφή με την γεωργία:	Correlation Coefficient	1.000	.121*
		Sig. (2-tailed)	.	.016
		N	401	401
	26) Φύλο:	Correlation Coefficient	.121*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.016	.
		N	401	401

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 16 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 21

Όσον αφορά την συσχέτιση του φύλου και της έλλειψη χρόνου ως ανασταλτικό παράγοντα ενασχόλησης με την γεωργία παρατηρούμε στον Πίνακα 17 ότι η τιμή p-value = 0.682 > 0.05 επομένως η H_0 δεν απορρίπτεται . Ωστόσο Το $\rho = -0,021$ δηλώνει ότι υπάρχει πολύ μικρή αρνητική συσχέτιση. Επομένως ανάλογα με το φύλο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση.

Correlations				
			24) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη χρόνου;	26) Φύλο:
Spearman's rho	24) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη χρόνου;	Correlation Coefficient	1.000	-.021
		Sig. (2-tailed)	.	.682
		N	401	401
	26) Φύλο:	Correlation Coefficient	-.021	1.000
		Sig. (2-tailed)	.682	.
		N	401	401

Πίνακας 17 Συσχέτιση ερωτήσεων 26 & 24

4.3 Συσχέτιση με βάση την ηλικία

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση για να εξεταστεί η σχέση μεταξύ της ηλικίας των συμμετεχόντων και των απαντήσεων τους στο ερωτηματολόγιο 9,20, και 27 βρέθηκαν οι παρακάτω συσχετίσεις.

Στον Πίνακα 18 παρουσιάζεται η συσχέτιση ανάμεσα στην ηλικία και στην τοποθέτηση πράσινης στέγης σε δώμα . Η τιμή $p\text{-value} = 0.001 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Το $\rho = -0.186$ δηλώνει ότι υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση που σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η ηλικία μειώνεται το ενδιαφέρον .

Correlations				
		9) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για φάρμες που τοποθετούνται σε δώματα πολυκατοικιών;		27) Ηλικία:
Spearman's rho	9) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για φάρμες που τοποθετούνται σε δώματα πολυκατοικιών;	Correlation Coefficient	1.000	-.186***
		Sig. (2-tailed)	.	<.001
		N	401	401
	27) Ηλικία:	Correlation Coefficient	-.186***	1.000
		Sig. (2-tailed)	<.001	.
		N	401	401

***. Correlation is significant at the 0.001 level (2-tailed).

Πίνακας 18 Συσχέτιση ερωτήσεων 27 & 9

Στον Πίνακα 20 βλέπουμε την συσχέτιση ανάμεσα στην ηλικία και την ανάγκη για άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα. . Η τιμή $p\text{-value} = 0.548 > 0.05$ επομένως η H_0 δεν απορρίπτεται. Το $\rho = -0.030$ δηλώνει ότι υπάρχει μηδενική συσχέτιση που σημαίνει ότι η πρόσβαση σε φρέσκα λαχανικά δεν επηρεάζεται από την ηλικία.

Correlations				
		20) Άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα:		27) Ηλικία:
Spearman's rho	20) Άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα:	Correlation Coefficient	1.000	-.030
		Sig. (2-tailed)	.	.548
		N	401	401
	27) Ηλικία:	Correlation Coefficient	-.030	1.000
		Sig. (2-tailed)	.548	.
		N	401	401

Πίνακας 19 Συσχέτιση ερωτήσεων 27 & 20

4.4 Συσχέτιση με βάση το μηνιαίο εισόδημα

Στις παρακάτω συσχετίσεις θα εξεταστεί η σχέση μεταξύ του μηνιαίου εισοδήματος των συμμετεχόντων και των απαντήσεων τους στο ερωτηματολόγιο 3,4,11 και 31.

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζεται η συσχέτιση ανάμεσα στο μηνιαίο εισόδημα και στην υποβίβαση της ποιότητάς της διατροφής λόγω επισιτιστικής κρίσης. Η τιμή $p\text{-value} = 0.036 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Το $\rho = -0.104$ δηλώνει ότι υπάρχει μια ασθενής αρνητική συσχέτιση που σημαίνει ότι όσο μειώνεται το εισόδημα μειώνεται και το ενδιαφέρον για πρόσβαση σε τροφή καλύτερης ποιότητάς.

Correlations				
			3) Θεωρείτε ότι η υπάρχουσα επισιτιστική και οικονομική κρίση σας έχει αναγκάσει να υποβιβάσετε την ποιότητα της διατροφής σας;	31) Μηνιαίο εισόδημα
Spearman's rho	3) Θεωρείτε ότι η υπάρχουσα επισιτιστική και οικονομική κρίση σας έχει αναγκάσει να υποβιβάσετε την ποιότητα της διατροφής σας;	Correlation Coefficient	1,000	-,104*
		Sig. (2-tailed)	.	,036
		N	401	401
	31) Μηνιαίο εισόδημα	Correlation Coefficient	-,104*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,036	.
		N	401	401

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 20 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 3

Στον παρακάτω Πίνακα 21 διαφαίνεται η συσχέτιση ανάμεσα στο μηνιαίο εισόδημα και στο ενδιαφέρον για ατομική καλλιέργεια. Η τιμή $p\text{-value} = 0.055 > 0.05$ επομένως η H_0

Correlations				
			4) Θα σας φαινόταν ενδιαφέρον να μπορείτε να καλλιεργήσετε (ατομικά ή συλλογικά) τα δικά σας φρούτα και λαχανικά μέσα στην πολυκατοικία όπου ζείτε;	31) Μηνιαίο εισόδημα
Spearman's rho	4) Θα σας φαινόταν ενδιαφέρον να μπορείτε να καλλιεργήσετε (ατομικά ή συλλογικά) τα δικά σας φρούτα και λαχανικά μέσα στην πολυκατοικία όπου ζείτε;	Correlation Coefficient	1,000	-,096
		Sig. (2-tailed)	.	,055
		N	401	401
	31) Μηνιαίο εισόδημα	Correlation Coefficient	-,096	1,000
		Sig. (2-tailed)	,055	.
		N	401	401

Πίνακας 21 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 4

δεν απορρίπτεται. Το $\rho = -0.096$ δηλώνει ότι υπάρχει μια μηδενική συσχέτιση που σημαίνει ότι το ενδιαφέρον των ερωτηθέντων δεν επηρεάζονται από το μηνιαίο εισόδημα τους.

Correlations				
			11) Έχετε προσπαθήσει να καλλιεργήσετε φρούτα ή λαχανικά στο διαμέρισμά σας;	31) Μηνιαίο εισόδημα
Spearman's rho	11) Έχετε προσπαθήσει να καλλιεργήσετε φρούτα ή λαχανικά στο διαμέρισμά σας;	Correlation Coefficient	1.000	-.113*
		Sig. (2-tailed)	.	.024
		N	401	401
	31) Μηνιαίο εισόδημα	Correlation Coefficient	-.113*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.024	.
		N	401	401

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 22 Συσχέτιση ερωτήσεων 31 & 11

Όσον αφορά την συσχέτιση μηνιαίου εισοδήματος και της παλαιότερης προσπάθειας των ερωτηθέντων να καλλιεργήσουν αγροτικά προϊόντα παρατηρούμε στον παραπάνω Πίνακα 22 ότι η τιμή $p\text{-value} = 0.024 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Ωστόσο Το $\rho = -0,113$ δηλώνει ότι υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση. Επομένως όσο χαμηλότερο είναι το μηνιαίο εισόδημα τόσο μεγαλύτερη είναι η προσπάθεια για αστική γεωργία.

4.5 Συσχέτιση με βάση το μορφωτικό επίπεδο

Στην τελευταία ενότητα των συσχετίσεων θα αναλυθεί το μορφωτικό επίπεδο με τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου 1, 18, 24 και 29.

Στον παρακάτω Πίνακα 23 παρατηρούμε τη συσχέτιση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων και την γνώση του όρου αστική καλλιέργεια με τιμή $p\text{-value} = 0.001 < 0.05$ επομένως η H_0 απορρίπτεται. Ωστόσο Το $\rho = -0.235$ δηλώνει ότι υπάρχει σημαντική αρνητική συσχέτιση. Επομένως όσο υψηλότερο είναι το μορφωτικό επίπεδο τόσο περισσότεροι γνωρίζουν το όρο αστική γεωργία.

Correlations				
			1) Γνωρίζετε τον όρο αστική γεωργία;	29) Μορφωτικό Επίπεδο :
Spearman's rho	1) Γνωρίζετε τον όρο αστική γεωργία;	Correlation Coefficient	1,000	-,235**
		Sig. (2-tailed)	.	<,001
		N	401	401
	29) Μορφωτικό Επίπεδο :	Correlation Coefficient	-,235**	1,000
		Sig. (2-tailed)	<,001	.
		N	401	401

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 23 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 1

Ο Πίνακας 24 μας δείχνει την συσχέτιση ανάμεσα στο μορφωτικό επίπεδο και την επιλογή καλύτερης ποιότητας διατροφής. Η τιμή p-value = 0.359 > 0.05 επομένως η H0 δεν απορρίπτεται . Ωστόσο Το $\rho = 0.046$ δηλώνει ότι υπάρχει πολύ μικρή θετική συσχέτιση. Επομένως ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση.

Correlations				
			18) Καλύτερη ποιότητα διατροφής :	29) Μορφωτικό Επίπεδο :
Spearman's rho	18) Καλύτερη ποιότητα διατροφής :	Correlation Coefficient	1.000	.046
		Sig. (2-tailed)	.	.359
		N	401	401
	29) Μορφωτικό Επίπεδο :	Correlation Coefficient	.046	1.000
		Sig. (2-tailed)	.359	.
		N	401	401

Πίνακας 24 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 18

Ο Πίνακας 25 μας δείχνει την συσχέτιση ανάμεσα στο μορφωτικό επίπεδο και την έλλειψη χρόνου. Η τιμή p-value = 0.311 > 0.05 επομένως η H0 δεν απορρίπτεται . Ωστόσο Το $\rho = 0,051$ δηλώνει ότι υπάρχει μικρή θετική συσχέτιση. Επομένως ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση.

Correlations				
			24) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη χρόνου;	29) Μορφωτικό Επίπεδο :
Spearman's rho	24) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη χρόνου;	Correlation Coefficient	1.000	.051
		Sig. (2-tailed)	.	.311
		N	401	401
	29) Μορφωτικό Επίπεδο :	Correlation Coefficient	.051	1.000
		Sig. (2-tailed)	.311	.
		N	401	401

Πίνακας 25 Συσχέτιση ερωτήσεων 29 & 24

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Μετά την στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων κρίνεται αναγκαία η συμπερασματική διαδικασία, ώστε να συγκεντρωθεί η άποψη των πολιτών και να δοθούν οι κατάλληλες προτάσεις που θα εκφράζουν τις ανάγκες τους.

5.1 Συμπεράσματα

Πριν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου, αξίζει να συνοψιστούν τα ευρήματα της τεχνικής εφαρμογής στο κτίριο της οδού Μαυροκορδάτου. Ο συνδυασμός αρθρωτού συστήματος καλλιέργειας στο υπόγειο, εντατικού πράσινου δώματος με σύστημα συγκράτησης όμβριων υδάτων και φυτεμένων όψεων μπορεί να καλύψει περίπου το 78% των ετήσιων αναγκών των κατοίκων σε λαχανικά και βότανα, με συνολική επένδυση περίπου 875.000 ευρώ (3.645 ευρώ ανά κάτοικο) και εκτιμώμενο χρόνο απόσβεσης 12 έτη. Η τεχνική εφικτότητα, δηλαδή, τεκμηριώνεται πλήρως. Το ερώτημα που παραμένει, και στο οποίο απαντά το ερωτηματολόγιο, είναι αν οι ίδιοι οι κάτοικοι είναι διατεθειμένοι, οικονομικά και πρακτικά, να αναλάβουν μια τέτοια επένδυση.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι οι πολίτες της Θεσσαλονίκης είναι ενημερωμένοι κατά 64,6 % για τον όρο αστική γεωργία, ποσοστό που θα περιμέναμε να είναι πιο υψηλό καθώς είναι μια πόλη που ενισχύει τέτοιες δράσεις. Η έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης απασχόλησε μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων με το 36,2 % να τη θεωρεί «Πολύ» ανασταλτικό παράγοντα και το 30,9 % «Πάρα πολύ».

Επίσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα νοικοκυριά δεν καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα με ένα ποσοστό 46,1% να δείχνει «Μέτρια» προτίμηση. Σε συσχέτιση με την ερώτηση αν η οικονομική κρίση επηρέασε τη διατροφή τους, με την απάντηση να είναι σε ποσοστό 33,4% «Μέτρια», αντιλαμβανόμαστε ότι οι κάτοικοι της πόλης την παρούσα χρονική στιγμή είναι ουδέτεροι σε σχέση με την ποιότητα της διατροφής τους, με την διαπίστωση ότι όσο μειώνεται το εισόδημα μειώνεται και το ενδιαφέρον για πρόσβαση σε τροφή καλύτερης ποιότητας. Στον αντίποδα, διαφαίνεται ότι είναι ένας τομέας στον

οποίο θέλουν να επενδύσουν, αφού σε επόμενες ερωτήσεις που αφορούσαν τα σκέλη της ποιότητας διατροφής και των οφελών στην υγεία, τα ποσοστά σημαντικότητας ήταν αυξημένα με 49,6 % και 48,6 % αντίστοιχα. Η άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα συγκέντρωσε στην επιλογή «Πολύ» 45,1 %.

Οι ερωτηθέντες έδειξαν έντονο ενδιαφέρον για την ενημέρωσή τους σχετικά με τις μεθόδους καλλιέργειας σε κτιριακό επίπεδο, με την πλειοψηφία να δηλώνει «Πολύ» σε ποσοστό 45,1%. Στη συνέχεια, εξετάστηκαν οι απόψεις του δείγματος σχετικά με τα αρθρωτά συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας, οι κάθετες φάρμες στις προσόψεις των κτιρίων και οι πράσινες στέγες, με το ενδιαφέρον να παραμένει υψηλό. Ένα μέσο ποσοστό 45% απάντησε «Πολύ», στην διάθεση για ενημέρωση σχετικά με καινοτόμες μεθόδους αστικής καλλιέργειας. Ωστόσο παρατηρείται ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία άνθρωποι ενδιαφέρονται ελάχιστα να ενημερωθούν επί του θέματος. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως οι ερωτηθέντες δεν είχαν γνώση ανάλογων πραγματοποιηθέντων παραδειγμάτων τόσο στην Ελλάδα όσο και σε πόλεις του εξωτερικού, με το 43,1% να απαντάει «Καθόλου». Για ακόμη μια φορά επανέρχεται το ζήτημα της πληροφόρησης και της ενημέρωσης του κοινού σχετικά με δράσεις που αφορούν καλλιέργειες αγροτικών προϊόντων στις αστικές τους εφαρμογές.

Όσον αφορά την εμπειρία τους στην καλλιέργεια στον αστικό ιστό της πόλης και αν έχουν προσπαθήσει οι ίδιοι να προβούν σε μια τέτοια κίνηση στο παρελθόν, το 60,8% δήλωσε ότι έχει καλλιεργήσει παλαιότερα. Όσοι όμως είχαν καλλιεργήσει προγενέστερα, είχαν προτιμήσει τους εξώστες με ποσοστό 66,3 %. Παρ' όλα αυτά, έδειξαν την προτίμηση τους στην πιθανότητα να καλλιεργήσουν οι ίδιοι τα δικά τους τρόφιμα στον χώρο όπου διαμένουν, αφού οι 38,4% δήλωσαν ότι ενδιαφέρονται «Πολύ» και οι 28,9% «Πάρα πολύ». Σε αυτό συμβάλλει και η διάθεση που τους διακρίνει να ασχοληθούν με την αστική γεωργία να κυμαίνεται σε υψηλά ποσοστά, καθώς το 33,7% απάντησε «Μέτρια», το 27,2 % «Πολύ» και το 17% «Πάρα πολύ». Παρατηρήθηκε επίσης ότι αυτή η διάθεση εναλλάσσεται ανάλογα με το φύλο του ερωτηθέντος με τις γυναίκες να την προτιμούν ως ασχολία.

Η ανακύκλωση και επανάχρηση όμβριων υδάτων ή γκρίζων νερών αποτελεί μια σημαντική καινοτομία στη διαχείριση υδάτινων πόρων, προσφέροντας σημαντικά οφέλη

για το περιβάλλον και την οικονομία. Σε σχετική ερώτηση, τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά με το μεγαλύτερο ποσοστό να δηλώνει πως θεωρεί σημαντική την διαχείριση των υδάτων, με το 36,9% να απαντάει ότι ενδιαφέρεται «Πολύ», και το 16,0% «Πάρα πολύ».

Στο ερώτημα σχετικά με το εφάπαξ ποσό που είναι διατεθειμένοι να δαπανήσουν απάντησαν 0 έως 500 ευρώ (56,4 %) γεγονός που δείχνει την οικονομική δυσκολία που βιώνουν οι πολίτες. Το κόστος εγκατάστασης, το κόστος λειτουργίας και η εξοικονόμηση χρημάτων, είναι κρίσιμοι τομείς και θα μπορούσαν να είναι ανασταλτικοί παράγοντες στην πραγματοποίηση μιας εγκατάστασης αστικής καλλιέργειας σε επίπεδο κτιρίου. Ταυτόχρονα παρατηρείται στατιστικά σημαντική συσχέτιση με το φύλο ειδικά ως προς το κόστος εγκατάστασης, με τους άνδρες να δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα σε αυτό απ' ό,τι τα υπόλοιπα φύλα, η αντίστοιχη τάση στο κόστος λειτουργίας δεν έφτασε το όριο της στατιστικής σημαντικότητας.

Η ευκολία εγκατάστασης μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στην πραγματοποίηση ενός τέτοιου έργου, αφού η κοινή γνώμη δείχνει να επηρεάζεται αρκετά από αυτό (36,9%). Δεδομένου ότι πρόκειται για μια κατασκευή συνήθως χρονοβόρα και με ανάγκες εργασιών συντήρησης του υπάρχοντος κτιρίου, είναι βέβαιο ότι θα διαταραχθεί η καθημερινότητα των κατοίκων έως την αποπεράτωσή της. Επίσης η ευκολία χρήσης (41,4%) διαφαίνεται ότι ασκεί σημαντική επίδραση στην επιλογή τους να εγκαταστήσουν συστήματα αστικής καλλιέργειας. Βέβαια με την εξέλιξη της τεχνολογίας ελαχιστοποιούνται και απλουστεύονται οι διαδικασίες αυτές.

Τέλος, ο περιορισμένος ελεύθερος χρόνος αναδεικνύεται ως σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας, με το 48,4% των ερωτηθέντων να τον θεωρεί «Πολύ» σημαντικό εμπόδιο για τη συστηματική ενασχόληση με την αστική καλλιέργεια. Η στατιστική ανάλυση δεν ανέδειξε, ωστόσο, σημαντική συσχέτιση της αντίληψης αυτής ούτε με το φύλο ($p=0,682$) ούτε με το μορφωτικό επίπεδο ($p=0,359$ και $p=0,311$). Πρόκειται επομένως για μια ανησυχία που φαίνεται να μοιράζονται εξίσου όλες οι κατηγορίες του δείγματος, και όχι για ένα εύρημα που διαφοροποιείται δημογραφικά.

5.2 Προτάσεις

Η αστική γεωργία είναι ένα συνεχώς εξελισσόμενο φαινόμενο που στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Η βιβλιογραφία αναγνωρίζει τα ποικίλα οφέλη της, με τους επιστήμονες να επικεντρώνονται στη βιωσιμότητα, τις περιβαλλοντικές λύσεις, τη διασύνδεση νερού, ενέργειας και τροφίμων, και τις τεχνολογικές καινοτομίες. Επιπλέον, ενισχύει την κοινωνική συμμετοχή, τη συνοχή, και τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, βελτιώνοντας ταυτόχρονα τη σωματική και ψυχική υγεία. Οι παραδοσιακές γεωργικές μέθοδοι δεν επαρκούν για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών λόγω προκλήσεων, περιβαλλοντικών προβλημάτων και εξωτερικών απειλών. Έτσι, η συνδυασμένη χρήση των νέων μεθόδων με των παραδοσιακών κρίνεται απαραίτητη για την επισιτιστική ασφάλεια.

Υπάρχουν πολλά έργα αστικής καλλιέργειας παγκοσμίως, με προτάσεις για χρήση ταρασών, κινητών εγκαταστάσεων και φύτευση σε προσόψεις κτιρίων. Τα συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας προσφέρουν αποδοτικότητα και βελτιστοποίηση της παραγωγής, ενώ τα συστήματα κάθετης βλάστησης παρέχουν περιβαλλοντικά και αισθητικά οφέλη. Οι πράσινες στέγες βελτιώνουν τη βιωσιμότητα των πόλεων και προσφέρουν οικολογικά και οικονομικά πλεονεκτήματα.

Τα κοινωνικό-συναισθηματικά οφέλη δεν μπορούν να παραλειφθούν καθώς ακόμα και σήμερα οι χώροι γεωργίας λειτουργούν ως μέρη αναβίωσης των αγροτικών αναμνήσεων και παραδόσεων. Μια πράσινη ταράτσα εκτός από παραγωγή προϊόντων θα μπορούσε να γίνει τόπος συνάντησης, μια γειτονιά πάνω σε ένα κτίριο.

Σημαντική παρατήρηση είναι η ανυπαρξία νομοθετικού και πολεοδομικού πεδίου στην χώρα. Η θέσπιση νέων νόμων και εγκυκλίων μπορεί να οδηγήσει στον σωστό σχεδιασμό αυτών των συστημάτων και επίσης να γνωστοποιηθεί στο κοινό η παρουσία ελέγχου σε μικρότερες καλλιεργήσιμες επιφάνειες.

Μέσα από την παρούσα έρευνα έγινε έντονα αντιληπτή η έλλειψη ενημέρωσης των κατοίκων σχετικά με την αστική γεωργία. Θα ήταν σημαντικό να υπάρξει ενίσχυση από

κρατικούς φορείς μέσα από σεμινάρια, ημερίδες ή προγράμματα ώστε κάθε πολίτης να έχει πρόσβαση στη γνώση.

Επιπλέον, η πιθανότητά κατασκευής ενός συστήματος όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3.2 απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση. Για να αποφευχθούν λάθη και αστοχίες είναι απαραίτητο να υπάρξει μια συνεργασία Γεωπόνων, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανολόγων Μηχανικών. Η ολιστική προσέγγιση αρχικά σε επίπεδο ερευνητικό θα προσέφερε μεγαλύτερη ακρίβεια στα αποτελέσματα, και συνεπώς πιο ελεγχόμενη εφαρμογή.

Σημαντικότερος παράγοντας αποτροπής μιας εφαρμογής αστικής γεωργίας σε κτιριακό επίπεδο είναι το κόστος. Σύμφωνα με την έρευνα υπολογίζεται περίπου ένα οικονομικό κεφάλαιο 3.645 ευρώ περίπου ανά άτομο. Στην Ελλάδα μετά από μακροχρόνια κρίση είναι δύσκολο να διατεθεί ιδιωτικά. Τα λίγα παραδείγματα που εντοπίστηκαν στη Θεσσαλονίκη και αναφέρθηκαν μέσα στην έρευνα να είναι δημόσια κτίρια και επιλέχθηκε ένα από τα τρία σύστημα μηδενικής έκτασης. Επομένως προτείνεται η συνεργασία χρηματοδότησής ιδιωτικών και δημοσίων φορέων για την εφαρμογή εγκαταστάσεων.

Καθώς παρατηρείται αυξημένο ενδιαφέρον από τους κατοίκους για την αγροτική γεωργία και συγκεκριμένα για τα αρθρωτά συστήματα, τις πράσινες όψεις και τις πράσινες στέγες προτείνεται να πραγματοποιηθεί και μελλοντικά μια έρευνα στους κάτοικους που έχουν ήδη πραγματοποιήσει τέτοιες επεμβάσεις σε Πανελλαδικό επίπεδο.

Εν κατακλείδι, πρέπει να υπενθυμίζεται η σημαντικότητά του αστικού πρασίνου με οποιαδήποτε μορφή καλλιέργειας υφίσταται. Η κλιματική αλλαγή, η πυκνή δόμηση και ο υπερπληθυσμός των αστικών κέντρων υποβαθμίζουν τη ζωή του ανθρώπου σε πολλούς τομείς. Επείγονται ενέργειες που θα αναπτύξουν τις εκτάσεις πρασίνου και θα βελτιώσουν την καθημερινότητα των πολιτών.

Βιβλιογραφία

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννάκου, Α., Καυκαλάς, Γ., & Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, Μ. (2014). *Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές: Για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη*. Κριτική.
- Αξαρή, Κ., Γιάννας, Σ., Ευαγγελινός, Ε., Ζαχαρόπουλος, Η., & Μάρδα, Ν. (2001). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτηρίων και Περιβάλλοντος Χώρου* (Τόμος Α'). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Athanasiou, E., & Αθανασίου, Ε. (2016). *Η φύση στον πολεοδομικό σχεδιασμό: Από την κηπούπολη στην πόλη – οικοσύστημα*. Παπαζήση.
- Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Η γεωργία στις περιφερειακές περιοχές». (n.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52004IE1209&from=SL>
- Δεσποινά, Μ. (n.d.). *Η μελέτη του φαινομένου της αστικής γεωργίας στις μεγαλουπόλεις Αθήνα και Νέα Υόρκη, ως εργαλείο εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης πολιτών* (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). <https://apothesis.eap.gr/>
- Δημητρίου-Χαμάντ, Τ. Μ. (2015). *Πόλη και πράσινη υποδομή: Φυσικές λύσεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας*.
- Διεύθυνση Αναδασώσεων Κεντρικής Μακεδονίας. (2026).
- Ευσταθίου, Κ. (n.d.). *Αστικά αγροκτήματα. Εμπειρική έρευνα για τις απόψεις και συνήθειες των κατοίκων της Αλεξανδρούπολης* (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). <https://apothesis.eap.gr/>
- Καραμέρης, Δ. (2015). *Συνθήκες και προϋποθέσεις μετάβασης από την καλλωπιστική στην λαχανευόμενη αστική γεωργία* (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). <https://apothesis.eap.gr/>
- Kazazi, S. *Στρατηγικές και εργαλεία σχεδιασμού δικτύου πράσινων χώρων στη κλίμακα της γειτονιάς. Εφαρμογή σε πυκνοδομημένη περιοχή του Δήμου Θεσσαλονίκης* (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). <https://apothesis.eap.gr/>
- Μαυροματάκη, Ε. Α., & Χατζηδημητρίου, Π. Π. (2012). *Κοινωνικά κινήματα και αστική γεωργία: Η περίπτωση της ΠΕΡ.ΚΑ. Θεσσαλονίκης*. Aristotle University of Thessaloniki Institutional Repository—IKEE.

- Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS. (n.d.). https://www.openarchives.gr/aggregator-openarchives/edm/kallipos/000065-11419_5075
- Παπαδημητρίου, Ι. Γ. (2024). *Αστική καλλιέργεια: Διεθνείς πρακτικές και προοπτική εφαρμογής στην ελληνική πραγματικότητα*. <http://dspace.aua.gr/xmlui/handle/10329/8189>
- Τσαπρούνης, Γ. Α. (2021). *Οι μπλε και πράσινες υποδομές ως εργαλείο βιώσιμης αστικής ανάπτυξης: Μια μελέτη περίπτωσης στην Ε' Δημοτική Κοινότητα του Δήμου Θεσσαλονίκης* (Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
- Τζακου, Α., & Νικολαου, Κ. (2014). *Οι αστικές καλλιέργειες στα πλαίσια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού των ελληνικών πόλεων σε περίοδο οικονομικής ύφεσης. Πρακτικά 5ου Περιβαλλοντικού Συνεδρίου Μακεδονίας, ΕΕΧ-ΠΤΚΔΜ*.
- Χαριτάκης, Δ. Α. (2017). *Σχεδιασμός ενοποίησης των περιαστικών δασών της μείζονος Θεσσαλονίκης* (Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης).
- Ψαρράκη, Μ. (n.d.). *Σχεδιασμός υπαίθριων χώρων ενσωματώνοντας αστικές καλλιέργειες, εφαρμογή σε μια γειτονιά του Αγίου Δημητρίου* (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). <https://apothesis.eap.gr/>

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Armillas, P. (1971). Gardens on swamps. *Science*, 174(4010), 653–661.
<https://doi.org/10.1126/science.174.4010.653>
- Armstrong, D. (2000). A survey of community gardens in upstate New York: Implications for health promotion and community development. *Health & Place*, 6(4), 319–327.
[https://doi.org/10.1016/S1353-8292\(00\)00013-7](https://doi.org/10.1016/S1353-8292(00)00013-7)
- Artmann, M., & Sartison, K. (2018). The role of urban agriculture as a nature-based solution for sustainable urban development—A state-of-the-art review. *Sustainability*, 10(6), 1937. <https://doi.org/10.3390/su10061937>
- Aubry, C., & Manouchehri, N. (2019). Urban agriculture and health: Assessing risks and overseeing practices. *Field Actions Science Reports*, Special Issue 20.
<https://journals.openedition.org/factsreports/5854>
- Bell, S., Fox-Kämper, R., Keshavarz, N., Benson, M., Caputo, S., Noori, S., & Voigt, A. (Eds.). (n.d.). *Urban allotment gardens in Europe*. Routledge.
<https://www.routledge.com/Urban-Allotment-Gardens-in-Europe/Bell-Fox-Kamper-Keshavarz-Benson-Caputo-Noori-Voigt/p/book/9781138588967>
- Benedict, M., & McMahon, E. (2002). *Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Green-infrastructure%3A-smart-conservation-for-the-Benedict-McMahon/d3ffd8fd69927b6f8bd9db05b6a539e550d5748d>
- Benke, K., & Tomkins, B. (2017). Future food-production systems: Vertical farming and controlled-environment agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 13(1), 13–26. <https://doi.org/10.1080/15487733.2017.1394054>
- Boeri, S. (2015). *A Vertical Forest: Instructions booklet for the prototype of a forest city*. Corraini Edizioni.
- Bombelli, A., Di Paola, A., Chiriaco, M. V., Perugini, L., Castaldi, S., & Valentini, R. (2019). The agriculture, forestry and other land use (AFOLU) sector. In R. Valentini, J. L. Sievenpiper, M. Antonelli, & K. Dembska (Eds.), *Achieving the Sustainable Development Goals Through Sustainable Food Systems* (pp. 25–34). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-23969-5_2
- Brears, R. C. (2018). *Blue and green cities: The role of blue-green infrastructure in managing urban water resources*. Palgrave Macmillan.
- Brown, P. L. (2018, May 17). Kale, not jail: Urban farming nonprofit helps ex-cons re-enter society. *The New York Times*.
- Carolan, M. (2020). Urban farming is going high tech. *Journal of the American Planning Association*, 86(1), 47–59. <https://doi.org/10.1080/01944363.2019.1660205>

- Clouse, C. (2014). *Farming Cuba: Urban agriculture from the ground up*. Princeton Architectural Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/eapgr/detail.action?docID=3387605>
- Despommier, D. (2019). Vertical farms, building a viable indoor farming model for cities. *Field Actions Science Reports*, Special Issue 20.
- Directorate-General for Internal Policies of the Union (European Parliament), Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Zoll, F., Piorr, A., Zasada, I., Doernberg, A., & Ramme, W. (2018). *Urban and peri-urban agriculture in the EU: Research for AGRI Committee*. Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2861/46620>
- Energy Saving Aspects of Green Facades: Current Applications and Challenges | Green Building & Construction Economics. (n.d.). Retrieved October 17, 2026, from
<https://ojs.wiserpub.com/index.php/GBCE/article/view/1007>
- Faraji, A., Hosseini, A., Kermani, M., Mashatan, N., & Ardestani, S. (2023). Vertical farming: An innovative agricultural method to the urban and environmentally sustainable development. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 14, 166–181.
<https://doi.org/10.23925/2179-3565.2023v14i3p166-181>
- FOR360/FR429: Indoor Vertical Farming Systems for Food Security and Resource Sustainability. (n.d.). *Ask IFAS - Powered by EDIS*. Retrieved July 11, 2024, from
<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FR429>
- Ganguli, N., Subic, A. M., Maheswaran, J., & Talukder, B. (2024). Planetary health risks in urban agriculture. *Global Health Journal*, 8(1), 4–10.
<https://doi.org/10.1016/j.glohj.2024.02.007>
- Grewal, S. S., & Grewal, P. S. (2012). Can cities become self-reliant in food? *Cities*, 29(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.06.00>
- Hardman, M., Chipungu, L., Magidimisha, H., Larkham, P. J., Scott, A. J., & Armitage, R. P. (2018). Guerrilla gardening and green activism: Rethinking the informal urban growing movement. *Landscape and Urban Planning*, 170, 6–14.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.015>
- Haris, I., Fasching, A., Punzenberger, L., & Grosu, R. (2019). CPS/IoT Ecosystem: Indoor Vertical Farming System. *2019 IEEE 23rd International Symposium on Consumer Technologies (ISCT)*, 47–52. <https://doi.org/10.1109/ISCE.2019.8900974>
- Hawes, J. K., Goldstein, B. P., Newell, J. P., Dorr, E., Caputo, S., Fox-Kämper, R., Grard, B., Ilieva, R. T., Fargue-Lelièvre, A., Ponizy, L., Schoen, V., Specht, K., & Cohen, N. (2024). Comparing the carbon footprints of urban and conventional agriculture. *Nature Cities*, 1(2), 164–173. <https://doi.org/10.1038/s44284-023-00023-3>
- Jacobs, J. (1969). *The economy of cities*. Random House.

- Kontothanasis, G. (2017). Social practices of urban agriculture in the metropolitan region of Thessaloniki. *Procedia Environmental Sciences*, 38, 666–673.
<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.147>
- Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Mendoza Beltran, A., & Villalba Mendez, G. (2021). Urban agriculture—A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability? *Landscape and Urban Planning*, 210, 104055.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104055>
- Les terres agricoles face à l’urbanisation: De la donnée à l’action, quels rôles pour l’information? (2021). In É. Barbe, J. Brennan, P. Maurel, & R. Plant (Eds.), *Les terres agricoles face à l’urbanisation: De la donnée à l’action, quels rôles pour l’information?* Éditions Quæ. <http://books.openedition.org/quæ/28250>
- Li, L., Li, X., Chong, C., Wang, C.-H., & Wang, X. (2020). A decision support framework for the design and operation of sustainable urban farming systems. *Journal of Cleaner Production*, 268, 121928. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121928>
- Lohrberg, F., Christenn, K., Timpe, A., & Sancar, A. (Eds.). (2022). *Urban agricultural heritage*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783035622522>
- López, A., Aguilar, M., Vélez, J. S., Pineda, E. F., & Ordoñez, G. A. (2019). Design of a vegetable production model: Z-farming. *Journal of Physics: Conference Series*, 1418(1),
- Manikas, I., Malindretos, G., & Abeliotis, K. (2020). Sustainable cities through alternative urban farming: The case of floriculture. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 32(3), 295–311. <https://doi.org/10.1080/08974438.2019.1599762>
- Martin, M., & Bustamante, M. J. (2021). Growing-Service Systems: New Business Models for Modular Urban-Vertical Farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.787281>
- Mougeot, L. J. A. (2000). Urban agriculture: Definition, presence, potentials and risks. In *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda* (pp. 1–42).
- Nagle, L., Echols, S., & Tamminga, K. (2017). Food production on a living wall: Pilot study. *Journal of Green Building*, 12, 23–38. <https://doi.org/10.3992/1943-4618.12.3.23>
- Nakamura, F. (Ed.). (2022). *Green Infrastructure and Climate Change Adaptation: Function, Implementation and Governance*. Springer Nature.
<https://doi.org/10.1007/978-981-16-6791-6>
- Nguyen, P.-H., & Weiss, S. (2008). Mixed-occupancy vertical urban farm systems. *INCOSF International Symposium*, 18(1), 140–155. <https://doi.org/10.1002/j.2334-5837.2008.tb00796.x>
- Orsini, F., Dubbeling, M., de Zeeuw, H., & Gianquinto, G. (Eds.). (2017). *Rooftop Urban Agriculture*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57720-3>

- Orsini, F., Orsini, F., et al., Appolloni, E., et al. (2021). The Global Rise of Urban Rooftop Agriculture: A Review of Worldwide Cases. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126556. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126556>
- Parada, F., Ercilla-Montserrat, M., Arcas-Pilz, V., Lopez-Capel, E., Carazo, N., Montero, J. I., Gabarrell, X., Villalba, G., Rieradevall, J., & Muñoz, P. (2021). Comparison of organic substrates in urban rooftop agriculture, towards improving crop production resilience to temporary drought in Mediterranean cities. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(14), 5888–5897. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11241>
- Parada, F., Gabarrell, X., Rufi-Salís, M., Arcas-Pilz, V., Muñoz, P., & Villalba, G. (2021). Optimizing irrigation in urban agriculture for tomato crops in rooftop greenhouses. *Science of The Total Environment*, 794, 148689. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148689>
- Partalidou, M., & Anthopoulou, T. (2017). Urban Allotment Gardens During Precarious Times: From Motives to Lived Experiences. *Sociologia Ruralis*, 57(2), 211–228. <https://doi.org/10.1111/soru.12117>
- Perini, K., & Rosasco, P. (2013). Cost–benefit analysis for green façades and living wall systems. *Building and Environment*, 70, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.012>
- Petrovics, D., & Giezen, M. (2021). Planning for sustainable urban food systems: An analysis of the up-scaling potential of vertical farming. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(11), 1–27. <https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1903404>
- Quddus, A. (2022). Rooftop gardening in the globe: Advantages and challenges. *Horticulture International Journal*, 6, 120–124. <https://doi.org/10.15406/hij.2022.06.00253>
- Saha, M., & Eckelman, M. J. (2017). Growing fresh fruits and vegetables in an urban landscape: A geospatial assessment of ground level and rooftop urban agriculture potential in Boston, USA. *Landscape and Urban Planning*, 165, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.04.015>
- Sam, D., & Hui, S. C. M. (2011). Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities. *Proceedings of the World Sustainable Building Conference*, Helsinki, Finland.
- Sanaan Bensi, N. (2020). The Qanat System: A Reflection on the Heritage of the Extraction of Hidden Waters. In C. Hein (Ed.), *Adaptive Strategies for Water Heritage: Past, Present and Future* (pp. 40–57). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00268-8_3
- Sanne van Asselt. (2018). *A SWOT Analysis of the Vertical Farm*.
- Saporito, E. (2017). OrtiAlti as urban regeneration devices: An action-research study on rooftop farming in Turin. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 5, 59–69.

- Sartison, K., & Artmann, M. (2020). Edible cities – An innovative nature-based solution for urban sustainability transformation? An explorative study of urban food production in German cities. *Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126604. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126604>
- Schneider, P., Rochell, V., Plat, K., & Jaworski, A. (2021). Circular Approaches in Small-Scale Food Production. *Circular Economy and Sustainability*, 1, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00129-7>
- Shah, A. M., Liu, G., Meng, F., Yang, Q., Xue, J., Dumontet, S., Passaro, R., & Casazza, M. (2021). A Review of Urban Green and Blue Infrastructure from the Perspective of Food-Energy-Water Nexus. *Energies*, 14(15), 4583. <https://doi.org/10.3390/en14154583>
- Singh, A., & Masuku, M. (2014). Sampling Techniques and Determination of Sample Size in Applied Statistics Research: An Overview. *International Journal of Commerce and Management*, 2, 1–22.
- Singh, A. K., Singh, P. D., & Avishek, K. (n.d.). Review of “The Radiant City by Le Corbusier: Paradoxes of A Utopia of the Machinist City” (La Ville Radieuse). 5(10).
- Smit, J., Nasr, j., & Ratta, A. (2001). *Cities that feed themselves*.
- Soulard, C.-T., Valette, E., Perrin, C., Abrantes, P. C., Anthopoulou, T., Benjaballah, O., Bouchemal, S., Dugué, P., Amrani, M. E., Lardon, S., Marraccini, E., Mousselin, G., Napoleone, C., & Paoli, J.-C. (2018). Peri-urban agro-ecosystems in the Mediterranean: Diversity, dynamics, and drivers. *Regional Environmental Change*, 18(3), 651–662. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1102-z>
- Specht, K., & Sanyé-Mengual, E. (2017). Risks in urban rooftop agriculture: Assessing stakeholders’ perceptions to ensure efficient policymaking. *Environmental Science & Policy*, 69, 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.001>
- Su, Y.-L., Wang, Y.-F., & Ow, D. W. (2020). Increasing effectiveness of urban rooftop farming through reflector-assisted double-layer hydroponic production. *Urban Forestry & Urban Greening*, 54, 126766. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126766>
- Tablada, A., & Kosorić, V. (2022). Vertical farming on facades: Transforming building skins for urban food security. In E. Gasparri, A. Brambilla, G. Lobaccaro, F. Goia, A. Andaloro, & A. Sangiorgio (Eds.), *Rethinking Building Skins* (pp. 285–311). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822477-9.00015-2>
- Thomaier, S. (2017). Zero-Acreage Farming: Challenges and Opportunities for Urban Policies and Partnerships. In C.-T. Soulard, C. Perrin, & E. Valette (Eds.), *Toward Sustainable Relations Between Agriculture and the City* (pp. 163–180). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71037-2_10
- Thomaier, S., Specht, K., Henckel, D., Dierich, A., Siebert, R., Freisinger, U. B., & Sawicka, M. (2015). Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming). *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(1), 43–54. <https://doi.org/10.1017/S1742170514000143>

- Tulleken, K. (1988). *The Age of God-Kings*. Time-Life Books.
- Tzakou, A., & Nikolaou, K. (2016). Urban Farming within the Environmental Planning of Thessaloniki, under Economic Recession. *Bulletin of the School of Science and Technology, Hellenic Open University*, 1, 56.
- van Leeuwen, E., Nijkamp, P., & de Noronha Vaz, T. (2010). The multifunctional use of urban greenspace. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 8(1–2), 20–25.
<https://doi.org/10.3763/ijas.2009.0466>
- van Veenhuizen, R. (2005). *Cities Farming for the Future: Urban Agriculture for Green and Productive Cities*. IDRC Books/Les Éditions du CRDI.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/eapgr/detail.action?docID=3012105>
- Viljoen, A., & Bohn, K. (Eds.). (2005). *Continuous productive urban landscapes: Designing urban agriculture for sustainable cities*. Architectural Press.
- Whittaker, C. Q. (2023). *Ensuring Food Security, Converting Urban Industrial Buildings for Indoor Agriculture The Call for Urban Indoor Agriculture* [Master's thesis, Rochester Institute of Technology]. ProQuest Dissertations Publishing.
- Zhang, Q. F. (2024). From Sustainable Agriculture to Sustainable Agrifood Systems: A Comparative Review of Alternative Models. *Sustainability*, 16(22), 1–24.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- (21) *What Does it Take to Build and Operate a Vertical Farm Business* | LinkedIn. (n.d.). Retrieved July 28, 2023, from <https://www.linkedin.com/pulse/what-doet-take-build-operate-vertical-farm-business-ifarmcorp/>
- (Π.Δ. 59/2018—ΦΕΚ Α 114/29.06.2018. (n.d.). Retrieved February 6, 2023, from <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/386430/p.d.-59-2018>)
- *A New Typology of Urban Agriculture* | EFUA. (n.d.). Retrieved April 1, 2023, from <https://www.efua.eu/news/new-typology-urban-agriculture>
- *About* | *Young Family Farm*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://youngfamilyfarm.square.site/about>
- <https://www.miilkiiagrow.com/el/>
- (Milan Urban Food Policy Pact. (2023, July 27). Milan Urban Food Policy Pact. <https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/>)
- AGRITECTURE. (n.d.). *AGRITECTURE - Images of Building-Integrated Agriculture in...* AGRITECTURE. Retrieved July 16, 2024, from <https://agritecture.tumblr.com/post/46303174197/images-of-building-integrated-agriculture-in>
- Aurora. (2019, October 14). *History of Urban Agriculture and Urban Farming Policies*. AU Online. <https://online.aurora.edu/history-of-urban-agriculture/>
- *Automated Robotics Vertical Farming System—iFarm StackGrow*. (n.d.). Retrieved July 28, 2023, from <https://ifarm.fi/technologies/stack-grow>
- *Bosco Verticale* / *Boeri Studio*. (2015, November 23). ArchDaily. <https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>
- Centre, U. W. H. (n.d.). *The Persian Qanat*. UNESCO World Heritage Centre. Retrieved March 31, 2023, from <https://whc.unesco.org/en/list/1506/>
- *COMM 149F - Summary of Garden Cities of To-Morrow*. (n.d.). Retrieved March 31, 2023, from <https://www.sjsu.edu/faculty/wooda/149F/7-Howard.html>

- *Cost of Salad Vertical Farm with iFarm Calculator Tool*. (n.d.). Retrieved June 14, 2024, from https://ifarm.fi/ifarm_calculators/leafy_greens_farm_calculator
- wilko. (n.d.). DakAkker. DakAkker. Retrieved July 25, 2023, from <https://dakakker.nl/site/?lang=en>
- Designs, A. (n.d.). *The Kerry Social Farming Project*. The Kerry Social Farming Project. Retrieved July 28, 2024, from <http://kerrysocialfarming.ie/farms.html>
- *Edible AI? The future of food is up to tech | Greenbiz*. (n.d.). Retrieved March 23, 2023, from <https://www.greenbiz.com/article/edible-ai-future-food-tech>
- *El Terreno Communal Garden / Vertebral*. (2022, August 22). ArchDaily. <https://www.archdaily.com/966212/el-terreno-communal-garden-vertebral>
- Emberling, G. (2015). Mesopotamian cities and urban process, 3500–1600BCE. In N. Yoffee (Ed.), *The Cambridge World History: Volume 3: Early Cities in Comparative Perspective, 4000 BCE–1200 CE* (Vol. 3, pp. 253–278). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CHO9781139035606.016>
- *ESSAY - Fourier's Phalanstery*. (n.d.). Jessica Flore Angel. Retrieved March 31, 2023, from <http://jessica-f-angel.com/phalanstere>
- Ortoalto Le Fonderie Ozanam (OrtiAlti Rooftop Garden). n.d. Retrieved October 17, 2026. <https://www.urbanfarm.info/en/cases/ortoalto-le-fonderie-ozanam-turin>.
- Frontpage. (n.d.). *Livingroofs*. Retrieved July 23, 2024, from <https://livingroofs.org/>
- *Gallery of El Terreno Communal Garden / Vertebral—4*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://www.archdaily.com/966212/el-terreno-communal-garden-vertebral/61014a68f91c8177e8000118-el-terreno-communal-garden-vertebral-photo>
- *get_solutions_layout_12_URBAN-GREEN-1-scaled.jpg (2560×1810)*. (n.d.). Retrieved April 13, 2024, from https://www.getmap.eu/wp-content/uploads/2022/02/get_solutions_layout_12_URBAN-GREEN-1-scaled.jpg

- (Eldorado: Browsing Eldorado. (n.d.). Retrieved July 4, 2024, from <https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/135/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Masyk%2C+Thomas+Alexander>)
- Gray, J. (2018, October 1). *Reading Broadacre*. Frank Lloyd Wright Foundation. <https://franklloydwright.org/reading-broadacre/>
- Grebitus, C. (2021). Small-scale urban agriculture: Drivers of growing produce at home and in community gardens in Detroit. *PLoS ONE*, 16(9), e0256913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256913>
- *Green City Growers | Urban Farming | Rooftop Farms*. (n.d.). Retrieved February 7, 2023, from <https://greencitygrowers.com/urban-farming-products/rooftop-farms/>
- Green, J. (2012, May 9). *Urban Agriculture Isn't New*. THE DIRT. <https://dirt.asla.org/2012/05/09/urban-agriculture-isnt-new/>
- Growth Solutions. (n.d.). *Urban Crop Solutions*. Retrieved July 28, 2024, from <https://urbancropsolutions.com/growth-solutions/>
- *Home*. (n.d.-a). AeroFarms. Retrieved July 11, 2024, from <https://www.aerofarms.com/>
- *Home*. (n.d.-b). AeroFarms. Retrieved February 9, 2023, from <https://www.aerofarms.com/>
- *Home—Agritecture Designer*. (n.d.). Retrieved July 14, 2024, from https://design.agritecture.com/?utm_campaign=architects-page&utm_medium=agritecture.com&utm_source=architects
- *Hortas nos Centros de Dia | Cascais Ambiente*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/hortas-nos-centros-dia>
- *IKEA lab Space10 creates hydroponic farm growing extra-healthy salads*. (2017, October 4). Dezeen. <https://www.dezeen.com/2017/10/04/lokal-space-10-miniature-hydroponic-vertical-farm-london-design-festival/>
- Introduction to Agritecture. (n.d.). *Vertical Farming Academy*. Retrieved July 14, 2024, from <https://academy.vertical-farming.net/intro-to-agritecture/>

- Introduction to types of green roofs on buildings in cities. (2016, March 4). *Livingroofs*. <https://livingroofs.org/introduction-types-green-roof/>
- Jac Smit—Contact. (n.d.). Retrieved March 23, 2023, from <http://www.jacsmit.com/contact.html>
- Kipos3 | Interreg Europe—Sharing solutions for better policy. (2024, March 25). <https://www.interregeurope.eu/good-practices/kipos3>
- LLC, C. (n.d.). *Близката ферма*. Близката ферма. Retrieved July 28, 2024, from <https://blizkataferma.com>
- Lufa Farms Marketplace. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://montreal.lufa.com/en/marketplace>
- Medievalists.net. (2021, May 9). Were medieval cities greener? Urban agriculture in the Middle Ages. *Medievalists.Net*. <https://www.medievalists.net/2021/05/medieval-urban-agriculture/>
- Mertens, F. (2019, August 5). Prinzessinnengärten: Ein Refugium mitten in der Stadt. *Electrified*. <https://www.electrifiedmagazin.de/lifestyle/prinzessinnengaerten-ein-refugium-mitten-in-der-stadt/4055/>
- MODULAR FARMING SYSTEMS. (2017, July 19). Cityblooms. <https://cityblooms.com/modular-farms/>
- Modular Farms Australia | Purpose Built Container Farms. (n.d.). Retrieved February 9, 2023, from <https://www.modularfarms.com.au/>
- NASA Research Launches a New Generation of Indoor Farming—NASA. (n.d.). Retrieved July 11, 2024, from <https://www.nasa.gov/technology/tech-transfer-spinoffs/nasa-research-launches-a-new-generation-of-indoor-farming/>
- Pasona Urban Farm – KONODESIGN. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://konodesigns.com/urban-farm/>
- Pasona Urban Farm by Kono Designs. (n.d.). Retrieved March 17, 2023, from <https://www.dezeen.com/2013/09/12/pasona-urban-farm-by-kono-designs/>

- *Picasso Food Forest*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from http://www.fruttortiparma.it/foodforest_en.html
- *Planting Justice*. (n.d.). Planting Justice. Retrieved July 28, 2024, from <https://plantingjustice.org/>
- *Prinzessinnengarten*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://prinzessinnengarten.net/>
- *Qanat is cultural and social and scientific heritage in Iran*. (n.d.). Embassy of the Islamic Republic of Iran - Tokyo. Retrieved March 31, 2023, from <https://japan.mfa.gov.ir/en/newsview/japan.mfa.gov.ir>
- *RU:RBAN | urbact.eu*. (n.d.). Retrieved February 9, 2023, from <https://urbact.eu/networks/rurban>
- *Sir Ebenezer Howard | British urban planner | Britannica*. (n.d.). Retrieved March 31, 2023, from <https://www.britannica.com/biography/Ebenezer-Howard>
- *Stefano Boeri's Vertical Forest. From Hype to Archetype? | Inexhibit*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://www.inexhibit.com/case-studies/the-vertical-forest-towers-in-milan-by-boeri-phenomenon-or-archetype/>
- *Terras de Cascais | Cascais Ambiente*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://ambiente.cascais.pt/pt/terrasdecascais/terras-cascais>
- *The Paris Agreement | UNFCCC*. (n.d.). Retrieved July 3, 2024, from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- Tizot, J.-Y. (2018). Ebenezer Howard's Garden City Idea and the Ideology of Industrialism. *Cahiers Victoriens et Édouardiens*, 87 Printemps, Article 87 Printemps. <https://doi.org/10.4000/cve.3605>
- Unknown. (2013b). Agronomists of the World / Γεωπόνοι του Κόσμου: Riverpark Urban Farm : Κινητό Αστικό Αγρόκτημα στη Νέα Υόρκη. *Agronomists of the World / Γεωπόνοι Του Κόσμου*. <http://worldagronomists.blogspot.com/2013/05/riverpark-urban-farm.html>
- *Urban Crop Solutions*. (n.d.). Retrieved July 16, 2024, from <https://urbancropsolutions.com/>
- *URBAN FARMING / GREENING -*. (n.d.). Retrieved May 29, 2024, from <https://iqcrops.com/urban-farming-greening/>

- *Urban farming in Thessaloniki: Shaping policies*. (2020, November 3). Interreg Europe. <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/cityzen/news/news-article/10923/urban-farming-in-thessaloniki-shaping-policies/>
- Urban gardens don't get much greener than El Terreno. (2021, August 16). *Inhabitat - Green Design, Innovation, Architecture, Green Building | Green Design & Innovation for a Better World*. <https://inhabitat.com/urban-gardens-dont-get-much-greener-than-el-terreno/>
- *Vertical Farming: Everything You Need to Know*. (n.d.). Eden Green. Retrieved July 11, 2024, from <https://www.edengreen.com/blog-collection/what-is-vertical-farming>
- *Vertical Farming Technology iFarm*. (n.d.-b). Retrieved July 15, 2024, from <https://ifarm.fi>
- *Vertical farming—The future concept of agriculture*. (2019, April 26). Haus von Eden. <https://www.hausvoneden.com/urban-living/urban-gardening-vertical-farming-two-future-concepts/>
- Vertical Forest | Milan. (n.d.). *Stefano Boeri Architetti*. Retrieved July 22, 2024, from <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/en/project/vertical-forest/>
- *We need to think beyond urban farming | Greenbiz*. (n.d.). Retrieved March 23, 2023, from <https://www.greenbiz.com/article/we-need-think-beyond-urban-farming>
- *What Does it Take to Build and Operate a Vertical Farm Business?* (n.d.-a). Retrieved July 14, 2024, from <https://ifarm.fi/blog/how-does-vertical-farming-work>
- Wijkvliet, N. van. (2021, December 9). *These 16 urban farmers turned to the roofs to feed their cities*. Sustainable Urban Delta. <https://sustainableurbandelta.com/16-urban-rooftop-farms/>
- *YASAI Vertical Farming | Switzerland*. (n.d.). YASAI. Retrieved July 28, 2024, from <https://www.yasai.earth/>
- *Young Family Farm in Urban KC Exemplifies Family, Resilience, and Community | accessHealth News*. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://accesshealthnews.net/young-family-farm/>
- *ypaithros.gr*. (2022, May 1). Η είσοδος της κάθετης γεωργίας στην Ελλάδα. *ypaithros.gr*. <https://www.ypaithros.gr/eisodos-kathetis-georgias-stin-ellada/>

- ΑΠΘ: Φτιάξε τον δικό σου λαχανόκηπο στο Πανεπιστημιακό αγρόκτημα. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <https://www.makthes.gr/apth-ftiaxe-ton-diko-soy-lachanokipo-sto-panepistimiako-agroktima-367665>
- Άρθρο 08 – 7. Ελεύθεροι Χώροι – Αστικό Πράσινο / Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from <http://www.opengov.gr/minenv/?p=8435>
- Άρθρο 22 Εφαρμογή γεωργικών φαρμάκων στις ειδικές περιοχές / Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. (n.d.). Retrieved June 5, 2023, from <http://www.opengov.gr/yfaat/?p=2426>
- ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – Υποέργο 1 – Ελληνικές έξυπνες πόλεις: Επενδύσεις σε υποδομές και συστήματα SSC για ένα βιώσιμο & πράσινο αστικό μέλλον. (2022b, December 30). Δήμος Θεσσαλονίκης. <https://thessaloniki.gr/%ce%b8%ce%ad%ce%bb%cf%89-%ce%b1%cf%80%cf%8c-%cf%84%ce%bf%ce%bd-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf/%ce%b8%ce%ad%ce%bb%cf%89-%ce%bd%ce%b1-%ce%b5%ce%bd%ce%b7%ce%bc%ce%b5%cf%81%cf%89%ce%b8%cf%8e/%ce%b1%ce%bd%ce%b1%cf%80%cf%84%cf%85%ce%be%ce%b9%ce%b1%ce%ba%ce%ac-%cf%80%cf%81%ce%bf%ce%b3%cf%81%ce%ac%ce%bc%ce%bc%ce%b1%cf%84%ce%b1/%ce%b5%cf%85%cf%81%cf%89%cf%80%ce%b1%cf%8a%ce%ba%ce%ac-%cf%80%cf%81%ce%bf%ce%b3%cf%81%ce%ac%ce%bc%ce%bc%ce%b1%cf%84%ce%b1/tameio-anak/smart-cities/>
- Διαδικτυακή εφαρμογή διαχείρισης αστικού πρασίνου. (2017, September 10). Δήμος Θεσσαλονίκης. <https://thessaloniki.gr/%ce%b8%ce%ad%ce%bb%cf%89-%ce%b1%cf%80%cf%8c-%cf%84%ce%bf%ce%bd-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf/%ce%bf-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf%cf%82/%ce%b4%ce%b9%ce%b5%cf%85%ce%b8%cf%8d%ce%bd%cf%83%ce%b5%ce%b9%cf%82-%cf%85%cf%80%ce%b1%ce%b3%cf%8c%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%b5%cf%82-%ce%b1%cf%80%ce%b5%cf%85%ce%b8%ce%b5%ce%af%ce%b1%cf%82-%cf%83%cf%84/25018-2/>
- Διεύθυνση Διαχείρισης Πρασίνου και Περιβάλλοντος. (2016, December 6). Δήμος Θεσσαλονίκης. <https://thessaloniki.gr/%ce%b8%ce%ad%ce%bb%cf%89-%ce%b1%cf%80%cf%8c-%cf%84%ce%bf%ce%bd-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf/%ce%bf-%ce%b4%ce%ae%ce%bc%ce%bf%cf%82/%ce%b4%ce%b9%ce%b5%cf%85%ce%b8%cf%8d%ce%bd%cf%83%ce%b5%ce%b9%cf%82-%cf%85%cf%80%ce%b1%ce%b3%cf%8c%ce%bc%ce%b5%ce%bd%ce%b5%cf%82-%ce%b1%cf%80%ce%b5%cf%85%ce%b8%ce%b5%ce%af%ce%b1%cf%82-%cf%83%cf%84/25018-2/>

<https://www.voria.gr/article/sold-aout-stous-lachanokipous-sto-agroktima-tou-apth>

- Θεσσαλονίκη: Sold out στους λαχανόκηπους στο αγρόκτημα του ΑΠΘ. (2022, April 12).

<https://www.voria.gr/article/sold-aout-stous-lachanokipous-sto-agroktima-tou-apth>

- Θεσσαλονίκη: Καλές πρακτικές για Αστική Γεωργία στη Μεσόγειο. (n.d.). *Green Agenda*.

Retrieved February 9, 2023, from

<https://greenagenda.gr/%ce%b8%ce%b5%cf%83%cf%83%ce%b1%ce%bb%ce%bf%ce%bd%ce%af%ce%ba%ce%b7-%ce%ba%ce%b1%ce%bb%ce%ad%cf%82-%cf%80%cf%81%ce%b1%ce%ba%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%ad%cf%82-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%ce%b1%cf%83%cf%84%ce%b9/>

- Οι καλλιεργητές της πόλης. (n.d.). *Athens Social Atlas*. Retrieved February 7, 2023, from

<https://www.athenssocialatlas.gr/%ce%b8%ce%b5%cf%83%cf%83%ce%b1%ce%bb%ce%bf%ce%bd%ce%af%ce%ba%ce%b7-%ce%ba%ce%b1%ce%bb%ce%ad%cf%82-%cf%80%cf%81%ce%b1%ce%ba%cf%84%ce%b9%ce%ba%ce%ad%cf%82-%ce%b3%ce%b9%ce%b1-%ce%b1%cf%83%cf%84%ce%b9/>

- (N.d.-b). Retrieved April 13, 2024, from <https://sdi.thessaloniki.gr/>

- Solar power calculator | IBC SOLAR. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from

<https://powercalculator.ibc-solar.com/>

- Vegetable consumption per capita. (n.d.). Our World in Data. Retrieved July 28, 2024, from

<https://ourworldindata.org/grapher/vegetable-consumption-per-capita?country=~GRC>

- Στατιστικά Δελτία Τιμών Λαχαναγοράς Ρέντη. (n.d.). Retrieved July 28, 2024, from

<https://www.okaa.gr/gr/nea-kai-anakoinoseis/statistika-deltia-timon/>

- Rooftop Agriculture—A climate change perspective. (2012, October 20). RUAF Urban Agriculture and Food Systems. <https://ruaf.org/document/rooftop-agriculture-a-climate-change-perspective/>

- THE 17 GOALS | Sustainable Development. n.d. Retrieved July 29, 2026.

<https://sdgs.un.org/goals>.

- <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/cityzen/news/news-article/10923/urban-farming-in-thessaloniki-shaping-policies/>)
- <https://skdp.ie/>
- <https://meteo.geo.auth.gr/%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CE%B1%CF%80%CE%B8/>

Παράρτημα Α: «ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ»

Αστική γεωργία σε επίπεδο κτιριακό και πολεοδομικό

Μέρος Α: Αστική γεωργία

Αγαπητέ κύριε / Αγαπητή κυρία, το παρόν ερωτηματολόγιο συντάχθηκε στα πλαίσια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας με θέμα «Αστική γεωργία ως στοιχείο πράσινης και μπλε υποδομής πυκνοδομημένων αστικών ιστών: στρατηγικές και εργαλεία σχεδιασμού. Εφαρμογή σε ελληνική πόλη», του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ», του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Η έρευνα στοχεύει στην εξέταση της εφαρμογής της αστικής γεωργίας στον αστικό ιστό της Θεσσαλονίκης μέσα από την χρήση συστημάτων καλλιέργειας που τοποθετούνται σε κτίρια, ώστε να εξασφαλιστεί η ζήτηση των κατοίκων σε γεωργικά προϊόντα, να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής και να αναλυθεί η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των υδάτων (όμβρια, οικιακά).

Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι ανώνυμη και ιδιαίτερα σημαντική.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.

1) Γνωρίζετε τον όρο αστική γεωργία;

1. Ναι	
2. Όχι	

2) Καταναλώνετε βιολογικά προϊόντα μαναβικής;

1. Καθόλου	
2. Λίγο	

3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

3) Θεωρείτε ότι η υπάρχουσα επισιτιστική και οικονομική κρίση σας έχει αναγκάσει να υποβιβάσετε την ποιότητα της διατροφής σας:

1. Καθόλου	
2. Λίγο	
3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

4) Θα σας φαινόταν ενδιαφέρον να μπορείτε να καλλιεργήσετε (ατομικά ή συλλογικά) τα δικά σας φρούτα και λαχανικά μέσα στην πολυκατοικία όπου ζείτε;

1. Καθόλου	
2. Λίγο	
3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

5) Ποιος είναι ο κυριότερος λόγος για να ασχοληθείτε με την αστική γεωργία; (μια απάντηση)

1. Εξοικονόμηση χρημάτων	
2. Άμεση πρόσβαση σε φρέσκα φρούτα και λαχανικά	
3. Οφέλη για την υγεία	

4. Ανεξαρτησία στην σίτιση	
5. Επαφή με την φύση	

6) Είστε διατεθειμένος/διατεθειμένη να ενημερωθείτε σχετικά με μεθόδους καλλιέργειας που συμβαίνουν σε κτιριακό επίπεδο ή σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου;

1. Καθόλου	
2. Λίγο	
3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

7) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για αρθρωτά συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας που τοποθετούνται σε ισόγειους-υπόγειους χώρους πολυκατοικιών;

1. Καθόλου	
2. Λίγο	
3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

8) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για κάθετες φάρμες που τοποθετούνται σε προσόψεις πολυκατοικιών;

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

9) Θα σας ενδιέφερε να ενημερωθείτε για φάρμες που τοποθετούνται σε δώματα πολυκατοικιών;

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

10) Αν επιλέξετε να ασχοληθείτε με την καλλιέργεια, ποιά είναι το εφάπαξ ποσό που μπορείτε να διαθέσετε, ώστε να γίνουν οι κατάλληλες παρεμβάσεις στο κτίριο σας;

1. 0-500 ευρώ	
2. 504-1000 ευρώ	
3. 1001-1500 ευρώ	
4. > 1500 ευρώ	

11) Έχετε προσπαθήσει να καλλιεργήσετε φρούτα ή λαχανικά στο διαμέρισμά σας;

1. Ναι	
--------	--

2. Όχι	
--------	--

12) Εάν απαντήσετε ΝΑΙ στην παραπάνω ερώτηση, παρακαλώ διευκρινίστε σε ποιόν από τους παρακάτω χώρους:

1. Εξώστης (μπαλκόνι)	
2. Δώμα	
3. Ακάλυπτος χώρος	
4. Άλλο	

Μέρος Β:

Απόψεις και προτιμήσεις για την αστική γεωργία

Σημειώστε πόσο σημαντικό θεωρείτε καθέναν από τους παρακάτω παράγοντες για την επιλογή εγκατάστασης μονάδων αστικής γεωργίας στην πολυκατοικία σας

13) Κόστος εγκατάστασης:

1. Καθόλου	
2. Λίγο	
3. Μέτρια	
4. Πολύ	
5. Πάρα πολύ	

14) Κόστος λειτουργίας:

1. Καθόλου	
2. Λίγο	

3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

15) Ευκολία Εγκατάστασης:

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

16) Ευκολία χρήσης :

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

17) Εξοικονόμηση χρημάτων:

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	

3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

18) Καλύτερη ποιότητα διατροφής :

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

19) Οφέλη στην υγεία:

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

20) Άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα:

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	

3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

21) Επαφή με την γεωργία:

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

22) Ανακύκλωση όμβριων υδάτων για χρήση τους σε καλλιέργειες :

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

23) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης;

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	

3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

24) Θεωρείτε ανασταλτικό παράγοντα την έλλειψη χρόνου;

1.	Καθόλου	
2.	Λίγο	
3.	Μέτρια	
4.	Πολύ	
5.	Πάρα πολύ	

25) Γνωρίζετε ανάλογα παραδείγματα αστικής γεωργίας σε οικοδομικό τετράγωνο στην Ελλάδα ή το εξωτερικό;

1.	Ναι	
2.	Όχι	

Μέρος Γ: Κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά

26) Φύλο :

1.	Γυναίκα	
----	---------	--

2.	Άνδρας	
3.	LGBTQIA+	
4.	Δεν επιθυμώ να δηλώσω	

27) Ηλικία :

1.	18-29	
2.	30-44	
3.	45-64	
4.	65+	

28) Οικογενειακή Κατάσταση :

1.	Άγαμος	
2.	Έγγαμος	
3.	Διαζευγμένος/η	
4.	Χήρος/α	

29) Μορφωτικό Επίπεδο :

1.	Δεν γνωρίζω γραφή και ανάγνωση	
2.	Έως μερική φοίτηση στο Δημοτικό	
3.	Απόφοιτος Δημοτικού	
4.	Απόφοιτος Γυμνασίου	
5.	Απόφοιτος Λυκείου	

6.	Δίπλωμα Τεχνικής Επαγγελματικής Σχολής, ΙΕΚ	
7.	Απόφοιτος ΑΕΙ/ΑΤΕΙ	
8.	Κάτοχος Μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών	
9.	Κάτοχος διδακτορικού	

30) Επαγγελματική Κατάσταση :

1.	Δημόσιος Υπάλληλος	
2.	Ιδιωτικός Υπάλληλος	
3.	Ελεύθερος Επαγγελματίας	
4.	Οικιακά	
5.	Φοιτητής	
6.	Συνταξιούχος	
7.	Άνεργος	
8.	Άλλο:	

31) Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα:

1.	0-500	
2.	501-1000	
3.	1001-1500	
4.	1501-2000	
5.	2001-2500	
6.	>2500	

Παράρτημα Β: «ΑΡΘΡΟ»

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

Ζωή Πάλλα¹, Άννα Μιχέλη²

¹ Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάροδος Αριστοτέλους 18, 26335 Πάτρα (e: std171929@ac.eap.gr)

² Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Ιωάννου Θεοτόκη 72, 491 00 Κέρκυρα (email: micheli.anna@ac.eap.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αστική καλλιέργεια είναι μια καινοτόμος προσέγγιση που μπορεί να ενισχύσει τη βιωσιμότητα και την αυτάρκεια των πυκνοδομημένων πόλεων, όπως η Θεσσαλονίκη. Η παρούσα έρευνα εξετάζει την εφαρμογή της αστικής γεωργίας στον αστικό ιστό της Θεσσαλονίκης, εστιάζοντας σε σύγχρονες μεθόδους όπως τα αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας σε εσωτερικούς χώρους, τις κάθετες φάρμες και τα φυτεμένα δώματα. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την αποτελεσματική χρήση του χώρου και μπορούν να καλύψουν τις διατροφικές ανάγκες των κατοίκων μιας πολυκατοικίας. Η υλοποίηση της αστικής καλλιέργειας απαιτεί επίσης μπλε υποδομές, όπως συστήματα συλλογής και ανακύκλωσης νερού, για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των παραγωγικών συστημάτων. Η αυτοκατανάλωση φρέσκων λαχανικών βελτιώνει τη διατροφική ασφάλεια και την ποιότητα ζωής των κατοίκων, ενώ η ενασχόληση με την καλλιέργεια μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην ψυχική υγεία και την κοινωνική συνοχή. Η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών προσφέρει επίσης ευκαιρίες για μάθηση και καινοτομία μέσω της άμεσης επαφής με νέες γεωργικές τεχνολογίες, όπως η υδροπονία και η αεροπονία. Το κόστος εφαρμογής μπορεί να ποικίλλει, αλλά τα μακροπρόθεσμα οφέλη από την εξοικονόμηση κόστους τροφίμων και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να αντισταθμίσουν τις αρχικές δαπάνες. Συνεπώς, με την παρούσα έρευνα αναλύονται νέα συστήματα αγροτικής εκμετάλλευσης ενώ παράλληλα εξετάζονται οι απόψεις των κατοίκων της πόλης δίνοντας τους τη δυνατότητα να συμμετέχουν και να ενημερωθούν για τις νέες τεχνολογίες και την επισιτιστική τους ασφάλεια.

Λέξεις κλειδιά: αστική καλλιέργεια, αστική γεωργία, πράσινες και μπλε υποδομές

ABSTRACT

Urban agriculture is an innovative approach that can enhance the sustainability and self-sufficiency of densely populated cities like Thessaloniki. This research examines the implementation of urban agriculture in the urban fabric of Thessaloniki, focusing on modern methods such as modular indoor cultivation systems, vertical farms, and green roofs. These technologies enable the efficient use of space and can meet the nutritional needs of apartment building residents. The implementation of urban agriculture also requires blue infrastructures, such as water collection and recycling systems, to ensure the sustainability of production systems. Self-consumption of fresh vegetables improves food security and the quality of life for residents, while engagement in cultivation can have positive

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ:
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

effects on mental health and social cohesion. The application of these technologies also offers opportunities for learning and innovation through direct contact with new agricultural technologies, such as hydroponics and aeroponics. Implementation costs can vary, but the long-term benefits of food cost savings and increased energy efficiency can offset initial expenses. Consequently, this research analyzes new agricultural exploitation systems while also considering the opinions of city residents, providing them the opportunity to participate and become informed about new technologies and their food security.

Keywords: *green and blue infrastructure, urban agriculture, zero acreage farms*

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ιστορία της αστικής γεωργίας ανάγεται ήδη στην αρχαιότητα, με αναφορές που φτάνουν περίπου έως το 3.500 π.Χ. Σε όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας, οι αστικοί πράσινοι χώροι και οι μορφές αστικής καλλιέργειας κάλυπταν διαφορετικές ανάγκες κάθε εποχής, από την παραγωγή τροφίμων έως την αναψυχή και τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος ([1]). Αποτελεί ένα ιδιαίτερα δυναμικό φαινόμενο, το οποίο μεταβάλλεται συνεχώς τόσο χωρικά όσο και χρονικά. Παρότι παλαιότερες τυπολογίες έδιναν έμφαση στη διάκριση ανάμεσα στην αστική κηπουρική και την αστική γεωργία, η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του πεδίου έχει καταστήσει αυτές τις κατηγοριοποιήσεις ανεπαρκείς για να αποτυπώσουν πλήρως τη σημερινή της ποικιλομορφία. ([2]) Η αστική γεωργία αφορά την παραγωγή τροφίμων μέσα στην πόλη ή στα όριά της και περιλαμβάνει τόσο την καλλιέργεια φυτικών ειδών όσο και την εκτροφή ζώων, μαζί με τις δραστηριότητες που στηρίζουν τη διαδικασία, όπως η προμήθεια εισροών, η επεξεργασία και η διάθεση των προϊόντων στην αγορά. Πρόκειται για ένα σύνολο διαφορετικών μορφών παραγωγής, από μικρής κλίμακας οικιακές πρακτικές έως πιο οργανωμένα και εμπορικά συστήματα, τα οποία λειτουργούν σε συνθήκες περιορισμένου χώρου και έντονου ανταγωνισμού για τη γη. ([3])

Κατά τον Mougeot (2000), το βασικό χαρακτηριστικό της αστικής γεωργίας δεν είναι απλώς η χωρική της θέση, αλλά ο ουσιαστικός της ρόλος ως τμήμα του αστικού κοινωνικού, οικονομικού και οικολογικού συστήματος. Η δραστηριότητα αυτή αξιοποιεί διαθέσιμους αστικούς πόρους, όπως γη, εργασία, οργανικά απόβλητα και νερό, για την παραγωγή τροφίμων που προορίζονται κυρίως για τους κατοίκους της πόλης. Παράλληλα, επηρεάζεται από τις συνθήκες της αστικής ζωής, όπως οι πολιτικές, ο ανταγωνισμός

για τη γη και οι τιμές της αγοράς, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζει την επισιτιστική ασφάλεια, τη φτώχεια και το αστικό περιβάλλον. ([4])

Η αστική γεωργία έχει γνωρίσει σημαντική ενίσχυση τα τελευταία χρόνια, καθώς ολοένα και περισσότεροι διεθνείς, εθνικοί και τοπικοί φορείς προωθούν σχετικές δράσεις και πολιτικές. Παρότι σε πολλές πόλεις εξακολουθεί να μην αναγνωρίζεται πλήρως ως βασική στρατηγική επιβίωσης για τους κατοίκους που τη στηρίζουν, θεωρείται πλέον σημαντικό εργαλείο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τον πολεοδομικό σχεδιασμό. ([5])

Η ανάπτυξη της αστικής γεωργίας φαίνεται να ενισχύεται ιδιαίτερα σε περιόδους οικονομικής και κοινωνικής κρίσης, αλλά και σε συνθήκες πολέμου. ([6]) Δεν είναι σαφές ο κατά πόσο οι κάτοικοι των αστικών κέντρων μπορούν να βιοποριστούν αποκλειστικά από την καλλιέργεια κηπευτικών μέσα στις πυκνοδομημένες πόλεις. Παρόλα αυτά, υπολογίζεται ότι σχεδόν 800 εκατομμύρια άνθρωποι διεθνώς εμπλέκονται στην παραγωγή, επεξεργασία ή διάθεση τροφίμων μέσω της αστικής γεωργίας, καλύπτοντας το 15-20% της παγκόσμιας παραγωγής ([5])

Σκοπός του παρόντος είναι να μελετηθεί η τοποθέτηση της αστικής γεωργίας στον πυκνοδομημένο αστικό ιστό και συγκεκριμένα η εφαρμογή του σε κτιριακό και οικοδομικό επίπεδο.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αρχικά, πραγματοποιείται καταγραφή των υφιστάμενων χώρων αστικής γεωργίας στη Θεσσαλονίκη. Τα ευρήματα θα κατηγοριοποιηθούν βάσει της έκτασης, των διαθέσιμων υποδομών, της προσβασιμότητας, καθώς και των προσφερόμενων δραστηριοτήτων. Παράλληλα, θα αναλυθούν το ποσοστό και

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

το είδος της υπάρχουσας βλάστησης, όπως επίσης και τα υφιστάμενα συστήματα διαχείρισης του νερού. Θα γίνει βιβλιογραφική επισκόπηση με αντικείμενο τη μελέτη της αστικής γεωργίας και την ιστορική της αναδρομή και εξέταση εξέτασης του ισχύοντος νομικού και πολεοδομικού πλαισίου.

Στη συνέχεια θα γίνει ανάλυση των συστημάτων καλλιέργειας μηδενικής έκτασης και αναφορά εφαρμοσμένων παραδειγμάτων. Με τα ευρήματα που θα προκύψουν, θα γίνει μια εφαρμογή των συστημάτων σε κτίριο της Θεσσαλονίκης και θα αναλυθούν τα αποτελέσματα.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται ποσοτική έρευνα πεδίου με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου σε στατιστικά επαρκές δείγμα πολιτών της Ε' Δημοτικής Κοινότητας Θεσσαλονίκης. Αντικείμενο της έρευνας αποτελεί η αξιολόγηση των υπαρχουσών υποδομών, ο εντοπισμός προβλημάτων και η διερεύνηση δυνατοτήτων βελτίωσης. Παράλληλα, εξετάζεται η δεκτικότητα των κατοίκων ως προς την ιδιοκαλλιέργεια και την ένταξη των κτιριακών τους υποδομών σε σχετικά προγράμματα.

Τ θα γίνει στατιστική ανάλυση με το πακέτο SPSS v. 18. Όπου θα χρησιμοποιηθεί η συχνότητα και θα γίνει μια διερεύνηση ανάμεσα σε δημογραφικά στοιχεία και στις μεταβλητές μέσω των συντελεστών συσχέτισης.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την βιβλιογραφική ανάλυση προέκυψαν δεδομένα σχετικά με τα συστήματα καλλιέργειας μηδενικής έκτασης τα οποία εφαρμόστηκαν σε κτίριο στην Ανατολική Θεσσαλονίκη ([7], [8], [9], [10], [11]). Συγκεκριμένα έγινε μια πρόβλεψη για εγκατάσταση αρθρωτών συστημάτων στο υπόγειο, φύτευση εντατικής

καλλιέργειας και τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στο δώμα και φύτευση στις όψεις με φυτοδόχους και ζωντανούς τοίχους. Επίσης προστέθηκε ένα σύστημα απορροής όμβριων υδάτων το οποίο θα κατευθύνει τα νερά σε μια δεξαμενή στο υπόγειο, όπου θα επαναχρησιμοποιούνται για υδροπονικές καλλιέργειες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ετήσια παραγωγή φρούτων και λαχανικών από μια τέτοια εγκατάσταση φτάνει τα 122 kg/ άτομο κάτι που καθιστά σχεδόν αυτόνομη τη σίτιση. Το κόστος ανέρχεται σε 3.645 ευρώ /κάτοικο.

Με αυτά τα δεδομένα δομήθηκε το ερωτηματολόγιο, και από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι οι πολίτες της Θεσσαλονίκης ενδιαφέρονται για την αστική γεωργία και θα ήθελαν να ασχοληθούν με αυτή. Είναι ενημερωμένοι για τον όρο αστική γεωργία, ωστόσο σε χαμηλότερο ποσοστό από το προσδόκιμο, καθώς είναι μια πόλη που ενισχύει τέτοιες δράσεις. Η έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης απασχόλει τους κατοίκους, αφού ερωτήθηκαν για συστήματα που δεν είχαν ξανασυναντήσει. Παρατηρήθηκε ότι όσο χαμηλότερο ήταν το μορφωτικό επίπεδο τόσο μεγαλύτερη ήταν η γνώση επί του θέματος.

Επισημαίνεται επίσης, ότι δεν καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα και η επισιτιστική κρίση δεν επηρέασε τη διατροφή τους, γεγονός που αποδεικνύει ότι οι κάτοικοι της πόλης την παρούσα χρονική στιγμή είναι ουδέτεροι σε σχέση με την ποιότητα της διατροφής τους, με την διαπίστωση ότι όσο μειώνεται το εισόδημα μειώνεται και το ενδιαφέρον για πρόσβαση σε τροφή καλύτερης ποιότητας. Στον αντίποδα, διαφαίνεται ότι είναι ένας τομέας στον οποίο θέλουν να επενδύσουν, αφού σε επόμενες ερωτήσεις που αφορούσαν τα σκέλη της ποιότητας διατροφής και των οφελών στην υγεία, η αποδοχή ήταν θετική.

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026



Σχήμα 1. Διάγραμμα εφαρμογής αστικής γεωργίας σε πολυκατοικία

Η άμεση πρόσβαση σε διατροφικά προϊόντα είναι πολύ σημαντική καθώς ελαχιστοποιεί την ανάγκη για μεταφορά και κάνει άμεση την πρόσβαση στην τροφή.

Οι ερωτηθέντες έδειξαν έντονο ενδιαφέρον για την ενημέρωσή τους σχετικά με τις μεθόδους καλλιέργειας σε κτιριακό επίπεδο, και αντέδρασαν θετικά όταν τους παρουσιάστηκαν τα αρθρωτά συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας, οι κάθετες φάρμες στις προσόψεις των κτιρίων και οι πράσινες στέγες που συνοδεύονται με καινοτόμες μεθόδους αστικής καλλιέργειας.

Ωστόσο παρατηρείται ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία άνθρωποι ενδιαφέρονται ελάχιστα να ενημερωθούν επί του θέματος. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως οι ερωτηθέντες δεν είχαν γνώση ανάλογων πραγματοποιηθέντων παραδειγμάτων τόσο στην Ελλάδα. Για ακόμη μια φορά επανέρχεται το ζήτημα της πληροφόρησης και της ενημέρωσης του κοινού σχετικά με δράσεις που αφορούν καλλιέργειες αγροτικών προϊόντων στις αστικές τους εφαρμογές.

Όσον αφορά την εμπειρία τους στην καλλιέργεια στον αστικό ιστό της πόλης και αν έχουν προσπαθήσει οι ίδιοι να προβούν σε μια τέτοια κίνηση στο παρελθόν δήλωσαν ότι δεν είχαν καλλιεργήσει παλαιότερα. Όσοι όμως είχαν καλλιεργήσει προγενέστερα, είχαν προτιμήσει τους εξώστες. Παρ'όλα αυτά, έδειξαν την προτίμηση τους στην πιθανότητα να καλλιεργήσουν οι ίδιοι τα δικά τους τρόφιμα στον χώρο όπου διαμένουν. Παρατηρήθηκε επίσης ότι αυτή η διάθεση εναλλάσσεται ανάλογα με το φύλο του ερωτηθέντος με τις γυναίκες να την προτιμούν ως ασχολία.

Η ανακύκλωση και επανάχρηση όμβριων υδάτων ή γκρίζων νερών αποτελεί μια σημαντική καινοτομία στη διαχείριση υδάτινων πόρων, προσφέροντας σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την οικονομία. Σε σχετική ερώτηση, τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά με το μεγαλύτερο ποσοστό να δηλώνει πως θεωρεί σημαντική την διαχείριση των υδάτων.

Όσον αφορά το οικονομικό εύρος που είναι διαθέσιμοι να δαπανήσουν σχετικά με το εφάπαξ ποσό που είναι διατεθειμένοι να δαπανήσουν απάντησαν 0 έως 500 ευρώ γεγονός που δείχνει την οικονομική δυσκολία που βιώνουν οι πολίτες. Το κόστος εγκατάστασης, το κόστος λειτουργίας και η εξοικονόμηση χρημάτων, είναι κρίσιμοι τομείς και θα μπορούσαν να είναι ανασταλτικοί παράγοντες στην πραγματοποίηση μιας εγκατάστασης αστικής καλλιέργειας σε επίπεδο κτιρίου. Ταυτόχρονα παρατηρούνται συσχετίσεις με το φύλο, καθώς οι άντρες δίνουν περισσότερη σημασία στον οικονομικό τομέα.

Η ευκολία εγκατάστασης μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στην πραγματοποίηση ενός τέτοιου έργου, αφού η κοινή γνώμη δείχνει να επηρεάζεται αρκετά από αυτό. Δεδομένου ότι πρόκειται για μια κατασκευή συνήθως χρονοβόρα και με ανάγκες

εργασιών συντήρησης του υπάρχοντος κτιρίου, είναι βέβαιο ότι θα διαταραχθεί η καθημερινότητα των κατοίκων έως την αποπεράτωσή της. Επίσης η ευκολία χρήσης διαφαίνεται ότι ασκεί σημαντική επίδραση στην επιλογή τους να εγκαταστήσουν συστήματα αστικής καλλιέργειας. Βέβαια με την εξέλιξη της τεχνολογίας ελαχιστοποιούνται και απλουστεύονται οι διαδικασίες αυτές. Τέλος, φαίνεται ότι ο περιορισμένος ελεύθερος χρόνος μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για τη συστηματική ενασχόληση με την αστική καλλιέργεια. Συγκεκριμένα επηρεάζει περισσότερο τις γυναίκες και τους πολίτες με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αστική γεωργία είναι ένα συνεχώς εξελισσόμενο φαινόμενο που στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Η βιβλιογραφία αναγνωρίζει τα ποικίλα οφέλη της, με τους επιστήμονες να επικεντρώνονται στη βιωσιμότητα, τις περιβαλλοντικές λύσεις, τη διασύνδεση νερού, ενέργειας και τροφίμων, και τις τεχνολογικές καινοτομίες. Επιπλέον, ενισχύει την κοινωνική συμμετοχή, τη συνοχή, και τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, βελτιώνοντας ταυτόχρονα τη σωματική και ψυχική υγεία. Οι παραδοσιακές γεωργικές μέθοδοι δεν επαρκούν για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών λόγω προκλήσεων, περιβαλλοντικών προβλημάτων και εξωτερικών απειλών. Έτσι, η συνδυασμένη χρήση των νέων μεθόδων με των παραδοσιακών κρίνεται απαραίτητη για την επισιτιστική ασφάλεια.

Υπάρχουν πολλά έργα αστικής καλλιέργειας παγκοσμίως, με προτάσεις για χρήση ταρασών, κινητών εγκαταστάσεων και φύτευση σε προσόψεις κτιρίων. Τα

συστήματα εσωτερικής καλλιέργειας προσφέρουν αποδοτικότητα και βελτιστοποίηση της παραγωγής, ενώ τα συστήματα κάθετης βλάστησης παρέχουν περιβαλλοντικά και αισθητικά οφέλη. Οι πράσινες στέγες βελτιώνουν τη βιωσιμότητα των πόλεων και προσφέρουν οικολογικά και οικονομικά πλεονεκτήματα.

Τα κοινωνικό-συναισθηματικά οφέλη δεν μπορούν να παραλειφθούν καθώς ακόμα και σήμερα οι χώροι γεωργίας λειτουργούν ως μέρη αναβίωσης των αγροτικών αναμνήσεων και παραδόσεων. Μια πράσινη ταράτσα εκτός από παραγωγή προϊόντων θα μπορούσε να γίνει τόπος συνάθροισης, μια γειτονιά πάνω σε ένα κτίριο.

Σημαντική παρατήρηση είναι η ανυπαρξία νομοθετικού και πολεοδομικού πεδίου στην χώρα. Η θέσπιση νέων νόμων και εγκυκλίων μπορεί να οδηγήσει στον σωστό σχεδιασμό αυτών των συστημάτων και επίσης να γνωστοποιηθεί στο κοινό η παρουσία ελέγχου σε μικρότερες καλλιεργήσιμες επιφάνειες.

Μέσα από την παρούσα έρευνα έγινε έντονα αντιληπτή η έλλειψη ενημέρωσης των κατοίκων σχετικά με την αστική γεωργία. Θα ήταν σημαντικό να υπάρξει ενίσχυση από κρατικούς φορείς μέσα από σεμινάρια, ημερίδες ή προγράμματα ώστε κάθε πολίτης να έχει πρόσβαση στη γνώση. Επιπλέον, η πιθανότητά κατασκευής ενός συστήματος όπως παρουσιάζεται στο Σχέδιο 1 απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση. Για να αποφευχθούν λάθη και αστοχίες είναι απαραίτητο να υπάρξει μια συνεργασία Γεωπόνων, Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανολόγων Μηχανικών. Η ολιστική προσέγγιση αρχικά σε επίπεδο ερευνητικό θα προσέφερε μεγαλύτερη ακρίβεια στα αποτελέσματα, και συνεπώς πιο ελεγχόμενη εφαρμογή.

Σημαντικότερος παράγοντας αποτροπής μιας εφαρμογής αστικής γεωργίας σε

κιτριάκο επίπεδο είναι το κόστος. Στην Ελλάδα μετά από μακροχρόνια κρίση είναι δύσκολο να διατεθεί το κεφάλαιο ιδιωτικά. Επομένως προτείνεται η συνεργασία χρηματοδότησης ιδιωτικών και δημοσίων φορέων για την εφαρμογή εγκαταστάσεων. Καθώς παρατηρείται αυξημένο ενδιαφέρον από τους κατοίκους για την αγροτική γεωργία και συγκεκριμένα για τα αρθρωτά συστήματα, τις πράσινες όψεις και τις πράσινες στέγες προτείνεται να πραγματοποιηθεί και μελλοντικά μια έρευνα στους κάτοικους που έχουν ήδη πραγματοποιήσει τέτοιες επεμβάσεις σε Πανελλαδικό επίπεδο.

Εν κατακλείδι, πρέπει να υπενθυμίζεται η σημαντικότητα του αστικού πρασίνου με οποιαδήποτε μορφή καλλιέργειας υφίσταται. Η κλιματική αλλαγή, η πυκνή δόμηση και ο υπερπληθυσμός των αστικών κέντρων υποβαθμίζουν τη ζωή του ανθρώπου σε πολλούς τομείς. Επείγονται ενέργειες που θα αναπτύξουν τις εκτάσεις πρασίνου και θα βελτιώσουν την καθημερινότητα των πολιτών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Green, J. (2012, May 9). *Urban Agriculture Isn't New*. THE DIRT. <https://dirt.asla.org/2012/05/09/urban-agriculture-isnt-new/>

[2] *A New Typology of Urban Agriculture / EFUA*. (n.d.). Retrieved April 1, 2023, from <https://www.efua.eu/news/new-typology-urban-agriculture>

[3] Manikas, I., Malindretos, G., & Abeliotis, K. (2020). Sustainable Cities through Alternative Urban Farming: The Case of Floriculture. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 32(3), 295–311.

<https://doi.org/10.1080/08974438.2019.1599762>

[4] Mougeot, L. (2000). Urban agriculture: Definition, presence, potentials and risks. *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*.

[5] van Veenhuizen, R. (2005). *Cities Farming for the Future: Urban Agriculture for Green and Productive Cities*. IDRC Books/Les Éditions du CRDI. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/eapgr/detail.action?docID=3012105>

[6] Athanasiou, E., & Αθανασίου, Ε. (2016). Η φύση στον πολεοδομικό σχεδιασμό: Από την κηπούπολη στην πόλη οικοσύστημα.

[7] Sam, D., & Hui, S. C. M. (2011). Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities. p.7)

[8] Li, L., Li, X., Chong, C., Wang, C.-H., & Wang, X. (2020). A decision support framework for the design and operation of sustainable urban farming systems. *Journal of Cleaner Production*, 268, 121928. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121928>

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ:
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

ΖΩΗ ΠΑΛΛΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026

[9] Benedict, M., & McMahon, E. (2002).
Green infrastructure: Smart conservation for
the 21st century.

[10] Thomaier, S., Specht, K., Henckel, D.,
Dierich, A., Siebert, R., Freisinger, U. B., &
Sawicka, M. (2015). Farming in and on urban
buildings: Present practice and specific
novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming).
Renewable Agriculture and Food Systems,
30(1), 43–54.
<https://doi.org/10.1017/S1742170514000143>
[11]

Παράρτημα Γ: «ΑΦΙΣΑ»

«ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΥΚΝΟΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΗ»

Ζωή Πάλλα

Διπλωματική Εργασία ΜΠΣ

Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αστική καλλιέργεια είναι μια καινοτόμος προσέγγιση που μπορεί να ενισχύσει τη βιωσιμότητα και την αυτάρκεια των πυκνοδομημένων πόλεων, όπως η Θεσσαλονίκη. Η παρούσα έρευνα εξετάζει την εφαρμογή της αστικής γεωργίας στον αστικό ιστό της Θεσσαλονίκης, εστιάζοντας σε σύγχρονες μεθόδους όπως τα αρθρωτά συστήματα καλλιέργειας σε εσωτερικούς χώρους, τις κάθετες φάρμες και τα φυτεμένα δώματα. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την αποτελεσματική χρήση του χώρου και μπορούν να καλύψουν τις διατροφικές ανάγκες των κατοίκων μιας πολυκατοικίας.

ΣΚΟΠΟΣ

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να καταγράψει και να αξιολογήσει τις δυνατότητες χωρικής ένταξης της αστικής γεωργίας στο δομημένο περιβάλλον, εστιάζοντας σε εφαρμογές που κυμαίνονται από την κλίμακα του μεμονωμένου κτιρίου έως αυτήν του οικοδομικού τετραγώνου. Με την ολοκλήρωση της παρούσας, θα παραχθούν δεδομένα αναφορικά με την κοινωνική αποδοχή εκ μέρους των ενοίκων και την πρακτική εφαρμοσιμότητα της αστικής καλλιέργειας εντός δύο επιλεγμένων πολυκατοικιακών συγκροτημάτων, με μεθόδους καλλιέργειας μηδενικής έκτασης που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες καλλιέργειας και διαχείρισης υδάτων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Θα διενεργηθεί εκτενής βιβλιογραφική διερεύνηση, με σκοπό την εμπειριστατωμένη ανάλυση του φαινομένου της αστικής γεωργίας και της ιστορικής του εξέλιξης, ενώ παράλληλα θα τεκμηριωθεί και το ισχύον νομοθετικό και χωροταξικό πλαίσιο που το διέπει. Στη συνέχεια θα γίνει ανάλυση των συστημάτων καλλιέργειας μηδενικής έκτασης και αναφορά εφαρμοσμένων παραδειγμάτων. Με τα ευρήματα που θα προκύψουν, θα γίνει μια εφαρμογή των συστημάτων σε κτίριο της Θεσσαλονίκης και θα αναλυθούν τα αποτελέσματα. Θα συνταχθούν ερωτηματολόγια, θα μοιραστούν και θα συλλεχθούν όπου θα καταγραφούν οι απόψεις των αναφορικά με την αξιολόγηση του υφιστάμενου υποδομικού πλαισίου, τις εντοπισθείσες δυσλειτουργίες και ελλείψεις, καθώς και τις προοπτικές βελτιστοποίησης και αναβάθμισής τους. Επιπλέον, διερευνάται η προδιάθεση των πολιτών για την αυτόνομη καλλιέργεια γεωργικών προϊόντων, καθώς και η προθυμία τους να ενσωματώσουν τα κτίσματά τους στο πλαίσιο αυτής της παραγωγικής δραστηριότητας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συστήματα καλλιέργειας μηδενικής έκτασης τα οποία εφαρμόστηκαν σε κτίριο στην Ανατολική Θεσσαλονίκη με πρόβλεψη για εγκατάσταση αρθρωτών συστημάτων στο

υπόγειο, φύτευση εντακτικής καλλιέργειας και τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στο δώμα και φύτευση στις όψεις με φυτοδόχους και ζωντανούς τοίχους.

Επίσης προστέθηκε ένα σύστημα απορροής όμβριων υδάτων το οποίο θα κατευθύνει τα νερά σε μια δεξαμενή στο υπόγειο, όπου θα επαναχρησιμοποιούνται για υδροπονικές καλλιέργειες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ετήσια παραγωγή φρούτων και λαχανικών από μια τέτοια εγκατάσταση φτάνει τα 122 kg/ άτομο κάτι που καθιστά σχεδόν αυτόνομη τη σίτιση. Το κόστος ανέρχεται σε 3.645 ευρώ/κάτοικο.

Με αυτά τα δεδομένα δομήθηκε το ερωτηματολόγιο, και από την διερεύνηση των ευρημάτων προκύπτει ότι οι πολίτες της Θεσσαλονίκης ενδιαφέρονται για την αστική γεωργία και τις μεθόδους καλλιέργειας σε κτιριακό επίπεδο.



Είναι ενημερωμένοι για τον όρο αστική γεωργία, ωστόσο σε χαμηλότερο ποσοστό από το προσδόκιμο. Η έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης απασχόλει τους κατοίκους, αφού ερωτήθηκαν για συστήματα που δεν είχαν ξανασυναντήσει. Παρατηρήθηκε ότι όσο χαμηλότερο ήταν το μορφωτικό επίπεδο τόσο μεγαλύτερη ήταν η γνώση επί του θέματος. Δεν καταναλώνουν βιολογικά προϊόντα και όσο μειώνεται το εισόδημα μειώνεται και το ενδιαφέρον για πρόσβαση σε τροφή καλύτερης ποιότητας. Διαφαίνεται ότι είναι ένας τομέας στον οποίο θέλουν να επενδύσουν, διότι αφορά άμεσα την ποιότητα διατροφής και τα οφέλη στην υγεία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Τα ευρήματα δείχνουν ενθαρρυντικά στοιχεία για την αποδοχή της αστικής καλλιέργειας.
- Ωστόσο διατείνεται η ανάγκη των πολιτών για την ενημέρωση σχετικά με το θέμα.
- Προτείνεται η συνεργασία χρηματοδότης ιδιωτικών και δημοσίων φορέων.
- Ανυπαρξία νομοθετικού και πολεοδομικού πλαισίου στην χώρα.
- Απαιτείται περαιτέρω διεπιστημονική έρευνα για ελεγχόμενη εφαρμογή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Sam, D., & Hui, S. C. M. (2011). Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities. p.7)
- Benedict, M., & McMahon, E. (2002). Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century.
- Grewal, S. S., & Grewal, P. S. (2012). Can cities become self-reliant in food? Cities, 29(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2011.06.00>

Υπέθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνο