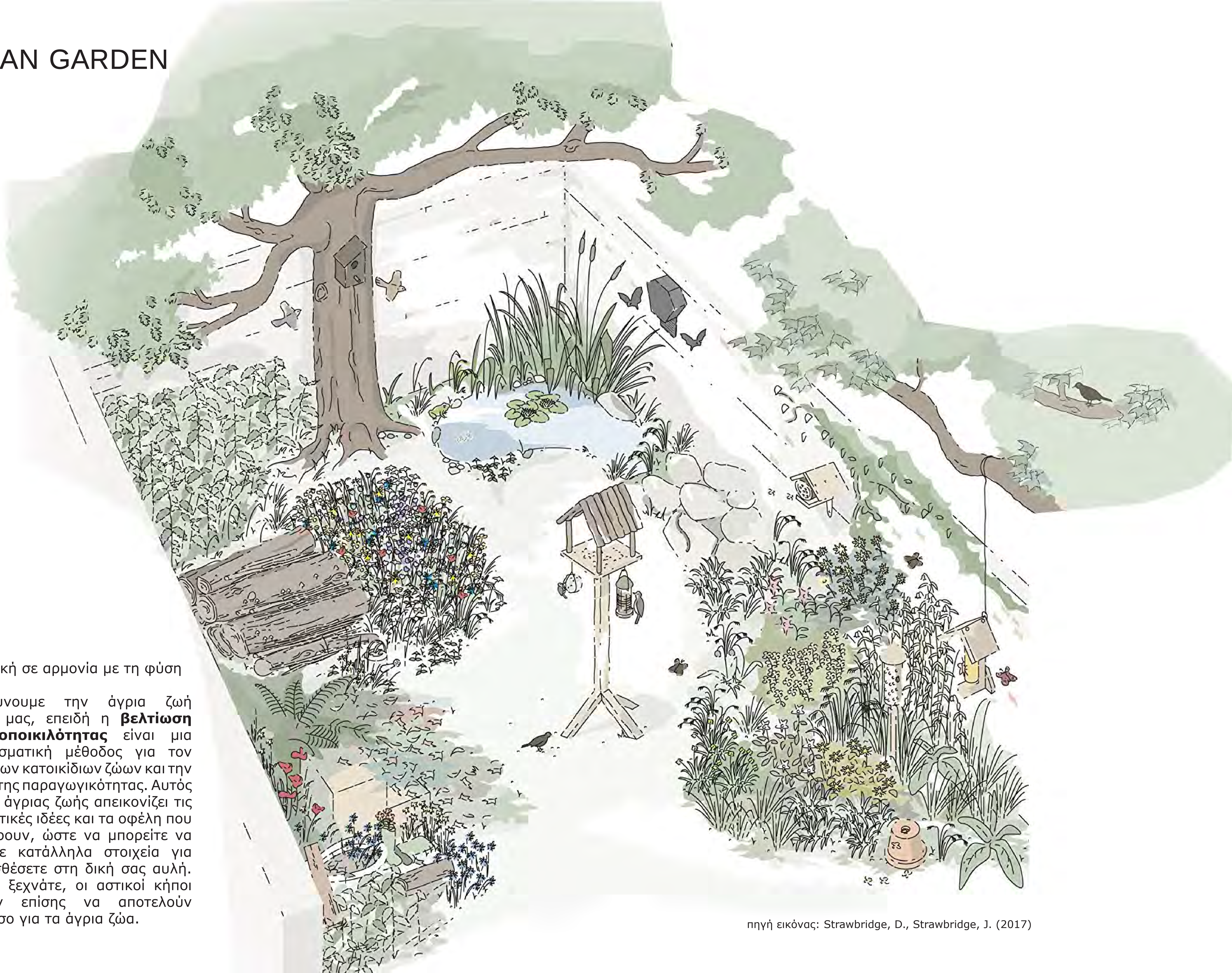
ΑΣΤΙΚΟΙ ΚΗΠΟΙ ΣΤΟ ΚΛΙΜΑ ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΕΙ

Μία διεθνής βιβλιογραφική μελέτη που πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό της Praktiker Hellas από τον Δρ. Οικολογίας Φυτών Πανεπιστημίου Αθηνών, Αρχιτέκτων Τοπίου, Αντώνη Σκορδίλη και την ομάδα του.

URBAN GARDEN



Κηπουρική σε αρμονία με τη φύση

Ενθαρρύνουμε την άγρια ζωή στη γη μας, επειδή η **βελτίωση της βιοποικιλότητας** είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για τον έλεγχο των κατοικίδιων ζώων και την αύξηση της παραγωγικότητας. Αυτός ο κήπος άγριας ζωής απεικονίζει τις διαφορετικές ιδέες και τα οφέλη που προσφέρουν, ώστε να μπορείτε να επιλέξετε κατάλληλα στοιχεία για να προσθέσετε στη δική σας αυλή. Και μην ξεχνάτε, οι αστικοί κήποι μπορούν επίσης να αποτελούν παράδεισο για τα άγρια ζώα.

πηγή εικόνας: Strawbridge, D., Strawbridge, J. (2017)

ΑΣΤΙΚΟΙ ΚΗΠΟΙ ΣΕ ΕΝΑ ΚΛΙΜΑ ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΕΙ

INFO

Οι πόλεις καταναλώνουν το 78% της παγκόσμιας ενέργειας και παράγουν περισσότερο από το 60% των εκπομπών του φαινομένου του θερμοκηπίου (UN Habitat).

Οι πόλεις αποτελούν τους σημαντικότερους συντελεστές στην κλιματική αλλαγή. Οι πολίτες στις πυκνοκατοικημένες πόλεις που εξαρτώνται απόλυτα από τα ορυκτά καύσιμα είναι διαρκώς και περισσότερο ευάλωτοι στα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής.

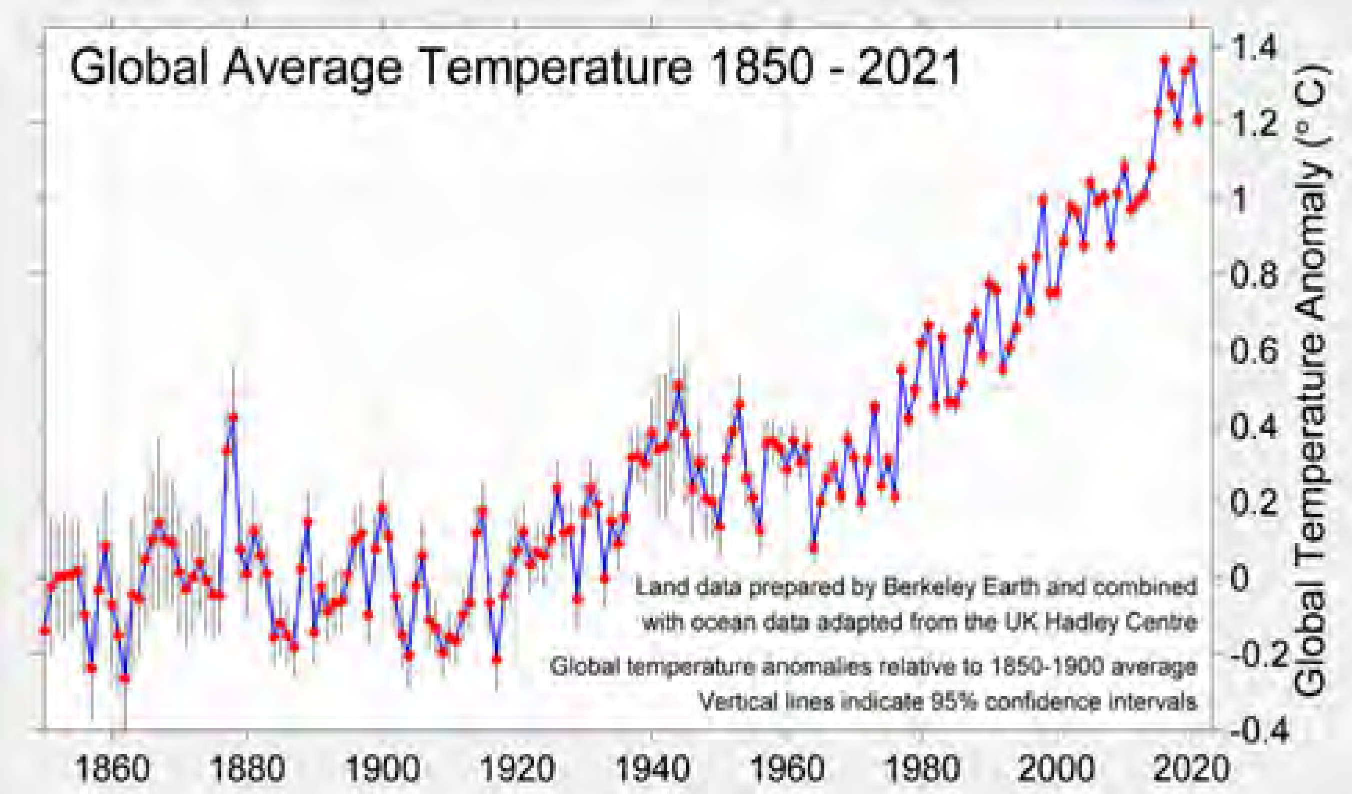
Τα μέτρα για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης κινούνται σε **δύο άξονες**: στην απομάκρυνση των αερίων θερμοκηπίου και στην ελάττωση των παραγόντων που τα προκαλούν. Τα κύρια αέρια θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου και το μεθάνιο, με το υποξείδιο του αζώτου να είναι 300 φορές και το μεθάνιο 30 φορές περισσότερο επιβαρυντικά στη δέσμευση της θερμότητας στην ατμόσφαιρα. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει και επηρεάζεται από όλες τις κοινωνίες, αλλά η διαχείρισή της πρέπει να αρχίζει από τη δράση του καθενός από μας.

Τα δένδρα στις πόλεις επιδρούν καθοριστικά στη μείωση της θερμικής νησίδας με την απορρόφηση και σκέδαση της ηλιακής ακτινοβολίας και σε συνδυασμό με την υπόλοιπη βλάστηση στους κήπους και τα πάρκα αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στην ανάσχεση της κλιματικής κρίσης. Εκτός από το προφανές όφελος της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα και της απελευθέρωσης οξυγόνου, το πράσινο στις πόλεις βελτιώνει σημαντικά το μικροκλίμα και βελτιώνει την ποιότητα ζωής των πολιτών.

Ο ρόλος του εδαφικού υποστρώματος είναι ιδιαίτερα σημαντικός στην ελάττωση και των άλλων αέριων ρυπων που ευθύνονται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, μέσω της ολοκλήρωσης των βιολογικών κύκλων μακροστοιχείων και μικροστοιχίων. Οι επαγγελματίες και ερασιτέχνες κηπουροί μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά εφαρμόζοντας νέες μεθόδους και πρακτικές, όπως ανακύκλωση όλων των φυτικών απορριμάτων, κομποστοποίηση, διαχείριση των τύπων και των περιόδων εφαρμογής των διάφορων λιπασμάτων κα επιτρέποντας την ευδοκίμηση της μικροβιοχλωρίδας και μικροπανίδας του εδάφους.

Σημαντικό ρόλο τέλος, **τόσο για αισθητικούς, όσο και για λόγους αειφορίας** παίζει η σωστή επιλογή φυτικού υλικού αλλά και ο κατάλληλος συνδυασμός των διαφορετικών ειδών φυτών με σκοπό την επίτευξη των ευεργετικών συνεργιστικών σχέσεων που συναντώνται στη φύση που εξασφαλίζουν αειφόρα αποτελέσματα.

Αστικοί κήποι σε ένα κλίμα που αλλάζει, ένα χρήσιμο εργαλείο για το πως οι κήποι στην πόλη, στο έδαφος ή στις ταράτσες μας, ακόμη και τα φυτά στα μπαλκόνια μας μπορούν να συμβάλλουν στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, στην ελάττωση των πλημμυρικών επεισοδίων, στη διασφάλιση και ανάπτυξη της βιοποικιλότητας και στην εξασφάλιση της ανθρώπινης άνεσης και υγείας των πολιτών. Με την κατανόηση του τρόπου που το έδαφος με τα φυτά αλληλεπιδρούν αυξάνονται οι γνώσεις μας για τον κόσμο των φυτών, εκτιμάται η σημασία του μικροκλίματος και των συνθηκών της περιοχής που ζούμε, και μέσω αυτής της διαδραστικής περιβαλλοντικής εκπαίδευσης από τη σχέση μας με τη φύση συμβάλλουμε στο μεγάλο στόχο της ανθρωπότητας για την ανάσχεση της κλιματικής αλλαγής.



Μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επιπεδο από το 1850 έως το 2021 σύμφωνα με δεδομένα του Berkeley Earth

Έχουν γίνει εκτενείς αναλύσεις μιας ολόκληρης σειράς παρατηρήσεων του κλιματικού συστήματος προκειμένου να εκτιμηθεί πώς έχει αλλάξει το κλίμα από την προβιομηχανική εποχή. Πολλές πτυχές του κλιματικού συστήματος έχουν εξεταστεί, όπως: η επιφάνεια της γης, η ατμόσφαιρα, οι ωκεανοί και το χιόνι και ο πάγος. Συνολικά, αυτές οι αναλύσεις παρέχουν αδιαμφισβήτητα στοιχεία ότι **το κλίμα έχει θερμανθεί τα τελευταία 150 χρόνια**.

Η παγκόσμια μέση θερμοκρασία επιφάνειας έχει αυξηθεί κατά 0,85°C μεταξύ 1880 και 2012 με το γεγονός αυτό να παρατηρείται σχεδόν σε ολόκληρο τον κόσμο. Το έτος 2015 σημειώθηκε εξαιρετική αύξηση θερμοκρασίας και οι παγκόσμιες τιμές ξεπέρασαν τον μέσο όρο από τα μέσα έως τα τέλη του 19ου αιώνα (που συνήθως θεωρείται αντιπροσωπευτική των προβιομηχανικών συνθηκών) κατά 1°C για πρώτη φορά (Blunden et al. 2016).

Άλλες αναλύσεις (IPCC, 2013) δείχνουν ότι οι τελευταίες τρεις δεκαετίες ήταν πιθανώς η θερμότερη περίοδος 30 ετών τα τελευταία 1400 χρόνια.

Σύμφωνα με την έκθεση του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού (WMO, 2020), παρά την προσωρινή μείωση των εκπομπών λόγω των μέτρων που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19, οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου συνέχισαν να αυξάνονται. Το 2020 ήταν ένα από τα τρία θερμότερα χρόνια που έχουν καταγραφεί. Η τάση στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας επιταχύνεται ταυτόχρονα με την οξίνιση των ωκεανών, γεγονός που συνεπάγεται την μειωμένη ικανότητα του ωκεανών να καταπολεμήσουν την κλιματική αλλαγή. Η τρύπα του όζοντος έφτασε στο μέγιστο εμβαδόν της στις 20 Σεπτεμβρίου 2020 στα 24,8 εκατομμύρια km2, σύμφωνα με ανάλυση της Εθνικής Υπηρεσίας Αεροναυπηγικής και Διαστήματος (NASA).

Στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια του 2020 υπήρξαν σημαντικά καιρικά γεγονότα συμπεριλαμβανομένων καταιγίδων, έξω-τροπικού κυκλώνα, πλημμυρών, επεισόδια καύσωνα και ξηρασίας.
Αντίστοιχες ακραίες συνθήκες εμφανίζοναι εξίσου με την έλευση του 2021. Τους δύο πρώτους μήνες του 2021 έντονη κακοκαιρία επικράτησε λόγω εμφάνισης χαμηλών βαρομετρικών φαινομένων (Λέανδρος, Μήδεια). Χαρακτηριστικά, το διάστημα από 13 έως 17 Φεβρουαρίου σημειώθηκαν χιονοπτώσεις στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας, ενώ τρεις ανθρώπινες ζωές χάθηκαν (2 στην Εύβοια και 1 στην Κρήτη). Παράλληλα, πολλά προβλήματα προκλήθηκαν κυρίως στην Αττική, τη Βοιωτία και την Εύβοια στο οδικό δίκτυο και στα δίκτυα ύδρευσης και ηλεκτροδότησης. Τους μήνες που ακολούθησαν η μέση μηνιαία θερμοκρασία παρουσίασε αύξηση σε σχέση τους αντίστοιχους μήνες του προηγούμενου έτους στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας. Μάλιστα, λόγω των θερμών αερίων μαζών, καταγράφηκαν σημαντικά επεισόδια μεταφοράς σκόνης από την Αφρική ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται μείωση στα ποσοστά υετού. Καίριο γεγονός αποτέλεσε η περίοδος ξηρασίας που ακολούθησε, με κορύφωση ενός από τα σημαντικότερα επεισόδια καύσωνα των τελευταίων τριανταπέντε ετών για το οποίο η Ε.Μ.Υ εξέδωσε έκτακτο δελτίο επικίνδυνων καιρικών φαινομένων στις 26/7/2021.

Η Ελλάδα όπως και ο υπόλοιπος πλανήτης βιώνουν πλέον τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής με ταχύτερους ρυθμούς. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την μη αποδεκτά χαμηλή αναλογία πράσινου ανά κάτοικο συνιστά αναγκαία τη υιοθέτηση πρακτικών και στρατηγικών που πληρούν προδιαγραφές αειφορίας με στόχο την επιβράδυνση των επιπτώσεων της κλιματικής κρίσης.

INFO

Σύμφωνα με τις ετήσιες εκθέσεις της Ε.Μ.Υ, η μέση θερμοκρασία του έτους 2020 στην Ελλάδα ήταν κατά + 0.8 ο C έως + 2.2 ο C υψηλότερη από τον μέσο όρο των ετήσιων μέσων θερμοκρασιών. Παράλληλα, οι ετήσιες ανωμαλίες αθροιστικού υετού το 2020 στην Ελλάδα ως ποσοστό του μέσου όρου του ετήσιου ύψους υετού την περίοδο (1971-2000), κυμάνθηκαν από 55% έως 170% των κανονικών τιμών.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΠΙΟΥ

Στον απώτερο σκοπό των σύγχρονων πόλεων για αειφόρο ανάπτυξη, ένα σημαντικό μέσο αποτελεί η χρήση της **οικολογικής λειτουργίας**.

Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία τη γνώση της οικολογίας στις κατευθύνσεις των σύγχρονων τάσεων προς αποκατάσταση φυσικών περιοχών, θέτοντας μια σταδιακή μετατόπιση αισθητικών προτύπων και λειτουργικού προγράμματος (Ζαβράκα, 2013).

Η κατάσταση και η μεταβολή ενός τοπίου σχετίζεται με την Οικολογία και συνεπώς με την εφαρμοσμένη Αρχιτεκτονική Τοπίου και Αρχιτεκτονική. Η θέσπιση νέων σχεδιαστικών αρχών και οικολογιών διεργασιών, μέσω της Αρχιτεκτονικής Τοπίου, θα οδηγήσει σε νέες χωρικές σχέσεις που με τη σειρά τους θα εμφανίσουν νέες κοινωνικές και οικολογικές διεργασίες, οι οποίες θα αλλάξουν τον τρόπο λειτουργίας των οικοσυστημάτων και αντίληψής του από τον άνθρωπο.

Στο πλαίσιο αυτής της αναζήτησης, η οικολογική προσέγγιση στην Αρχιτεκτονική Τοπίου υπήρξε πρόδρομος της περιβαλλοντικής μας αφύπνισης και η μόνη μέχρι σήμερα αξιόπιστη επιστημονικά δυνατότητα σχεδιασμού, που προσεγγίζει σε μεγαλύτερο βαθμό τους επιζητούμενους στόχους για **αειφορία, βιωσιμότητα και ανθεκτικότητα, προσαρμοστικότητα ή resilience** (Ανανιάδου – Τζημοπούλου, 2018).

Ο Carl Troll (1939) επινόησε τον όρο, οικολογία τοπίου, εμπνευσμένος ιδιαίτερα από τα ζωηρά μοτίβα που αποκαλύφθηκαν στις αεροφωτογραφίες και την έννοια του οικοσυστήματος από τον Arthur Tansley (1935) που συνδέει το έδαφος, τη βλάστηση και την ατμόσφαιρα και ενώνει φυτά, ζώα και μικρόβια. Έτσι, η οικολογία του τοπίου γεννήθηκε ως γεωχωρικό και διεπιστημονικό - προϊόν ενσωμάτωσης της γεωγραφίας και της οικολογίας.

Ως εκ τούτου, μόλις η τηλεπισκόπηση, οι υπολογιστές και το GIS καθίσταντο διαθέσιμα στη δεκαετία του 1980, η οικολογία του τοπίου άρχισε να αναπτύσσεται γρήγορα στη θεωρία, τη μεθοδολογία και τις εφαρμογές και να γίνει μια παγκοσμίως αναγνωρισμένη επιστήμη. Αν και το πεδίο έχει επικεντρωθεί διάσημα στις επιδράσεις του χωρικού μοτίβου στις οικολογικές διεργασίες, η έμφασή του στις αλληλεπιδράσεις ανθρώπου-περιβάλλοντος και στην αρχιτεκτονική τοπίου ήταν επίσης εμφανής καθ' όλη τη διάρκεια της ιστορία. Σύγχρονα, η οικολογία του τοπίου έχει εξελιχθεί σε ένα εξαιρετικά διεπιστημονικό πεδίο που επικεντρώνεται στη μελέτη και τη βελτίωση της σχέσης μεταξύ χωρικού μοτίβου και οικολογικών διαδικασιών σε τοπικά και περιφερειακά τοπία (Wu, 2019).

Η επιστήμη της οικολογίας του τοπίου έχει αναπτύξει αξιοσημείωτη ποσότητα επιστημονικών εργαλείων και μεθόδων, καθώς και έννοιες για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών ζητημάτων σύμφωνα με τις **αρχές της αειφορίας**.
Δεδομένου ότι, όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, η οικολογία του τοπίου και η αρχιτεκτονική τοπίου μπορούν εύκολα να βρουν κοινό έδαφος για την ανταλλαγή γνώσεων και εμπειριών, προκειμένου να δημιουργηθούν **βιώσιμα περιβάλλοντα** (Ananiadou – Tzimopoulou & Bourlidou, 2017).

Σύγχρονα, οι συζητήσεις και οι προσπάθειες με κατεύθυνση του τρίπτυχου Αειφορία - Ανθεκτικότητα - Προσαρμοστικότητα συνεχώς πληθαίνουν με τις κοινωνίες και όλους τους αρμόδιους φορείς να αναζητούν λύσεις προς προοπτικές βιωσιμότερων αστικών κέντρων αστικής διαβίωσης.

Με την είσοδο στον 20ο αιώνα, στο πλαίσιο της βιομηχανικής επανάστασης, τα φυσικά συστήματα αντιμετωπίζονται ως ανεξάντλητη πηγή πόρων για να καλύπτουν τις δραστηριότητες της βιομηχανικής παραγωγής. Στις δεκαετίες του 1940 και του 1950, η επιστημονική κοινότητα εκφράζει έντονες ανησυχίες, με την κατάσταση να επιδεινώνεται μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Μέχρι και τη δεκαετία του 1970, πόλη και φύση είναι δύο αμοιβαία αποκλειόμενες έννοιες, η φύση ξεκινάει εκεί που τελειώνει η πόλη (Αθανασιάδου, 2019).

Εν συνεχεία, με το φαινόμενο της έντονης αστικοποίησης να εντείνεται, η ανάπτυξη των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και την ανάγκη για κατάληψη περισσότερων εκτάσεων προς εκμετάλλευση στο πλαίσιο του αστικού και περιαστικού ιστού αυξήθηκε κατά κόρον. Οι δασικές εκτάσεις, που άλλοτε καταλάμβαναν το μεγαλύτερο ποσοστό γης, άρχισαν να κατακερματίζονται και να χρησιμοποιούνται αλόγιστα για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών, κυρίως για αυτές τη γεωργίας. Η πολυπλοκότητα του αστικού συστήματος σε συνδυασμό με το βαθμό εξάπλωσης της σύγχρονης πόλης, καθώς επίσης το χωρο-χρονικό πλαίσιο που μεταβάλλει συνεχώς το υφιστάμενο τοπίο, θέτουν τα κύρια εμπόδια περιβαλλοντικού σχεδιασμού και ένταξής του στο αστικό τοπίο (Μαυρίδου, 2013).

Επιπλέον, σύγχρονα παρατηρείται, στο πλαίσιο μιας καθαρά αισθητικής προσέγγισης, ότι οι σχεδιαστές τοπίου μεταμορφώνουν τη φύση χωρίς να δίνουν αρκετή προσοχή στην ουσία της, αντανακλώντας τη φυσική δύναμη του ανθρώπου, σε αντίθεση με τις αρχές της οικολογίας που δεν είναι μόνο οι άνθρωποι, αλλά και η υψηλή αξία της φύση (Wang, 2015).

Σε μια πόλη, η δασική γη δεν συνεισφέρει μόνο στην οπτική αναβάθμιση, αλλά και στο να κάνει το περιβάλλον πιο καθαρό και φρέσκο, απορροφώντας μέρος των καυσαερίων των αυτοκινήτων, της ακτινοβολίας κ.λπ. και προστατεύοντας την υγεία των ανθρώπων. Ωστόσο, σε ορισμένες πόλεις, ο σχεδιασμός τοπίου δεν δίνει προσοχή σε δασικές εκτάσεις, εστιάζει μόνο στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό, χωρίς καλό προγραμματισμό και σχέδιο δασικής γης. Ορισμένοι σχεδιαστές τοπίου δεν συνειδητοποιούν τον αντίκτυπο μιας αστικής κατασκευής στο φυσικό τοπίο, ενώ ακόμη καταστρέφουν ακόμη και τις παραμικρές δασικές εκτάσεις στο πλαίσιο της παρέμβασης.

ΑΕΙΦΟΡΙΑ - ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Αποκορύφωμα της αναγνώρισης της αναγκαιότητας και των προσπαθειών παγκοσμίως για αειφόρο ανάπτυξη και διατήρηση της βιοποικιλότητας, ήταν η **Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής** που έγινε στο **Ρίο ντε Τζανέιρο τον Ιούνιο του 1992**, η οποία κατέληξε, μεταξύ άλλων, και στην υιοθέτηση της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα. Η **Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα** στοχεύει:

α) στη διατήρηση της βιοποικιλότητας,

β) στην αειφορική χρήση των συστατικών της

γ) στον δίκαιο και ισότιμο επιμερισμό του οφέλους από την αξιοποίηση των βιολογικών πόρων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση κύρωσε τη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα στις 21 Δεκεμβρίου 1993 και αυτομάτως, όλα τα Κράτη Μέλη της είναι Συμβαλλόμενα Μέρη.

Η Ελλάδα κύρωσε τη Σύμβαση τον Αύγουστο του 1994 με τον Νόμο 2204/1994/ΦΕΚ 59 Α΄ και όρισε ως Εθνικά Εστιακά Σημεία τα Υπουργεία Εξωτερικών, Περιβάλλοντος (πρώην ΠΕΧΩΔΕ) και Αγροτικής Ανάπτυξης (πρώην Γεωργίας) και το Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Το ευρύτερο τοπίο - και, κατ’ επέκταση, ο σχεδιασμός τοπίου - περιλαμβάνει όχι μόνο οπτικές πτυχές, αλλά και θεμελιώδεις αρχές οικολογίας, υδρολογίας και τη γεωλογία.

Στο επίκεντρο θα πρέπει πάντα να βρίσκεται ο σεβασμός προς το φυσικό περιβάλλον με στόχο τη δημιουργία ενός ευρύτερου πεδίου αρμονίας μεταξύ ανθρώπου και φύσης, προσελκύοντας τους κατοίκους των αστικών περιοχών πίσω στη φύση και αποτελώντας ένα τοπίο απόλαυσης, διατηρώντας την πολιτισμική κληρονομιά του.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

Το «πρασίνισμα» των πόλεων αντιπροσωπεύει βασικό στόχο αειφορίας. Τα δέντρα και η λοιπή βλάστηση μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά στη μείωση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα και στην αποκατάσταση του οξυγόνου, τη μείωση ταχύτητας ανέμου σε αστικούς χώρους και τη λειτουργία τους ως ζώνες προστασίας και φιλτράρισμα σκόνης και ρύπανσης.

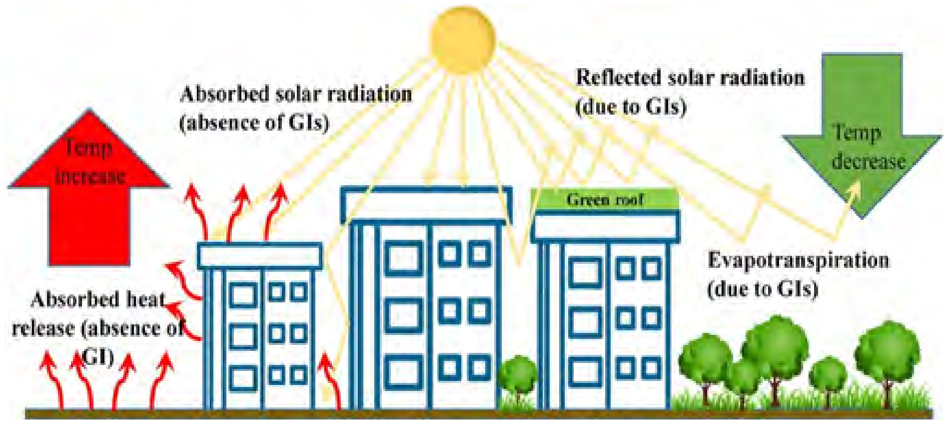
Σταθεροποίηση θερμοκρασίας

Τα φυτά απορροφούν μεγάλο μέρος της θερμότητας του ήλιου την ημέρα και την ελευθερώνουν σιγά - σιγά το βράδυ, οπότε και απαλύνουν την θερμοκρασία της ημέρας και θερμαίνουν τη νύχτα. (Κάσσιος Κ, Περπερίδου Δ, 2005.) Τα φύλλα των φυτών διαπνέουν στον αέρα το νερό που αντλούν οι ρίζες τους από το έδαφος (Desplat et al., 2010). Αυτό το φαινόμενο ονομάζεται **εξατμισοδιαπνοή**.

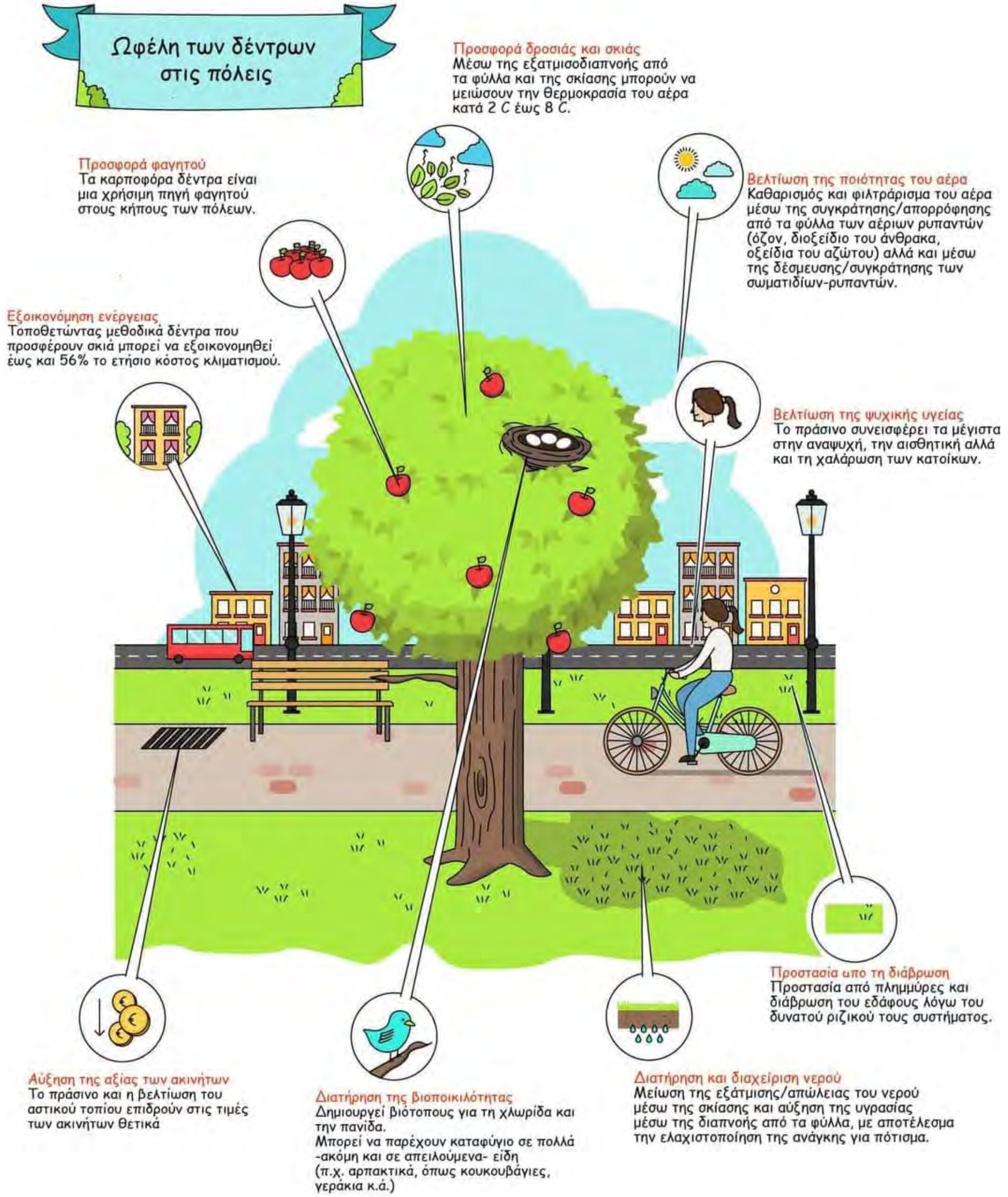
Η εξατμισοδιαπνοή, που ορίζεται ως η απώλεια νερού στην ατμόσφαιρα λόγω εξάτμισης και διαπνοής, είναι ο κύριος μηχανισμός μέσω του οποίου τα δέντρα συνεισφέρουν στη μείωση των αστικών θερμοκρασιών. Η συνεισφορά της εξατμισοδιαπνοής στην εμφάνιση χαμηλότερων θερμοκρασιών στο αστικό περιβάλλον είναι γνωστή ως **<The oasis phenomenon>**.Η εξάτμιση είναι η διαδικασία μέσω της οποίας το νερό μετατρέπεται σε αέριο (Oke, 1987). Στην ατμόσφαιρα συνήθως το νερό μετατρέπεται σε υδρατμό. Αναπνοή είναι η διαδικασία μέσω της οποίας το νερό στα φυτά μεταφέρεται σαν υδρατμός στην ατμόσφαιρα. Η μεταφορά ενέργειας υπό μορφή λανθάνουσας θερμότητας είναι πολύ υψηλή, 2324 kJ/kg νερού που εξατμίζεται (Montgomery, 1987).

INFO

Ενδεικτικά, ένα μόνο δέντρο μπορεί μετατρέψει σε υδρατμούς έως και 4000 λίτρα νερού την ημέρα.



Οι ειδικοί στην ατμοσφαιρική ρύπανση από το Πανεπιστήμιο του Surrey ανακάλυψαν ότι οι πράσινες υποδομές (GI), όπως τα δέντρα, μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της θερμοκρασίας σε πολλές πόλεις και κωμοπόλεις. Πηγή: https://www.guildford-dragon.com/2020/11/20/trees-are-the-coolest-way-to-reduce-urban-heat-island-effect-surrey-university-study-finds/



Υποστηρίζεται ότι η αύξηση της αναλογίας του πρασίνου εντός της αστικού ιστού, μπορεί να μειώσει τις θερμοκρασίες στις επιφάνειες και συνεπώς τη θερμοκρασία αέρα.
Οι Gill et al. (2007) υποστηρίζουν ότι αύξηση κατά 10% του πρασίνου θα εμποδίσει την προβλεπόμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά 4oC στο Μάντσεστερ του Ηνωμένου Βασιλείου τα επόμενα 80 χρόνια. Στη σκιά ενός δένδρου παρατηρείται ελάττωση κατά 25 – 30% της ορατής ακτινοβολίας.
Ακόμα και το γρασίδι χωρίς την ύπαρξη δένδρων διοχετεύει μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας στο έδαφος, οπότε και υπάρχει μεγαλύτερη δροσιά. Επιπλέον, τόσο το αστικό όσο και το περιαστικό πράσινο συνδράμουν στη διατήρηση σταθερού θερμοκρασιακού επιπέδου στον αστικό χώρο, αφού το καλοκαίρι συμβάλουν στη μείωση της θερμοκρασίας και το χειμώνα στην αύξηση της, οπότε αποφεύγονται οι ακραίες θερμοκρασίες, οι οποίες είναι επικίνδυνες για τον πληθυσμό της πόλης.

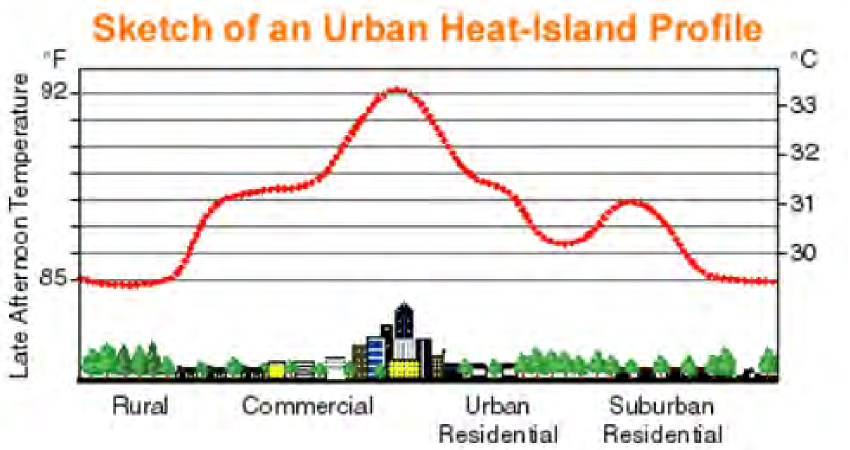
Παράλληλα, η σκίαση λόγω της κώμης των δέντρων απορροφά μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, και έτσι περιορίζεται η θέρμανση του εδάφους (Norton et al., 2015). Έτσι, ο συνδυασμός σκίασης και εξατμισοδιαπνοής μπορεί να μειώσει δραστικά το μέγεθος του φαινομένου αστικής θερμικής νησίδας, όπως φαίνεται από τους Nicole Müller, Wilhelm Kuttler και Andreas-Bent Barlag.
Οι Stephan Pauleit και Friedrich Duhme διαπιστωσαν ότι στην πόλη του Μονάχου ότι η αύξηση κατά 10% στις φυτικές επιφάνειες είχε ως αποτέλεσμα μείωση της θερμοκρασίας κατά 1°C σε ακτίνα 100 μέτρων. Ο βαθμός της συμβολής στο μετριασμό της θερμοκρασίας και της μείωσης του φαινομένου αστικής νησίδας ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος, το είδος, την ωριμότητα και του δέντρου (Simpson, 2002).
Ήδη από το 1988 ο Lowry, υπέδειξε ότι έξι δέντρα κατά μήκος ενός street canyon 10 μέτρων, διασταύρωσης 10 x 10 μέτρα χαρακτηρίζεται από ρυθμό αναπνοής 70 W/m 2 το μεσημέρι και ρυθμό αερισμού 100 volumes/hour. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ρυθμό ψύξης 0.3°C/h.

Αντιμετώπιση φαινομένου αστικής θερμικής νησίδας

Αστική θερμονησίδα (urban heat island) λέγεται το φαινόμενο κατά το οποίο η θερμοκρασία στο κέντρο μιας πόλης είναι μεγαλύτερη απ' αυτή των προαστίων και της αγροτικής περιοχής που την περιβάλλει. Παρατηρείται κυρίως μετά τη δύση του ήλιου, όταν δεν υπάρχουν ισχυροί άνεμοι και οφείλεται, κατά κύριο λόγο, σε δυο παράγοντες: στο μικρότερο βαθμό ψύξης του κέντρου της πόλης σε σχέση με την περιφέρεια και στην εκπομπή θερμότητας στο κέντρο απ' τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες που γίνονται εκεί. Για μικρές πόλεις η τιμή της διαφοράς θερμοκρασίας είναι 2-3° C, ενώ για μεγάλες πόλεις όπως π.χ. η Αθήνα μπορεί να φτάσει τους 10-12° C.

Πιο συγκεκριμένα, οι παράγοντες που προκαλούν την εμφάνιση της αστικής θερμονησίδας είναι:

- Η υψηλότερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας απ' τους δρόμους (λόγω της μικρής ανακλαστικότητάς τους) και της θερμότητας απ' τα υλικά των κτιρίων και η απελευθέρωσή της τη νύχτα.
- Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες που γίνονται στο κέντρο της πόλης και τα περισσότερα, σε σχέση με την περιφέρεια, οχήματα που υπάρχουν εκεί.
- Η επανεκπομπή προς το έδαφος της μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίας απ' τους ρύπους που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.
- Η μειωμένη εξάτμιση λόγω της έλλειψης πράσινου και δένδρων στο κέντρο της πόλης.



Η κατανομή της θερμοκρασίας στην πόλη (φαινόμενο αστικής θερμικής νησίδας). Πηγή: (Αξαρλή, 2012).

INFO

Το φαινόμενο της θερμικής νησίδας είναι τόσο έντονο στο κέντρο της Αθήνας που κατά τους θερινούς μήνες η ένταση του φαινομένου μπορεί να φθάσει τους 10°C, ενώ τις βραδινές ώρες για την ίδια περίοδο τους 5°C (Santamouris, et al. 2001).

Πέρα από τα δέντρα, ένα ευρύτερο φάσμα βλάστησης έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στα παραπάνω, π.χ. μέσω περιφερειακής φύτευσης ή μέσω φυτεύσεων στις στέγες ή και όψεις των κτηρίων. Πρόσφατη έρευνα που αφορά την εφαρμογή χλοοτάπητα σε όψεις κτιρίων, έδειξε ότι μειώθηκε η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας κατά 2°C (Cheng et al., 2010). Οι πράσινες στέγες μειώνουν επίσης την εσωτερική θερμοκρασία μέσω της βελτιωμένης μόνωσης λόγω ύπαρξης υποστρώματος καθώς και της εξατμισοδιαπνοής των φυτών (Santamouris et al., 2007, Sailor, 2008). Οι πράσινες οροφές έχουν διττή επίδραση στο φαινόμενο της θερμικής νησίδας. Αρχικά, έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με τους υπαίθριους πράσινους χώρους με αποτέλεσμα να συμβάλλουν στην μείωση της θερμοκρασίας του αέρα, απλώς λόγω του περιορισμένου μεγέθους τους, ασκούν μικρότερης κλίμακας επίδραση και σε μικρότερη ακτίνα. Ταυτόχρονα όμως αντικαθιστούν και τις συμβατικές οροφές, οι οποίες ως επι το πλείστων συμβάλλουν στην όξυνση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας.

Τα συμβατικά υλικά κατασκευής, όπως το τσιμέντο, έχουν χαμηλότερο βαθμό εξάτμισης σε σύγκριση με τα φυτά, αλλά επιπλέον έχουν και μεγαλύτερο συντελεστή θερμοχωρητικότητας με αποτέλεσμα να αποθηκεύουν την θερμότητα ευκολότερα. Επιπλέον, για παράδειγμα το τσιμέντο έχει χαμηλότερο συντελεστή λευκαύγειας (albedo), ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ 0.05-0.20 σε αντίθεση με το γρασίδι που έχει υψηλότερο συντελεστή (0.25-0.35) και συνεπώς μεγαλύτερη ικανότητα ανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το τσιμέντο να απορροφά μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και συνεπώς να παρουσιάζει μεγαλύτερες θερμοκρασίες σε σχέση με τα φυτά με αποτέλεσμα να θερμαίνει και τον αέρα γύρω από την επιφάνεια του.

Η επιρροή στην ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων

INFO

Τα δέντρα στην πόλη παρέχουν σκιά και μέσω της εξατμισοδιαπνοής εκτιμάται ότι προσφέρεται πάνω από 950 MJ (σχεδόν 270 kWh) ψύξης την ημέρα ανά δέντρο (Huang et al., 1990).

Ένα δένδρο μεσαίου μεγέθους διαπνέει καθημερινά 400 λίτρα νερό συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στον μετριασμό των υψηλών θερμοκρασιών. Αυτό ισοδυναμεί με τέσσερις συσκευές κλιματισμού ισχύος 2,500Kcal/hr, οι οποίες θα δουλεύουν 20 ώρες το 24ωρο (Γαλανός, et al., 2008).

Από ένα μέσο δέντρο εξατμίζονται 1460 kg νερού κατά τη διάρκεια μιας καλοκαιρινής ημέρας και αυτό καταναλώνει περίπου 860 MJ ενέργειας. Πρόκειται για μια επιρροή ψύξης έξω από το σπίτι που είναι ισοδύναμη με πέντε ήπια air-conditioners (Moffat και Schiller, 1981).

Η φύτευση 100 εκατομμυρίων δέντρων, σε συνδυασμό με εφαρμογή ανοιχτόχρωμων επιφανειών θα μπορούσε να μειώσει την ηλεκτρική χρήση σε 50 δισεκατομμύρια kWh το χρόνο το οποίο είναι ισοδύναμο με το 2% της ετήσιας ηλεκτρικής χρήσης στις ΗΠΑ (National Academy of Sciences, 1991).

Σε συνέχεια της προηγούμενης ενότητας, η ρύθμιση της θερμοκρασίας έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η εξάρτηση από μηχανικά μέσα ψύξης. Όπως αναφέρουν οι Akbari και Taha μετρήσεις εδάφους έδειξαν ότι μέσω της σκίασης, τα δέντρα και οι θάμνοι που έχουν φυτευτεί στρατηγικά δίπλα σε κτίρια μπορούν να μειώσουν το καλοκαιρινό κόστος λόγω air-conditioning από 15 έως 35% και 50% ή και παραπάνω σε συγκεκριμένες καταστάσεις.

Προσομοιώσεις με χρήση περιορισμένου αριθμού κτιρίων και δέντρων για πόλεις κατά μήκος των ΗΠΑ υποδεικνύουν ότι η σκίαση από ένα καλά υφιστάμενο ώριμο δέντρο περίπου 8 μέτρων διαμέτρου στέμματος μπορεί να μειώσει την ετήσια ενεργειακή χρήση από 2-8 % και την ανάγκη για ψύξη σε περιόδους αιχμής από 2-10 % (Akbari and Taha, 1992, Huang, Akbari and Taha, 1990, Huang, Akbari, Taha and Rosenfeld 1986/87, Heisler, 1991, McPherson and Sacamano, 1992, Sand and Huelman, 1993, McPherson, 1994, Simpon, McPherson and Rowntree, 1994).

Ο Parker αναφέρει ότι τα δέντρα και οι θάμνοι που φυτεύτηκαν δίπλα από ένα κτίριο κατοικιών στη Νότια Φλόριντα μπορεί να μειώσει τα ενεργειακά κόστη για air conditioning στο 40% (Parker, 1989). Μετρήθηκε επίσης μείωση της καλοκαιρινής ενεργειακής ζήτησης σε 59 % κατά τη διάρκεια των πρωινών ωρών και 58 % το απόγευμα. Η μέση θερμοκρασία των τειχών υπό σκίαση μειώθηκε 13.5-15.5°C (Parker,1983/87/89). Τα αναρριχώμενα φυτά μείωσαν την επιφανειακή θερμοκρασία 10-12°C. Η σκίαση από τα δέντρα ενός μικρού κινητού σπιτιού μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία του αέρα πάνω από 75% (Heisler, 1986).

Πηγή: https://landscapeforlife.org/plants/use-vegetation-to-increase-energy-efficiency/

Απελευθέρωση οξυγόνου στην ατμόσφαιρα

Τα φυτά με τους φωτοχημικούς μηχανισμούς που διαθέτουν συνιστούν φωτοσυνθετικούς αυτότροφους οργανισμούς, που με το φύλλωμά τους δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και μετατρέπουν τα ανόργανα στοιχεία σε χημικά παράγωγα. Με καθοριστική ουσία τη χλωροφύλλη, που βρίσκεται στους χλωροπλάστες (τα πράσινα μέρη του φυτού) και διαμέσου των στομάτων των φύλλων, λαμβάνει χώρα η διακίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα κατά τρόπο ώστε το παραγόμενο οξυγόνο, που παράγεται με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, να διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα, αφού προηγουμένως το εισερχόμενο με τον αέρα CO2 έχει δεσμευθεί και συνενωθεί με το υπάρχον στα φύλλα νερό, οπότε πέρα από το οξυγόνο παράγονται και σάκχαρα, σύμφωνα με την εξίσωση της φωτοσύνθεσης:

6CO2 + 6H20 + ενέργεια -> C6H12O6 + 6O2

Αντίθετα, κατά την διάρκεια της νύχτας και μέσω της διαδικασίας της αναπνοής συμβαίνει η αντίστροφη διαδικασία, σε ότι αφορά τα αέρια, οπότε ενώ το ατμοσφαιρικό οξυγόνο δεσμεύεται, αποδίδεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σύμφωνα με τη σχέση:

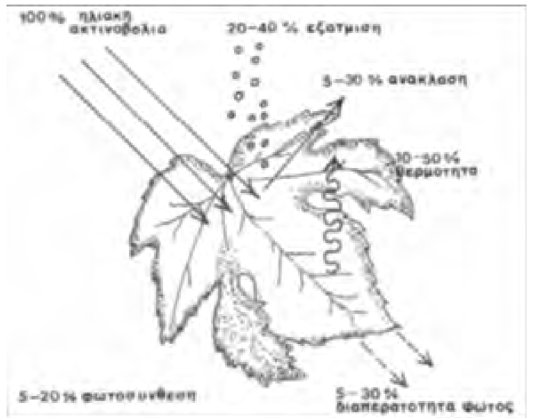
C6H12O6 + 6O2 -> 6CO2 + 6H20 + απελευθέρωση ενέργειας
Πηγή: Κάσσιος Κ, Περπερίδου Δ, 2005

INFO

Το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται και αποδίδεται στην ατμόσφαιρα από ένα φυτό με την αναπνοή είναι μόλις το 1/3 με 1/5 αυτού που το φυτό δεσμεύει και καταναλώνει κατά την φωτοσύνθεση.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται πως το πράσινο φύλλωμα ενός ώριμου δένδρου, π.χ. πλατάνι, παράγει με τους μηχανισμούς της αναπνοής και της διαπνοής 1,7 χιλιόγραμμα οξυγόνου την ώρα. Ένα στρέμμα με 100 δένδρα μπορεί να διοχετεύσει στην ατμόσφαιρα μέχρι και 170 χιλιόγραμμα την ώρα (Κάσσιος Κ, Περπερίδου Δ, 2005).

Γενικά, το τελικό ισοζύγιο σε ότι αφορά το παραγόμενο οξυγόνο κατά την ημέρα και το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα κατά τη νύχτα, έχει θετικό πρόσημο ως προς το οξυγόνο που πλεονεκτεί και συνεπώς δρα αθροιστικά στο παραγόμενο και διοχετευόμενο οξυγόνο της ατμόσφαιρας.



Ενεργειακό ισοζύγιο ενός φύλλου. Πηγή: Ευμορφοπούλου, Κοκκινάκη, Δανιήλ (2003)

Ισορροπία άνθρακα

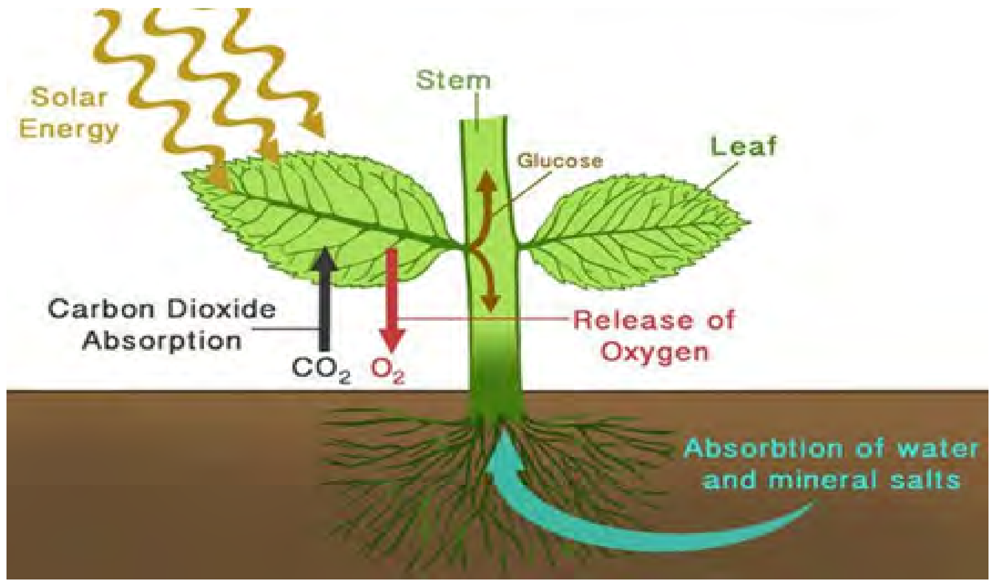
Εντός του αστικού ιστού η συγκέντρωση του CO2 που εκπέμπεται είναι αρκετά υψηλή, λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Τα δέντρα, όντας οργανισμοί που αποτελούνται κατά τα 72,5% από ξηρή ύλη, έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν εντός τους αρκετά μεγάλα ποσά διοξειδίου του άνθρακα, κι έτσι λειτουργούν προωθητικά ως προς τον άνθρωπο καθώς βελτιώνουν τις συνθήκες της ζωής του στην πόλη. Ο βαθμός δέσμευσης του άνθρακα από κάθε δέντρο, εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του όπως το είδος του, το στάδιο της ανάπτυξής του, την πυκνότητά του η οποία καθορίζει και την αναλογία της υγρασίας του, καθώς και τα περιβαλλοντικά δεδομένα του άμεσου περιβάλλοντός του που διαμορφώνουν τις συνθήκες ανάπτυξής του και καθορίζουν το μέγεθός του

Σε ένα ακόμα επίπεδο της παραγωγής τροφίμων σημαντικές κοινωνικές, οικονομικές και οικολογικές λειτουργίες, λαμβάνουν χώρα οδηγώντας σε ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα (Walker, Salt, 2006, Aiken, 2012, Goldstein, 2016). Αυτό μπορεί να γίνει αυξάνοντας την παραγωγή τροφίμων στις πόλεις και συντομεύοντας τη διαδρομή από το «χωράφι στο πιάτο» και έτσι μειώνοντας τα μίλια άρα και το αποτύπωμα άνθρακα.

INFO

Η φύτευση 100 εκατομμυρίων δέντρων θα μείωνε το ποσό του CO2 που εκλύεται στην ατμόσφαιρα σε βαθμό 35 εκατομμυρίων τόνων ανά χρόνο. (National Academy of Sciences, 1991)

Ειδικότερα, σε πολλές πόλεις των ΗΠΑ υπολογίστηκε ότι τα αστικά δεντρα συσσωρεύουν σχεδόν 23 εκατομμύρια τόνους άνθρακα στους ιστούς τους ετησίως. (Novak & Crane, 2002)



παραγωγή και διατήρηση του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.
Πηγή: https://www.quora.com/

Ρύθμιση Σχετικής Υγρασίας

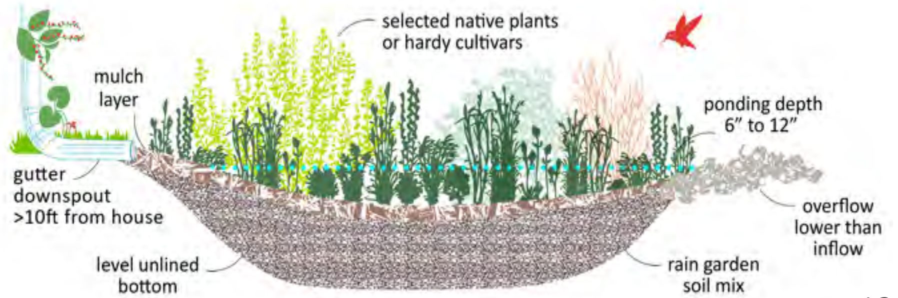
Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι η βλάστηση μπορεί να ρυθμίσει τη σχετική υγρασία. Με την αναπνοή και την διαπνοή των φυτών σημαντική ποσότητα νερού εξατμίζεται, με αποτέλεσμα την αύξηση της σχετικής υγρασίας ενώ με την δημιουργία δρόσου τα φυτά μειώνουν την σχετική υγρασία, αφού η δρόσος με την μορφή σταγόνων διοχετεύεται από αυτά στο έδαφος. Με τη διαπνοή τα φυτά μπορούν να αποδώσουν ημερησίως νερό σε υδρατμούς που αντιστοιχεί στο πενταπλάσιο του βάρους τους. (Κάσσιος Κ, Περπερίδου Δ, 2005.)

Πηγή: https://www.gardeningknowhow.com/houseplants/hpgen/plants-that-absorb-humidity.htm

Διαχείριση νερού της βροχής

Μία ακόμη σημαντική ικανότητα των φυτών είναι η αποθήκευση νερού, συμβάλλοντας έτσι στην υδατική οικονομία. Οι επιφάνειες των πόλεων, οι οποίες καλύπτονται από διάφορες χρήσεις γης, πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε τα νερά των βροχών να συγκεντρώνονται γρήγορα και να απομακρύνονται με τα δίκτυα όμβριων. Κατά τη διάρκεια μιας δυνατής βροχής, ένα σημαντικό μέρος των όμβριων διοχετεύεται στο έδαφος. Με την επερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία, το χώμα στεγνώνει αργά και έτσι αποδίδει ένα μέρος του αποθηκευμένου νερού με την μορφή υδρατμών στον αέρα.

Οι ελεύθερες εδαφικές εκτάσεις με φυτά αποτελούν καλή αποθήκη νερού ,επιβραδύνοντας και ελαττώνοντας παράλληλα την απορροή των όμβριων. Όσο περισσότερη και ποικίλη είναι η βλάστηση, τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα κατακράτησης νερού. Με τη βλάστηση στις πόλεις παρουσιάζεται σημαντική ελάττωση της ποσότητας των όμβριων που οδηγούνται στους αγωγούς, ανακουφίζοντας τα υφιστάμενα δίκτυα και ελαττώνοντας το κόστος για την κατασκευή νέων δικτύων σε νεόδμητες περιοχές (Ευμορφοπούλου Αικ, 2007.)
Η βλάστηση και τα δέντρα αναχαιτίζουν την έντονη βροχόπτωση και συγκρατούν μέρους του νερού (Xiao and McPherson, 2002). Ως αποτέλεσμα, η βλάστηση μετριάζει τον κίνδυνο πλημμύρας αυξάνοντας την απορροφητικότητα του εδάφους (Dunne et al., 1991). Οι Perry και Nawaz (2008) βρήκαν ότι η αύξηση 13% στις αδιαπέραστες (σκληρές) επιφάνειες στην πόλη του Λιντς του Ηνωμένου Βασιλείου, συνδέθηκε με συχνές και σοβαρές πλημμύρες στην περιοχή.



Δημιουργία κήπου βροχής.
Πηγή: https://www.12000raingardens.org/

Συμβολή στην απορρύπανση

Το αστικό καθώς και το περιαστικό πράσινο, πέρα από παραγωγοί οξυγόνου, συμβάλλουν στο φιλτράρισμα του ατμοσφαιρικού αέρα από του διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους, όπως η σκόνη, τα μικροσωματίδια, το οξείδια του αζώτου, του άνθρακα και του θείου κ.λ.π. Τα φυτά κατακρατούν την σκόνη από τον αέρα με διάφορους τρόπους. Ένας από αυτούς είναι το γεγονός ότι η θερμότητα του αέρα στην περιοχή γύρω από τα φυτά είναι ελαττωμένη, οπότε ελαττώνεται έτσι και η κατακόρυφη κίνησή του, μειώνοντας τη δυνατότητα ανύψωσης της σκόνης.

Εκτός από αυτό όμως, η αυξανόμενη υγρασία που οφείλεται στη παρουσία των φυτών βαραίνει τα μόρια της σκόνης, τα οποία και πέφτουν κατευθείαν στο χώμα. Επιπλέον, το φύλλωμα δημιουργεί ένα φίλτρο επάνω στο οποίο κατακάθεται η σκόνη, που παρασύρεται στη συνέχεια κατά κανόνα με την βροχή στο έδαφος.

Τα φυτά επίσης απορροφούν ρύπους που βρίσκονται σε αέρια μορφή (CO2, SO2, NO2, HF). Εκτός από την κατακράτηση διοξειδίου του άνθρακα για τη φωτοσύνθεση, απορροφούν το διοξείδιο του αζώτου, που προέρχεται κυρίως από τις βιομηχανίες, και τις ενώσεις του φθορίου (Ευμορφοπούλου Α, 2007). Τα δέντρα απορροφούν τους αέριους ρύπους μέσω των στομάτων τους και τους διαλύουν ή τους δεσμεύουν στις υγρές επιφάνειες των φύλλων ενώ ταυτόχρονα αναχαιτίζουν τα σωματίδια. Παράλληλα μειώνουν τις συγκεντρώσεις του όζοντος στον περιβάλλοντα αέρα άμεσα απορροφώντας το ή έμμεσα μειώνοντας τη θερμοκρασία του αέρα η οποία μειώνει τις εκπομπές υδρογοναναθράκων και επομένως το σχηματισμό του όζοντος (Cardelino and Chameides, 1990, McPherson, Scott and Simpson , 1998).

Τα δέντρα επίσης απομακρύνουν το ατμοσφαιρικό CO2 και το αποθηκεύουν ως ξυλώδη βιομάζα. Ωστόσο οι φυσικές εκπομπές υδρογονανθράκων από τα δέντρα ίσως παίζει κάποιο ρόλο στο σχηματισμό του όζοντος (Winer, Fitz, and Miller, 1983).

Επιπροσθέτως, η δημιουργία δικτύου μεταξύ των χώρων πρασίνου και άλλων ελεύθερων χώρων διευκολύνουν και ωθούν τον άνθρωπο να μετακινηθεί και να περιπλανηθεί με τα πόδια ή το ποδήλατο, κατά μήκος ενός ευχάριστου περιβάλλοντος, μειώνοντας την ανάγκη χρήσης αυτοκινήτου.

INFO

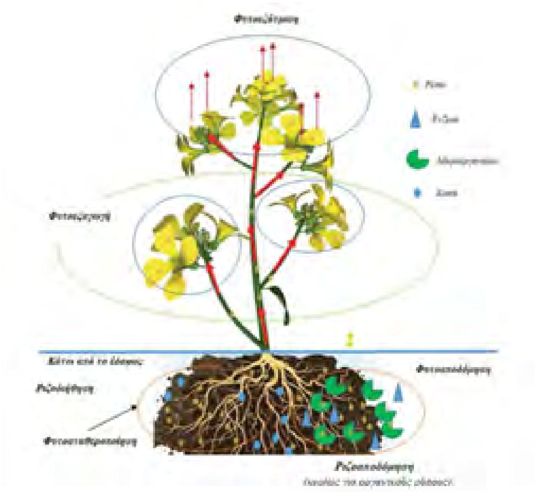
Ένας δρόμος με γραμμική διάταξη δέντρων μπορεί να μειώσει τα αιωρούμενα σωματίδια σκόνης σε 7000 ανά λίτρο αέρα (Bernatsky, 1978).

Φυτοεξυγίανση (Phytoremediation)

Η φυτοεξυγίανση είναι μέθοδος βιοεξυγίανσης με την χρήση διάφορων φυτών και των συνδεδεμένων με αυτά μικροοργανισμών για την απομάκρυνση, μεταφορά, σταθεροποίηση ή αποδόμηση των ρύπων στα εδάφη, τα ιζήματα, τα υγρά απόβλητα, τα υπόγεια νερά και τον αέρα.
Τα φυτά κατέχουν την ικανότητα να εντοπίζουν, αποκλείουν, αποθηκεύουν και υπεραποθηκεύουν ή να μεταβάλλουν τοξικές οργανικές ή ανόργανες ουσίες. Με αυτόν τον τρόπο επηρεάζουν σημαντικά την πορεία των χημικών ουσιών και μπορούν να χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση ανεπιθύμητων ενώσεων από την βιόσφαιρα. Η φυτοεξυγίανση προσφέρει μια οικολογική, οικονομική και ουδέτερη ως προς τις εκπομπές άνθρακα προσέγγιση στον καθαρισμό του περιβάλλοντος από τοξικούς ρυπαντές (Νέστορας, Ε. Δ., 2019).

Οι μηχανισμοί φυτοεξυγίανσης περιλαμβάνουν φυτοεξαγωγή, φυτοσταθεροποίηση, φυτοεξάτμιση, φυτοαποδόμηση, φυτοσυσσώρευση, ριζοδιήθηση, βιοαποδόμηση μέσω ριζόσφαιρας και υδραυλικό έλεγχο.

Η φυτοεξυγίανση κατατάσσεται στην κατηγορία βιολογικών τεχνολογιών αποκατάστασης που χρησιμοποιούν ζωντανούς οργανισμούς (π.χ. φυτά, μικροοργανισμούς, βακτήρια, μύκητες κτλ) για τη βιοαποικοδόμηση των ρυπογόνων ουσιών. Χρησιμοποιείται συνήθως συνδυαστικά με άλλες τεχνολογίες αποκατάστασης αποσκοπώντας στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της αποκατάστασης μολυσμένων περιοχών. Ωστόσο, σύμφωνα με έρευνες έχει αποδειχθεί ότι μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί αυτόνομα για την αποκατάσταση εδαφών και υδάτων που χαρακτηρίζονται από χαμηλά ή μέτρια επίπεδα ρύπανσης.

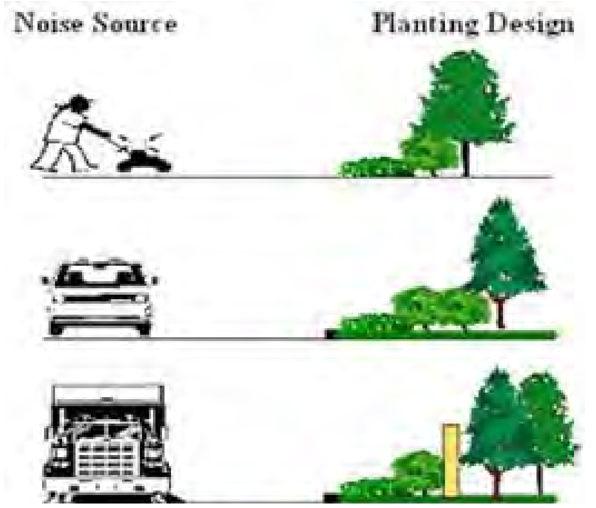


Η συγκεκριμένη τεχνολογία είναι κατάλληλη για μολυσμένες περιοχές οι οποίες έχουν μολυνθεί με περισσότερους από έναν διαφορετικούς τύπους ρύπων όπου η χρήση άλλων συμβατικών τεχνολογιών είναι οικονομικά μη βιώσιμες. Βασίζεται στη συνεργασία ή τη μεμονωμένη ικανότητα φυσικών ή γενετικά τροποποιημένων φυτών και μικροοργανισμών του εδάφους που λειτουργούν με φυσικό τρόπο ως βιοαποικοδομητές των ρυπογόνων ουσιών. Μέσω της φυτοεξυγίανσης μπορεί να επιτευχθεί απομάκρυνση οργανικών όσο και ανόργανων ρύπων όπως των υδρογονανθράκων πετρελαίου, χλωριωμένων διαλυτών, φυτοφαρμάκων, εκρηκτικών, βαρέων μετάλλων, θρεπτικών ουσιών και ραδιονουκλεϊδίων.

Μείωση της ηχορύπανσης

Πέρα από την απορρυπαντική του δράση το αστικό πράσινο μπορεί να αποτελέσει πρώτης τάξεως ηχομονωτικό και για τον αστικό χώρο. Σύμφωνα με μετρήσεις των Rober & Kara Atsev που έγιναν στη Σόφια της Βουλγαρίας παρατήρησαν μείωση των επιπέδων του θορύβου στον αστικό χώρο κατά 0,17dB ανά τετραγωνικό μέτρο δενδρώδους επιφάνειας. Όπως τόνισαν οι Akbari και Taha, τα φύλλα και τα κλαδιά απορροφούν τις υψηλές και πιο ενοχλητικές συχνότητες για τον άνθρωπο. Οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι μία ζώνη δέντρων 33 μέτρων πλάτους και 15 μέτρων ύψους μείωσε το θόρυβο από εθνική οδό από 6 έως 10 Db, μια μείωση της τάξης του 50% (Akbari and Taha, 1992).

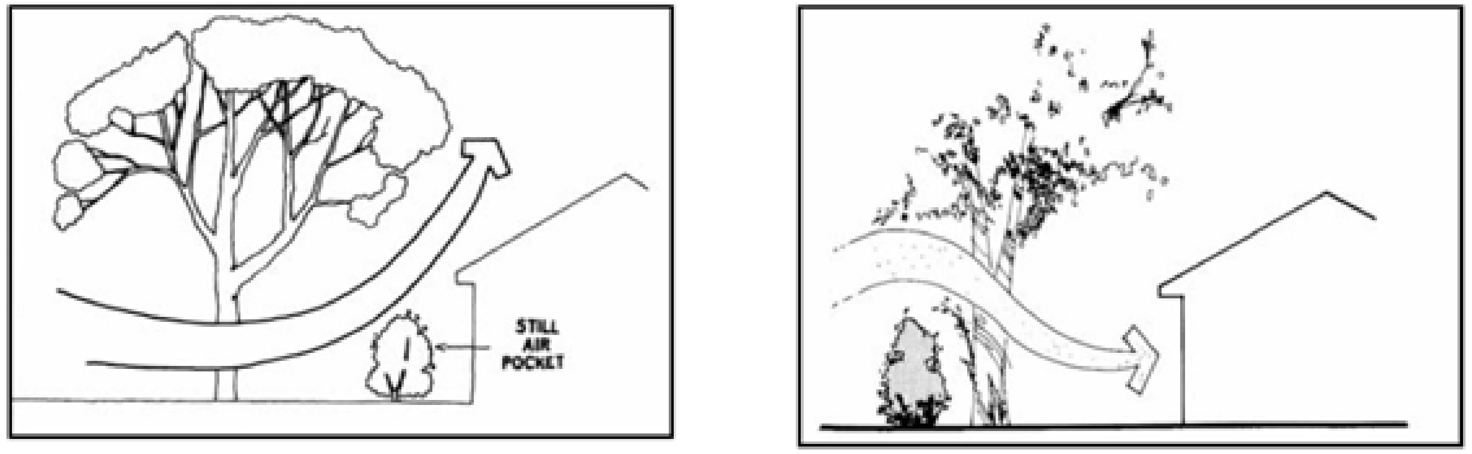
Πηγή: https://www.treehugger.com/how-do-trees-reduce-noise-pollution-4863592



Πηγή: Green Buffers For Screenng and Noise Reduction (https://gatrees.org/wp-content/uploads/2020/02/GreenBuffersforScreeningandNoiseReduction.pdf)

Ο ρόλος του πρασίνου ως προς τον άνεμο

Τα φυτά ρυθμίζουν την πορεία, την ταχύτητα, την ένταση και τη μορφή του αέρα. Φράκτες με ξυλώδεις θάμνους λειτουργούν με διπλό τρόπο. Ο αέρας που περνά πάνω από το φύλλωμα επιταχύνεται, ενώ η ποσότητα του αέρα που περνά μέσα από το φύλλωμα, φιλτράρεται και επιβραδύνεται. Στο επίπεδο του κορμού, ο αέρας απλώς διαπερνά το φράκτη της φύτευσης. Την ίδια συμπεριφορά με τους ξηλώδεις θάμνους εμφανίζουν και τα δένδρα, μόνο που το ύψος τους διαφέρει. Χαμηλή φύτευση εμφανίζει τη μικρότερη αντίσταση στον άνεμο και συμβάλλει στον καλό αερισμό. Μεμονωμένα δένδρα με ψηλή κώμη βελτιώνουν τον αερισμό κοντά στο έδαφος, κάτω από το φύλλωμα. Μια ανομοιογενής συστάδα δένδρων (αποτελούμενη από διάφορα είδη) είναι πλέον αποτελεσματική για τη μείωση της ταχύτητας του ανέμου, από μια ομοιόμορφη συστάδα δένδρων (Αξαρλή, 2012).



α) ελαχιστοποίηση της επίδρασης του χειμερινού ανέμου, β) βελτιστοποίηση της επιρροής του καλοκαιρινού αερισμού-δροσισμού.
Πηγή: https://www.gardeningknowhow.com/houseplants/hpgen/plants-that-absorb-humidity.htm

Ενίσχυση βιοποικιλότητας

Οι χώροι πρασίνου λειτουργούν ως ένα είδος ενδιαιτήματος για είδη πανίδας, δημιουργώντας μια φυσική όαση εντός της πόλης. Λειτουργούν ως οικολογικές διαδρομές που συνδέουν τεχνητούς και φυσικούς βιότοπους και επιτρέπουν την διάχυση της χλωρίδας και πανίδας στην πόλη, συντηρούν και αυξάνουν την βιοποικιλότητα των φυτικών και ζωικών ειδών (Ελληνικάκης, 2013). Πρόκειται, ουσιαστικά, για καταφύγια βιοποικιλότητας στα αστικά κέντρα.

Στους κήπους βρίσκουν ενδιαίτημα ωφέλιμα έντομα, πουλιά, γαιοσκώληκες και μικρά θηλαστικά, καθώς δημιουργείται το κατάλληλο περιβάλλον που προσελκύει τους οργανισμούς για τροφή και νερό. Σε ότι αφορά τους φυτικούς οργανισμούς, οι φυτοκοινωνίες είναι οι ομάδες των φυτών που δημιουργούνται ώστε ο κήπος να μιμείται πιστότερα τη φύση.

Ποιότητα εσωτερικού χώρου

Το πρόβλημα του συνδρόμου του αρρώστου κτιρίου (Sick building Syndrome) δεν αποτελεί νεοσύστατο φαινόμενο. Από το 1970, ήδη υπήρξαν σημαντικές μελέτες, κυρίως στην Αμερική, που συσχέτισαν συμπτώματα ασθενειών, όπως αναπνευστικά προβλήματα, ζαλάδες, ναυτίες, πονοκεφάλους και λοιπά, με την επαφή του ανθρώπινου οργανισμού με ουσίες οφειλόμενες κυρίως στην επεξεργασία των οικοδομικών υλικών στο εσωτερικό ενός κτιρίου.

Τα φυτά είναι υπεύθυνα για διάφορες οικοσυστημικές λειτουργίες. Η βιολογική τους δράση είναι πολύ σπουδαία όσον αφορά την βελτίωση της ποιότητας εσωτερικού αέρα. Τα φύλλα των φυτών λειτουργούν ως φυσικά φίλτρα που παγιδεύουν τους ρύπους, πολλές φορές μετά τη δέσμευση γίνεται διάσπαση σε απλούστερες χημικές ενώσεις. Ο Schmitz το 2000 ανάφερε ότι τα φυτά αποσπούν και αποικοδομούν τους αέριους ρύπους με την μεταφορά τους σε άλλες θέσεις των φυτών (Schmitz et al.,2000).

Τα φυτά εσωτερικού χώρου έχουν την ικανότητα να απομακρύνουν πτητικές οργανικές ενώσεις, ενώ είναι αποτελεσματικά στην απομάκρυνση ισχυρών ποσοστών άλλων ρύπων (Τσακουρίδης, 2020).Οι κυριότεροι παράγοντες απομάκρυνσης είναι τα φυσιολογικά βακτήρια όπου εκεί το φυτό θρέφει και ρυθμίζει τους μικροοργανισμούς (συμβίωση). Τα φύλλα φυτών απορροφούν αέριες οργανικές ενώσεις τις οποίες μετατρέπουν σε φυτική ύλη. Οι απορροφούμενες πτητικές οργανικές ενώσεις δεν συσσωρεύονται στην φυτική βιομάζα αλλά διασπώνται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Ακόμη, τα φύλλα των φυτών έχουν την ιδιότητα να εκλύουν φυτοχημικά για την προστασία τους από επιθέσεις των ρύπων. Επίσης, είναι γνωστό ότι κάθε φυτό φωτοσυνθέτει και με τον τρόπο αυτό απομακρύνει το διοξείδιο του άνθρακα ενώ ελευθερώνει το οξυγόνο.

INFO

Από έρευνα που έχει διεξαχθεί, έχει αποδειχθεί ότι 3 έως 6 φυτά σε έναν χώρο διατηρούν τα επίπεδα των πτητικών οργανικών ενώσεων κάτω από εκατό μέρη ανά δισεκατομμύριο όπου το επιτρεπόμενο είναι 500 ppb (Τσακουρίδης, 2020).

Επιστημονικά πειράματα έδειξαν ότι τα φυτά εσωτερικού χώρου μειώνουν κατά 20% τη συγκέντρωση σκόνης σε επίπεδες επιφάνειες (Lohr and Pearson-Mims, 1995).

Μέσα από έρευνα της η ΝΑΣΑ αποδεικνύει ότι συγκεκριμένα φυτά εσωτερικού χώρου είναι υπεύθυνα για την μείωση του επιπέδου βλαβερών ουσιών, όπως η φορμαλδεΰδη, το διοδείδιο του αζώτου, το βενζόλιο και το τριχλωροαιθυλένιο.

Η τοποθέτηση του χλωρόφυτου (Chlorophytum comosum) ή αλλιώς «φυτό αράχνη» σε εσωτερικούς χώρους έχει την ικανότητα να μειώνει κατά 96% το μονοξείδιο του άνθρακα (Wolverton et al., 1984, 1985, 1989).

Ακολουθεί ο κατάλογος με ενδεικτικά είδη που συνεισφέρουν στην μείωση του ποσοστού των αέριων ρύπων σε εσωτερικούς χώρους (Τσακουρίδης, 2020):

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Φορμαλδευδη (ποσοστό μείωσης)
Epipremnum aureum	Πόθος	30,9 - 36 %
Ficus elastica	Φίκος	41 - 47 %
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	4 - 18%
Chlorophytum comosum	Χλωρόφυτο	28 - 42 %
Hedera helix	Κισσός	15,16 - 22%
Syngonium podophyllum	Συγγόνιο	16 - 24%
Ficus benjamina	φίκος μπεντζαμιν	50 - 56 %
Aloe vera	Αλόη	32 - 37 %
Phoenix roebelenii	Φοίνικας ρομπελινι	26 - 29%
Rhapis excelsa	Μπαμπού	36 - 41 %
Aglaonema commutatum	Αγλαόνημα	27 - 32 %
Chrysanthemum morifolium	Χρυσάνθεμο	61 - 67 %
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	16 - 22 %
Nicotiana tabacum	Νικοτιανή	14 -18 %
Zamioculcas zamiifolia	Ζάμια	22 - 28 %
Pachira aquatica	Παχύρα	13 - 19%
Areca palm	Φοίνικας αρέκα	24 -29%
Fatsia Japonica	Φάτσια η ιαπωνική	23-31%
Nephrolepsis exaltata	Φτέρη της Βοστώνης	19 - 28 %
Dieffenbachia compacta	Ντιφενμπάχια	34-39%
Chamaedorea elegans	χαμαιδωρέα	23-29%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Αλδευδη (ποσοστό μείωσης)
Epipremnum aureum	Πόθος	27,14%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Βενζόλιο (ποσοστό μείωσης)
Epipremnum aureum	Πόθος	88.53-90%
Ficus elastica	Φίκος	95-97%
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	8,91- 11%
Chlorophytum comosum	Χλωρόφυτο	36-39%
Dracaena deremensis	Δράκαινα αρωματική	42 - 49%
Hedera helix	Κισσός	38-41%
Syngonium podophyllum	Συγγόνιο	51-59%
Ficus benjamina	φίκος μπεντζαμιν	63-69%
Aloe vera	Αλόη	46-49%
Chrysanthemum morifolium	Χρυσάνθεμο	54-58%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	47-51%
Pachira aquatica	Παχύρα	48-49%
Fatsia Japonica	Φάτσια η ιαπωνική	36-42%
Schefflera arboricola	Σεφλέρα	38-49%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Τολουόλιο(ποσοστό μείωσης)
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	62-67%
Dracaena deremensis	Αρωματική Δράκαινα	58-59%
Hedera helix	Κισσός	42-45%
Syngonium podophyllum	Συγγόνιο	37-39%
Ficus benjamina	φίκος μπεντζαμιν	56-58%
Spathiphyllum wallisii	Κρίνος της Ειρήνης	38-41%
Phoenix roebelenii	Φοίνικας ρομπελίνι	43-48%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	47-49%
Nicotiana tabacum	Νικοτιανή	34-38%
Pachira aquatica	Παχύρα	25-29%
Areca palm or Dypsis lutescens	Φοίνικας αρέκα	49-51%
Fatsia Japonica	Φάτσια η ιαπωνική	55-58%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	οκτάνιο(ποσοστό μείωσης)
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	2.73mgm-3.
Ficus benjamina	φίκος μπεντζαμιν	35-38%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	28-31%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Τερπένιο (ποσοστό μείωσης)
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	Μειώθηκε η αρχική συγκέντρωση σε 5,49mgm-3.

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Τριχλωροαιθυλένιο (ποσοστό μείωσης)
Chlorophytum comosum	Χλωρόφυτο	78,4 - 81 %
Dracaena deremensis	Αρωματική Δράκαινα	64 -67 %
Hedera helix	Κισσός	34,6-37%
Chrysanthemum morifolium	Χρυσάνθεμο	43-45%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	65-67%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Αιθυλοβενζόλιο (ποσοστό μείωσης)
Kalanchoe blossfeldiana	Καλαγχόη	Απορρόφηση 1,80mg m-3

Φυτά	Ελληνική ονομασία	2-αιθυλεξανόλη (ποσοστό μείωσης)
Spathiphyllum wallisii	Κρίνος της Ειρήνης	10%/48h

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Ξυλόλιο (ποσοστό μείωσης)
Aloe vera	Αλόη	43-46%
Phoenix roebelenii	Φοίνικας ρομπελίνι	32-28%
Rhapis excelsa	Μπαμπού	37-41%
Aglaonema commutatum	Αγλαόνημα	45-48%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	37-39%
Nicotiana tabacum	Νικοτιανή	48-49%
Zamioculcas zamiifolia	Ζάμια	36-43%
Pachira aquatica	Παχύρα	27-31%
Areca palm or Dypsis lutescens	Φοίνικας αρέκα	43-46%
Fatsia Japonica	Φάτσια η ιαπωνική	28,4- 35%
Nephrolepis exaltata	Φτέρη της Βοστώνης	39-42%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	όζον (ποσοστό μείωσης)
Epipremnum aureum	Πόθος	45-47%
Ficus elastica	Φίκος	37-39%
Sansevieria trifasciata	Σανσεβιέρια	47-55%
Chlorophytum comosum	Χλωρόφυτο	29-36%
Spathiphyllum wallisii	Κρίνος της Ειρήνης	33-39%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Αμμωνία (ποσοστό μείωσης)
Ficus benjamina	φίκος μπεντζαμιν	42-46%
Rhapis excelsa	Μπαμπού	22-28%
Anthurium andraeanum	Ανθούριο	48-51%
Nephrolepis exaltata	Φτέρη της Βοστώνης	39-42%

Φυτά	Ελληνική ονομασία	Αζώτου/θείου (ποσοστό μείωσης)
Dieffenbachia compacta	Ντιφενμπάχια	1750μg/m3/1200 μg/m3

Φυτά	Ελληνική ονομασία	PM2,5 (ποσοστό μείωσης)
Epipremnum aureum	Πόθος	32 - 40%
Chlorophytum comosum	Χλωρόφυτο	43 - 49%

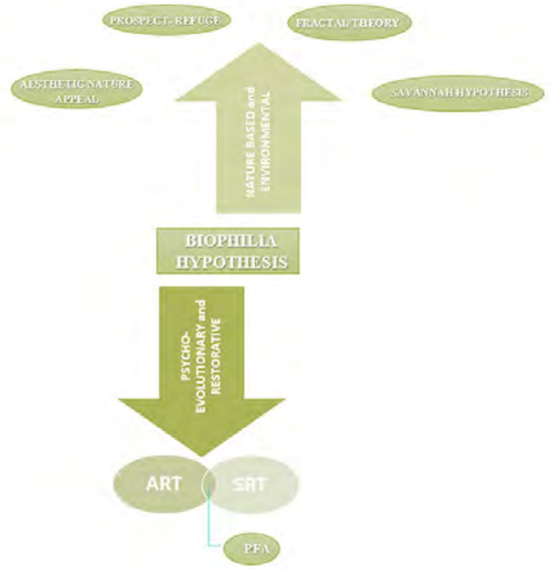
ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

Η ύπαρξη χώρων πρασίνου επηρεάζει θετικά όλους τους τομείς της αστικής διαβίωσης, συμβάλλοντας όχι μόνο στη διατήρηση του περιβάλλοντος, την αειφορία και την προστασία της βιοποικιλότητας, αλλά επίσης στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, συντελώντας έτσι στην **ψυχική και σωματική υγεία** των δημοτών της κάθε πόλης.
Εν συντομία, το πράσινο έχει θετικό αντίκτυπο στη δημιουργία ιδανικότερων συνθηκών για εκτόνωση, αναψυχή, ξεκούραση, δραστηριότητες, κοινωνική συναναστροφή, κ.ά.

ΣΤΗΝ ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Υπόθεση Βιοφιλικού Σχεδιασμού (Biophilia Hypothesis)

Σύμφωνα με τον καθηγητή Βιολογίας του Χάρβαρντ E. O. Wilson, η έννοια της «biophila» υποδηλώνει ότι ο άνθρωπος δε μπορεί να είναι διαχωρισμένος από τη φύση και η επαφή με αυτήν είναι η ουσία για την ευημερία του, εκείνοι που έχουν στερηθεί την επαφή με τη Φύση **υποφέρουν ψυχολογικά** και ότι αυτή η αποστέρηση τους οδηγεί σε μια αποκλίνουσα συμπεριφορά (Kellert & Wilson, 1993).



Πηγή: https://gngindia.com/blogs/defining-biophilic-design-in-architecture-theories-related-to-biophilia/

Θεωρία Αποκατάστασης της Προσοχής (Attention Restoration Theory)

Σύμφωνα με την οποία υπάρχουν δύο είδη προσοχής, η ακούσια και η εκούσια (κατευθυνόμενη). Η πρώτη είναι μία εύκολη μορφή εμπλοκής του ανθρώπου με τον κόσμο. Από την άλλη πλευρά, η εκούσια απαιτεί έντονη συγκέντρωση και ενέργεια προκαλώντας κόπωση. Σύμφωνα με τους Kaplan (1989) η φύση δρα ευνοϊκά στην ακούσια προσοχή. Μέσα από τις εικόνες της φύσης ο εγκέφαλος «επαναφορτίζεται» και μπορεί να επικεντρωθεί στην εκούσια προσοχή.

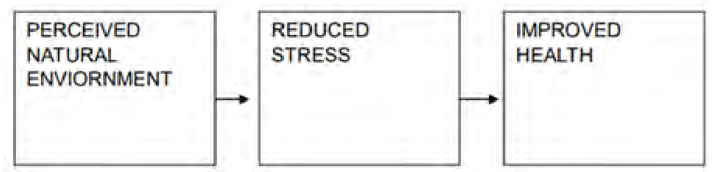
Βοήθεια στη μείωση του άγχους και Θεωρία Ανάρρωσης από το Ψυχο-φυσιολογικό Άγχος (Psycho-physiological Stress Recovery Theory)

Στην διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει πληθώρα ευρημάτων που υποστηρίζουν ότι υπάρχει μια συσχέτιση της οπτικής επαφής και της μείωσης του **άγχους και του εργασιακού στρες**. Ενδεικτικά, στην Σουηδία οι υπάλληλοι γραφείου που είχαν οπτική επαφή με το πράσινο από τη θέση εργασίας τους φαίνεται να είναι λιγότερο αγχωμένοι σε σχέση με εκείνους που έβλεπαν το γκρίζο της πόλης (Grahn, 1993). Σε σύμπνοια με το παραπάνω εύρημα οι Ulrich και Parsons (1992) υποστηρίζουν ότι η **οπτική επαφή με τα φυτά** μειώνει το άγχος που προκαλείται από περιστατικά πίεσης στη εργασιακό περιβάλλον και την αγχωτική καθημερινότητα των πόλεων.

Σύμφωνα με τη θεωρία υπάρχει άμεση θετική επίδραση σε επίπεδο αύξησης των θετικών συναισθημάτων, μείωσης αρνητικών συναισθημάτων κ.ά. λόγω ενός εγγενούς αντικατοπτρισμού που συμβαίνει στο μεταιχμιακό σύστημα του εγκεφάλου και σχετίζεται με το γενετικό κώδικα (Ulrich et al., 1991).

INFO

Οι επισκέψεις σε χώρους πρασίνου για 30 λεπτά ή περισσότερο την εβδομάδα θα μπορούσε να μειώσει στο επίπεδο του πληθυσμού επεισόδια **κατάθλιψης και υψηλής αρτηριακής πίεσης** έως και 7% και 9% αντίστοιχα. (Shanahan et al., 2016)



Πηγή: Ismail Said, (2007)

Αίσθημα ευεξίας

Πηγή: https://lovemeditating.com/meditation-in-nature/

Η σωματική δραστηριότητα που συνεπάγεται η ενασχόληση με τον κήπο μπορεί να προκαλέσει την απελευθέρωση προστατευτικών νευροτροφικών παραγόντων, οδηγώντας σε θετικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η μελέτη των Park et al. (2020) έδειξε ότι η ενασχόληση με τον κήπο αύξησε σημαντικά τα επίπεδα ενός νευροτροφικού παράγοντα που προέρχεται από τον εγκέφαλο (BDNF) σε ηλικιωμένους συμμετέχοντες μετά τη δραστηριότητα.
Το BDNF είναι μια βασική πρωτεΐνη που ρυθμίζεται ανοδικά μετά την άσκηση και λειτουργεί καταλυτικά στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Παράλληλα, το BDNF παίζει ρόλο στη **συναισθηματική ρύθμιση**, καθώς τα επίπεδα BDNF βρέθηκαν χαμηλά σε ασθενείς με μείζονες **καταθλιπτικές διαταραχές** και αποκαθίστανται με **αντικαταθλιπτική θεραπεία** (Lee and Kim, 2010).

Τα οφέλη της κηπουρικής στην **ψυχική ευεξία** θα μπορούσαν να αποδοθούν, εν μέρει, στην αίσθηση της **ικανοποίησης και της ολοκλήρωσης** που λαμβάνει κάποιος από το σχεδιασμό, τη φύτευση και τη συγκομιδή ενός κήπου και τη διαρκή ενασχόληση με τη φύση που του επιτρέπει να εστιάσει την προσοχή του μακριά από το άγχος (Kaplan, 1973; Kaplan and Kaplan, 1989).

Αύξηση της ψυχικής ανθεκτικότητας

Σύμφωνα και με όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω, διαπιστώνεται η ύπαρξη σημαντικών συσχετίσεων της ενασχόλησης με τα φυτά με παραμέτρους όπως **«συναισθηματική ρύθμιση», «σιγουριά», «πνευματικότητα», «θετική σκέψη»**. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί σε διάφορους λόγους.

Πρώτον, η κηπουρική έχει αποδειχθεί ότι διατηρεί τη σύνδεση με τη φύση, επιφέροντας την αποκατάσταση της προσοχής και τη μείωση των επιπέδων άγχους (Kaplan, 1973; Kaplan & Kaplan, 1989). Οι Ng et al. (2018), σε μελέτη τους για τις επιδράσεις της θεραπευτικής κηπουρικής σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας έδειξε μείωση της ιντερλευκίνης-6, μιας κυτοκίνης που σχετίζεται με την κατάθλιψη επικυρώνοντας έτσι περαιτέρω τα οφέλη της δραστηριότητας. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως αποτέλεσμα της μείωσης του άγχους και της βελτιωμένης γνωστικής λειτουργίας και ως εκ τούτου καλύτερη συναισθηματική ρύθμιση, είτε ως προστατευτικός παράγοντας σε περιόδους στρες (Troy and Mauss, 2011).

Δεύτερον, η σύνδεση με τη φύση μέσω της κηπουρικής στο σπίτι (στο μπαλκόνι ή στον κήπο του σπιτιού) μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση της αποσύνδεσης ανθρώπου-φύσης σε περιόδους κατ’ οίκον περιορισμού και περιορισμού των δραστηριοτήτων (Soga and Gaston, 2016). Η πράξη της κηπουρικής παρείχε ένα ευχάριστο διάλειμμα από τη ρουτίνα της εργασίας στο γραφείο και από το σπίτι τη στιγμή που οι υπαίθριες δραστηριότητες ήταν περιορισμένες. Η ενασχόληση με τον κήπο προσφέρει εμπειρίες και βιώματα που ενσταλάζουν δέος στα θαύματα της φύσης. Μερικά παραδείγματα αφορούν τους φυσικούς κύκλους των φυτών, από την σπορά μέχρι και τον καρπό, το θαύμα της βιοποικιλότητας, επισκέψεις απο επικονιαστές όπως πουλιά, μέλισσες και πεταλούδες στα λουλούδια. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις μέσα στο σπίτι ενός ατόμου μπορούν να ενισχύσουν τη θετική ταυτότητα και να δημιουργήσουν μια αίσθηση πνευματικότητας (Bernardini & Irvine, 2007).

Τρίτον, η κηπουρική προάγει μια τέτοια γοητεία, η οποία με τη σειρά της παρακινεί τον κηπουρό να αναζητήσει γνώση, να ανταλλάξει ιδέες και να μοιραστεί την πρόοδό του στην κηπουρική (Kaplan, 1973). Αυτό, σε συνδυασμό με την παραγωγή εδώδιμων φρούτων και προϊόντων από τον κήπο με την οικογένεια και τους φίλους, δημιουργεί ισχυρές διαπροσωπικές σχέσεις και δεσμούς, οδηγώντας σε καλύτερη ποιότητα σχέσεων.

Τέλος, η ικανοποίηση του να βλέπει κανείς τον κήπο του να παίρνει μορφή και η ανάπτυξη των φυτών μπορεί να ενσταλάξει εμπιστοσύνη και θετική σκέψη, ενισχύοντας έτσι την αυτοεκτίμηση.

ΣΤΗΝ ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Πολυάριθμες μελέτες έχουν εντοπίσει συσχετισμούς μεταξύ της επαφής με χώρους πρασίνου και του μειωμένου στρες, της βελτιωμένης διάθεσης, της αυξημένης ικανοποίησης από τη ζωή, της ψυχικής διέγερσης και του μειωμένου κινδύνου εμφάνισης προβλημάτων ψυχικής υγείας.

Επίδραση στην μείωση εμφάνισης ασθενειών

Οι Barnicle και Midden (2003) σε έρευνα τους σε μάθημα κηπουρικής φυτών εσωτερικού χώρου απέδειξαν ότι οι συμμετέχοντες ένιωθαν καλύτερα στην υγεία τους, πιο χαρούμενοι και είχαν καλύτερο έλεγχο της ζωής τους. Ένα χρόνο αργότερα εκείνοι που φρόντιζαν ένα φυτό καθημερινά ήταν πιο υγιείς και η εμφάνιση ασθενειών είχε μειωθεί.

Ως προς την μείωση της εμφάνισης ασθενειών, αποτελέσματα από άλλη μελέτη όπου τοποθετήθηκαν **φυτά εσωτερικού χώρου σε εργασιακό περιβάλλον** παρατηρήθηκε μείωση στην απουσία των εργαζομένων λόγω **γρίπης και κρυωμάτων** (). Στην ίδια διαπίστωση οδηγήθηκε και η Tina Bringslimark (2006), σύμφωνα με έρευνα της οποίας υπάρχει μια αντιστρόφως ανάλογη σχέση με την ποσότητα των φυτών που υπάρχει στον εργασιακό χώρο και τους εργαζόμενους που έλειπαν λόγω ασθένειας αλλά και με την εμφάνιση παραπόνων αναφορικά με **κούραση, πονοκεφάλους και ενόχλησης της ρινικής κοιλότητας**.

INFO

Δουλεύοντας σε ένα γραφείο με φυτά μειώνεται κατά 20% το **αίσθημα κούρασης**, κατά 30% οι **πονοκέφαλοι**, κατά 30% συμπτώματα όπως **ξερόβηχας και συνάχι** και κατά 25% η **ξηρότητα του δέρματος** του προσώπου. (Fjeld et al., 1998)

Ο Lohr (1992) υποστήριξε ότι τα **φυτά εσωτερικού χώρου**, με το να αυξάνουν τα μικροσταγονίδια του νερού στον αέρα, αυξάνουν ταυτόχρονα το ποσοστό σχετικής υγρασίας παίζοντας έτσι καθοριστικό ρόλο στην δημιουργία του αισθήματος άνεσης στον εργασιακό χώρο, μειώνοντας συμπτώματα όπως ο **ξερόβηχας** και ασθένειες όπως **το άσθμα και το έκζεμα**.

Την ίδια στιγμή η τακτική έκθεση στον ήλιο και σε καθαρό αέρα παρέχοντας έτσι έμμεσα οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένης της υποβοήθησης του ύπνου και της διατροφής. Η έκθεση στο ηλιακό φως σχετίζεται με αυξημένη βιταμίνη D, η ανεπάρκεια της οποίας είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στους ηλικιωμένους ενήλικες (Zgaga et al., 2011) και με βελτιωμένη διάθεση (Okereke & Singh, 2016; Stewart & Hirani, 2010).

Τα οφέλη των φυτών στον εργασιακό χώρο.
Πηγή: https://www.archdaily.com/935822/indoor-landscaping-30-projects-that-bring-life-into-interiors/5e6e8e3fb357653dd300025b-indoor-landscaping-30-projects-that-bring-life-into-interiors-image?next_project=no

Αύξηση σωματικής άσκησης

Το να αφιερώνεις χρόνο σε έναν κήπο περιλαμβάνει **τακτική σωματική άσκηση**, η οποία συμβάλλει στη **βελτίωση της φυσικής κατάστασης** και την **ευελιξία**, την **υγιή γήρανση** (McPhee et al., 2016) και τη **μείωση του κινδύνου μιας σειράς χρόνιων ασθενειών** (Leskinen et al., 2018), καθώς επίσης προσφέρει πρόσθετα ψυχολογικά οφέλη για την υγεία. Πρόσφατες έρευνες στο Ηνωμένο Βασίλειο δείχνουν ότι το να περνάς χρόνο σε ιδιόκτητους κήπους, σχετίζεται θετικά με τη βελτίωση της ευημερίας. Μια περαιτέρω μελέτη στο Ηνωμένο Βασίλειο, εντόπισε την ύπαρξη ανάλογης σχέσης μεταξύ του μεγέθους ενός κήπου και της υγείας του πληθυσμού. Τα άτομα με μεγαλύτερο μέγεθος κήπων είχαν **καλύτερη υγεία συνολικά** (Brindley et al., 2018).

Gardening for wellness. Πηγή: https://www.fix.com/

Πολλές μελέτες εστιάζουν στην αλληλεπίδραση με το πράσινο και τα αποτελέσματα αυτής της διάδρασης. Σε έρευνα των Berman et al., 2008, εξετάστηκαν δύο ομάδες συμμετεχόντων. Η μια ομάδα κλήθηκε να περπατήσει μέσα σε χώρους πρασίνου και η άλλη μέσα στην πόλη, έπειτα εξετάστηκαν ως προς τα επίπεδα συγκέντρωσής τους με τους συμμετέχοντες της πρώτης ομάδας να παρουσιάζουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Σε μελέτη των Taylor et al., 2002, σε έφηβες γυναίκες, έδειξε ότι εκείνες που είχαν οπτική επαφή με πράσινους χώρους, είτε με φυτά που βρίσκονταν στα σπίτια τους φάνηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές όσον αφορά διεκπεραίωση καθηκόντων όπου απαιτούνταν πειθαρχεία. Τα αποτελέσματα ενός αντίστοιχου πειράματος που διεξήχθη από τον Ulrich, κατά το οποίο μελετήθηκαν δύο ομάδες φοιτητών όπου στην μία ομάδα προβλήθηκαν εικόνες της φύσης και στην άλλη εικόνες όπου το πράσινο απουσίαζε, δείχνουν **μεγαλύτερα ποσοστά συγκέντρωσης και ενίσχυση της ψυχολογικής κατάστασης με ταυτόχρονη μείωση των αρνητικών συναισθημάτων (φόβος, θυμός κ.α) και αύξηση των θετικών συναισθημάτων**

Στο ίδιο πλαίσιο μελέτης που πραγματοποιήθηκε σε ομάδες φοιτητών, αποδείχθηκε ότι η παρουσία φυτών έχει θετικό αντίκτυπο στην **αποδοτικότητα** στα πλαίσια δημιουργικής εργασίας και την ίδια στιγμή οι φοιτητές που ένιωθαν άγχος και κούραση από τα καθήκοντά τους βοηθήθηκαν από την παρουσία φυτών στην αίθουσα διδασκαλίας.

Πηγή: https://lovemeditating.com/meditation-in-nature/

Ενίσχυση συγκέντρωσης και παραγωγικότητας

Όσον αφορά το **αίσθημα της κόπωσης**, υπάρχει η παραδοχή ότι όσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα που υπάρχει στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον τόσο μεγαλύτερο είναι το αίσθημα της κόπωσης και της ατονίας που νιώθουν οι άνθρωποι. Σε γενικές γραμμές, τα φυτά εσωτερικού χώρου μειώνουν αποτελεσματικά τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα. Ορισμένα είδη επιτελούν αυτή τη λειτουργία κατά τη διάρκεια της ημέρας και ορισμένα κατά τη διάρκεια της νύχτας (Raza et al., 1991).

Αξίζει να σημειωθεί υπάρχει μια αντιστρόφως ανάλογη σχέση της παραγωγικότητας, της απόδοσης και της συγκέντρωσης (λάθη, ποιότητα και ποσότητα της δουλειά κ.ά.) με την ύπαρξη προβλημάτων υγείας όπως πονοκέφαλος, ενοχλήσεις ματιών και δέρματος, ενοχλήσεις στο λαιμό και το στόμα, προβλήματα ρινικής κοιλότητας (Bergs, 2005).

Μέσα από διάφορες μελέτες τεκμηριώνεται η ύπαρξη θετικών αποτελεσμάτων ακόμα και μόνο μέσω της οπτικής επαφής με τα φυτά σε επίπεδο εγκεφαλικών και νευρολογικών λειτουργιών.

INFO

Έρευνα που διεξήχθη με σκοπό να μελετήσει την επίδραση των φυτών σε ανθρώπους που δουλεύουν με υπολογιστές υποστηρίζει ότι υπήρξε αύξηση της ταχύτητας κατά 12% σε επίπεδο απόκρισης στα καθήκοντά τους και ταυτόχρονα μεγαλύτερη συγκέντρωση των εργαζομένων που είχαν περιφερειακά τοποθετημένα φυτά σε σχέση με την ομάδα των ανθρώπων που δεν είχαν φυτά στο χώρο τους (Lohr et al., 1996).

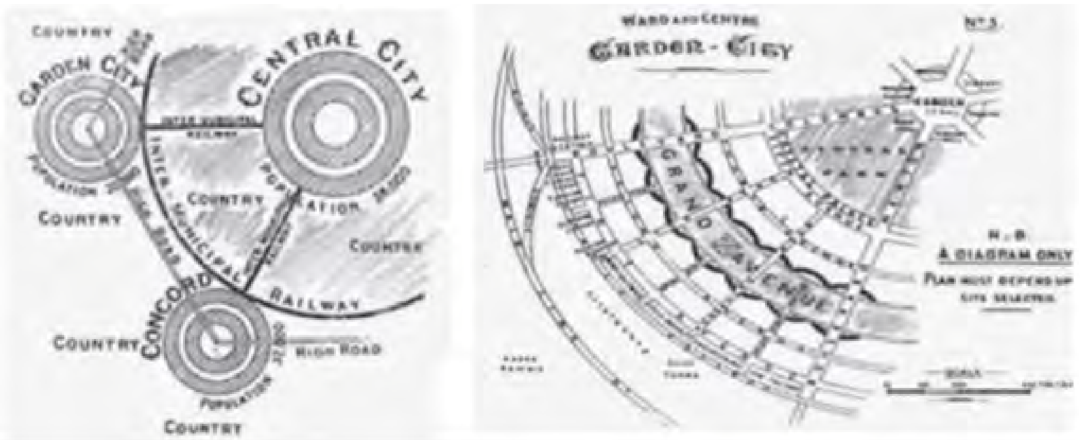
Τέλος, η Amanda Read (2005) παρακολουθούσε την μελέτη της συμπεριφοράς μιας ομάδας φοιτητών (αφηρημάδα, νευρικότητα, υπερκινητικότητα κ.α) στο Royal College of Agriculture της Circencester εντόπισε σημαντικές διαφορές σε επίπεδο συμπεριφοράς όταν οι διαλέξεις πραγματοποιούνταν σε αίθουσες παρουσία φυτών σε σχέση με τις αίθουσες που απουσίαζαν. Ως εκ τούτου, η ύπαρξη φυτών συνέβαλε στην αύξηση της ικανότητας μάθησης.

Before & After: Biophilic Design Example
Πηγή: https://www.newprocontainers.com/blog/before-after-5-biophilic-design-examples/

ΑΝΑΓΚΗ ΕΠΑΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ

Ανέκαθεν υπήρχε η ανάγκη για αρμονική ισορροπία ανάμεσα στο αστικό και το φυσικό περιβάλλον. Ενός τρόπου που θα συνδυάζει πόλη και φύση, συγκεντρώνοντας τα προτερήματα του καθενός, που θα εξυπηρετεί τόσο τις ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και τις ανάγκες των κατοίκων για επαφή με τη φύση.

Από τον 19ο αιώνα επιβεβαιώνεται, επίσης, στις αναζητήσεις της πολεοδομίας η αναγνώριση της φύσης σε θέματα σχεδιασμού της πόλης. Από τον Camillo Sitte (1843-1903), πρώιμο εκφραστή της Αρχιτεκτονικής της Πόλης, από πλευράς της επιστήμης της πολεοδομίας, έως και τον Frederic Olmsted (1822-1903), από απόψεως οικολογικού σχεδιασμού και αρχιτεκτονικής τοπίου, αναγνωρίζεται ο κοινωνικός χαρακτήρας των αστικών υπαίθριων χώρων και αστικών πάρκων ως ζωτικών και εξισορροποιητικών συστατικών της αστικής ζωής. Κατόπιν, εμφανίζονται ουτοπικές προσεγγίσεις για την πόλη, όπως συμβαίνει με την **κηπούπολη του Ebenezer Howard** (1850-1928) και τους γνωστούς «3 μαγνήτες», σε μια ιδέα συμφιλίωσης της φύσης με την πόλη και συγκέντρωσης των προτερημάτων των δύο στο ίδιο αστικό πεδίο.



Σχηματική παρουσίαση της ιδέας του Edenezer Howard για τις «Κηπουπόλεις» (Garden Cities). Αριστερά, η χωροταξική συγκρότησή τους γύρω από τις κεντρικές πόλεις με την παρεμβολή της «υπαίθρου» (country), δηλ. αυτού που αργότερα ονομάσθηκε «πράσινος δακτύλιος» (green belt). Δεξιά, απόσπασμα μιας πόλης με τον εσωτερικό δακτύλιο πρασίνου και τον κεντρικό κήπο
Πηγή: E. Howard, 1970 στο Αυγερινού-Κολώνια & Παγώνης, (επιμ.), (2012)

Πέρα από τη λειτουργία της πόλης, ο ίδιος ο άνθρωπος επωφελείται με την εξοικείωσή του με το φυσικό περιβάλλον, καθώς **το αντιλαμβάνεται, το επισκέπτεται και του είναι επιθυμητό**. «Το φυσικό περιβάλλον αποτελεί με αυτό τον τρόπο και αντικείμενο ιστορικής μνήμης. Περιλαμβάνει στοιχεία αναγνώσιμα, αντιληπτά, απομνημονεύσιμα, επισκέψιμα. Περιλαμβάνει τόπους συνδεόμενους και οικείους που υπάρχουν από παλαιά. Οι άνθρωποι που διαμένουν κοντά ή τους επισκέπτονται συχνά, επιθυμούν να παραμείνουν» (Αυγερινού-Κολώνια & Παγώνης, 2012).

Σήμερα επικρατεί όσο ποτέ η περιβαλλοντική ανησυχία. Υποθέτουμε ότι η φύση και οι πόλεις μπορούν (και πρέπει) να έχουν μια φιλική και θετική αλληλεπίδραση και ότι είναι συμπληρωματικές μεταξύ τους. Αυτό είναι το αποτέλεσμα μιας βαθύτερης περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης, αλλά η αντίθεσή της εξακολουθεί να είναι πολύ έντονη. Η πολύπλοκη, πλούσια και δυναμική σχέση μεταξύ φύσης και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος έχει μειωθεί σε σύνολα αποσπασματικών τεχνικών και νομικών λύσεων.

Η **επανασύνδεση του κατοίκου της πόλης με την φύση** στην καθημερινότητά του φαντάζει επιτακτική στην εξασφάλιση ενός τρόπου ζωής που θα χαρακτηρίζεται από μια συνείδηση για τις φυσικές αξίες σε ευρύτερο επίπεδο (Χαριστός, 2013).

Η φύση είναι η απαρχή όλων. «Είναι συστατικό της ανθρώπινης ύπαρξης, της μοναχικής στάσης και της συλλογικής συμβίωσης» (Φατούρος, 2012). Είναι απαραίτητη για την βιώσιμη λειτουργία της πόλης, δεν αφορά πλέον μόνο το μέσο αναπαράστασής της αλλά και το δομικό στοιχείο κατασκευής της. Η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και κατά συνέπεια η ποιότητα του αέρα, η θερμική, οπτική και ακουστική άνεση, η απόλαυση του (αστικού) τοπίου, η αστική αναψυχή και περιπλάνηση του χρήστη είναι θέματα που επηρεάζονται άμεσα από την παρουσία της στην πόλη. Η ίδια η φύση γεννά νέες φυσικές διαδικασίες, συνθέτοντας μια νέα αστική οικολογία (Χαριστός, 2013).

Πηγή: https://seewhatgrows.org/outdoor-learning-experiences-kids-spring/

Σύμφωνα με τον ορισμό, ο κήπος είναι ένα κομμάτι γης για την καλλιέργεια διάφορων φυτών. Συνήθως κήπος καλείται το οικόπεδο ενός ιδιωτικού κτιρίου. Μια εξαίρεση είναι ο Βοτανικός Κήπος, ο οποίος έχει έναν καθαρά επιστημονικό σκοπό. Ο κήπος για την καλλιέργεια των λαχανικών λέγεται **λαχανόκηπος**, για την καλλιέργεια λουλουδιών **ανθόκηπος**.

Η **κηπουρική** είναι η δραστηριότητα της ανάπτυξης και της διατήρησης του κήπου. Αυτή η εργασία γίνεται από έναν ερασιτέχνη ή επαγγελματικό κηπουρό. Ο κηπουρός επίσης εργάζεται σε άλλους χώρους όπως τα δημόσια πάρκα. Η αρχιτεκτονική τοπίων είναι μια επαγγελματική δραστηριότητα με τους αρχιτέκτονες τοπίων που έχουν ειδικευτεί στο σχεδιασμό δημόσιων και εταιρικών κήπων.

Η κηποτεχνία και η αρχιτεκτονική κήπων αποτελούν αντικείμενα συνυφασμένα με την ποιότητα των συνθηκών διαβίωσης. Οι ελληνικές μεγαλουπόλεις στερούνται επαρκών χώρων πρασίνου και πολλοί από τους υφιστάμενους στερούνται ορθού σχεδιασμού. Ένας ορθά διαμορφωμένος χώρος πρασίνου βελτιώνει το περιβάλλον στο οποίο ζούμε και προσφέρει ευεξία και διεξόδους αναψυχής. Απαιτούνται όμως ολοκληρωμένες γνώσεις κηποτεχνίας, καθώς έχουμε να διαχειριστούμε ένα χώρο ο οποίος συνεχώς μεταβάλλεται κι αναπτύσσεται.

Η ιστορία της κηποτεχνίας ξεκινάει από πολύ παλιά… πάμε πίσω στους αιώνες. Ξεκινάει από τότε που ο άνθρωπος άρχισε να καταλαβαίνει τη μεγάλη αξία των φυτών, των φρούτων και των λαχανικών και ξεκίνησε να τα καλλιεργεί στη γη του.
Καθώς ο πολιτισμός και η τεχνολογία αναπτυσσόταν, ο άνθρωπος ήθελε να βρίσκει χώρους αναψυχής κι έτσι ξεκίνησε να δημιουργεί τεχνητά τοπία, δηλαδή κήπους. Οπότε εδώ συναντάμε δύο μεγάλες αξίες του κήπου που είναι αναγκαίες (https://www.kipotexnia.gr/):

1. την ανάγκη για προμήθεια τροφής

2. την ανάγκη για ξεκούραση και ψυχική ευημερία

Ο ιδανικός κήπος περιγράφεται από τον Όμηρο στην Οδύσσεια και πρόκειται για τον κήπο του βασιλιά Αλκίνοου.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑΣ

φανταστική απεικόνιση των Κρεμαστών Κήπων της Βαβυλώνας (περίπου το 600 π.Χ.).
Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Οι πρώτες παρεμβάσεις στο τοπίο, όπως επίσης και η γέννηση της ιδέας του κήπου χρονολογείται ήδη από την αρχαιότητα, με πιο αξιοσημείωτο παράδειγμα τους Κρεμαστούς Κήπους της Βαβυλώνας στην Ασσυρία, έργο που συγκαταλέγεται στα επτά θαύματα του αρχαίου κόσμου.

Καταγεγραμμένα στοιχεία μαρτυρούν πως στην **αρχαία Αίγυπτο** διαμορφώνονται οι πρώτοι σχεδιασμένοι ιδιωτικοί κήποι και μάλιστα θεωρούνται από τα πρώτα παραδείγματα βιοκλιματικού σχεδιασμού εξωτερικού χώρου με στοιχεία όπως γεωμετρικές χαράξεις και συμμετρία, περιοχές λειτουργιών: ανάπαυση, φαγητό, παιχνίδι, περίφραξη - προστασία ιδιωτικού χώρου, παρτέρια με διακοσμητικά και εδώδιμα φυτικά είδη, κανάλια νερού και τεχνητές λίμνες για δροσισμό, πέργκολες και τέντες για σκίαση, ενώ εν συνεχεία στην **αρχαία Ελλάδα** οι πρώτοι κήποι αποτελούνταν από οπωρώνες, λαχανόκηπους και αμπέλια, πράγμα που αποδεικνύεται από την Ομηρική περιγραφή των κήπων του Λαέρτη και του Αλκίνοου. Φυσικά, η βοτανική και η κηποτεχνία στην αρχαία Ελλάδα ήταν στενά συνδεδεμένη με τη θρησκευτική λατρεία. Κάθε Θεός είχε αφιερωμένο ένα δέντρο σ᾽ αυτόν και το θεωρούσαν ιερό.

Στον **Ρωμαϊκό κόσμο** θεσπίζεται ο οργανωμένος οικιακός και δημόσιος κήπος, παράλληλα με την ανάπτυξη των πάρκων. Ανάμεσα στους πιο γνωστούς ήταν οι κήποι στα σπίτια του Λούκουλου, του Μαικήνα κ.λπ.

Αργότερα, κατά τον **Μεσαίωνα**, μεταφερόμενοι στη Δυτική Ευρώπη, συναντάμε περίκλειστους κήπους, μικρής κλίμακας, εντός των τειχών του κάστρου ή σε αίθρια μοναστηριακών συγκροτημάτων, απόρροια μιας γενικότερης διάθεσης προς εσωστρέφεια, λόγω των συνεχών πολέμων και των επιδρομών που προκαλούσαν το φόβο με αποτέλεσμα την οχύρωση του πληθυσμού σε περιτοιχισμένες πόλεις.

Πέρα από τους περίφημους κήπους στα κάστρα, ιδιαίτερη κατηγορία κήπων αυτής της κατηγορίας αποτελούν οι **Μεσαιωνικοί Κήποι των μοναστηριών**. Το μοναστηριακό αίθριο (cloister), με τα παρτέρια φαρμακευτικών φυτών σε σταυροειδή διάταξη και κάποιο υδάτινο κεντρικό στοιχείο, θεωρείτο κέντρο της ζωής του μοναστηριού. (Μια μικρή καλλιέργεια υπήρχε πάντα για τα γνωστά θυμιάματα, όπως το φασκόμηλο ή η λεβάντα. Τα βότανα τα οποία προορίζονταν για συγκομιδή, φυτεύονταν σε ξύλινα κρεβάτια, όπως λέγονταν. Ήταν ένα είδος προστασίας από τα ζώα και ένας καλός τρόπος αποστράγγισης.

Μέχρι και τον Ώριμο Μεσαίωνα οι κήποι ίσως έδιναν την εντύπωση ότι δεν υπήρχε δομή, αυτό όμως δεν ήταν η πραγματικότητα. Όλα τα φυτά ήταν καλλιεργημένα ανάλογα με τη χρήση που προορίζονταν, οικιακή, φαρμακευτική ή χρήση στη κουζίνα και ανάλογα με το φως και τον αέρα που είχε ανάγκη το κάθε φυτό. Αυτό άλλαξε στα τέλη του Μεσαίωνα, οι κήποι άρχισαν να επηρεάζονται από τα γραπτά των αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων, η κηπουρική έγινε ένα είδος τέχνης και οι κηπουροί κέρδιζαν παραπάνω χρήματα. Οι κήποι δεν χρησίμευαν μόνο για τη συγκομιδή λαχανικών και βοτάνων, αλλά και για λόγους αναψυχής και απόλαυση αισθήσεων. Για τον κάθε κήπο ήταν σημαντική η περίοδος της συγκομιδής και φύλαξης των βοτάνων, αυτό είναι κάτι που δεν έχει αλλάξει έως και σήμερα).

Όσον αφορά τους **πρώτους Μεσογειακούς κήπους**, την εμφάνισή τους κάνουν στην περιοχή της Ανδαλουσίας στη νότια Ισπανία, με τις αυλές τεμένων και παλατιών να φέρουν σαφείς επιρροές στο σχεδιασμό τους από την ισλαμική θρησκεία.

άποψη του αίθριου με τον κήπο, Μοναστήρι Santo Domingo de Silos, Ισπανία.
Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Στη συνέχεια, κατά την **Ιταλική Αναγέννηση** (1400 - 1650), νέες τάσεις στην αρχιτεκτονική επηρεάζουν παράλληλα την κηποτεχνία με τον κήπο να αποτελεί για πρώτη φορά προέκταση του κτιρίου, με κύρια χαρακτηριστικά τη συμμετρία και το χειρισμό προοπτικής προς αναζήτηση αρμονίας, την ισορροπία των αναλογιών και του ρυθμού μεταξύ των κτιρίων και του κήπου.

Η ιστορική αυτή αναδρομή της ιστορίας της κηποτεχνίας δεν θα μπορούσε να παραλείπει την περίοδο του **Μπαρόκ** και τους πρώιμους γαλλικούς κήπους (1550-1656). Η απόλυτη κυριαρχία του βασιλιά και της αυλής του στην πολιτική ζωή της Γαλλίας «αντανακλάται» στην κατασκευή πολυάριθμων κάστρων (chateaux) και ανακτόρων με τους αντίστοιχους κήπους για την αναψυχή της άρχουσας τάξης, ενώ οι επιρροές από την ώριμη ιταλική Αναγέννηση είναι εμφανείς όσον αφορά τα κύρια χαρακτηριστικά: γεωμετρικές χαράξεις, συμμετρία, χρήση γλυπτών στον κήπο. Οι κήποι του Ανακτόρου των Βερσαλλιών, έργο του Andre Le Notre, αποτελούν το αποκορύφωμα του γαλλικού μπαρόκ, με μεγαλοπρέπεια του τοπίου εκφράζει την δύναμη της βασιλικής εξουσίας. παρτέρια, υδάτινες επιφάνειες, αγάλματα και αλέες με σχηματοποιημένες δεντροστοιχίες συνθέτουν το τοπίο των κήπων των Βερσαλλιών.

Το σχέδιο των κήπων των Βερσαλλιών σε απεικόνιση της εποχής.
Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Κατά το **πνευματικό κίνημα του Διαφωτισμού**, γίνεται η γνωριμία μας με τους νατουραλιστικούς κήπους και την αγγλική σχολή κηποτεχνίας. Οι πνευματικές αναζητήσεις του Διαφωτισμού ωθούν στη μελέτη και το σεβασμό των νόμων της φύσης. Το τοπίο σχεδιάζεται με τρόπο ώστε να φαίνεται, χωρίς να είναι, απολύτως φυσικό, ενώ η αγάπη για τη κλασσική αρχαιότητα διαφαίνεται από την τοποθέτηση αγαλμάτων, ναών και ψεύτικων ερειπίων στους κήπους.

Στους **κήπους της Άπω Ανατολής** η κουλτούρα της κηποτεχνίας αποκτά μια διαφορετική διάσταση με έντονο τον θρησκευτικό χαρακτήρα και την ενσωμάτωση στοιχείων αλληγορίας και συμβολισμών στο σχεδιασμό. Στους **Κινέζικη κηποτεχνία** ο κήπος θεωρείται μικρογραφία του κόσμου με βασικά στοιχεία το βράχο και το νερό, ενώ προβάλλεται επίσης ως τόπος περισυλλογής και ανάπαυσης. Από την άλλη πλευρά, οι Ιαπωνικοί κήποι (1100-1800) αρχικά ήταν οι κήποι ανακτόρων και ιερών και ήταν επηρεασμένοι από την κινέζικη τεχνοτροπία, τις λίμνες και τα βράχια, ενώ η εξάπλωση της αίρεσης του Zen συντέλεσε στη διαμόρφωση του μινιμαλιστικού ιαπωνικού κήπου. Ιδιαίτερη κατηγορία της **Ιαπωνικής κηποτεχνίας** αποτελεί ο κήπος του “Περιπτέρου του Τσαγιού” με γνωρίσματα τα ιαπωνικά βήματα, το φανάρι και την πέτρινη λεκάνη για το πλύσιμο χεριών.

συντήρηση ξηρικού Ιαπωνικού κήπου σύμφωνα με αυστηρούς κανόνες.
Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Η **Αμερική** αποτελεί μεγάλο κεφάλαιο στην εξέλιξη της κηποτεχνίας και κυρίως στη **γέννηση της Αρχιτεκτονικής Τοπίου** και θεμελίωση της επαγγελματικής της διάστασης (1860 - 1890) με καταλυτική τη μορφή του Frederick Law Olmsted που διακίως θεωρείται ο “πατέρας της Αρχτεκτονικής Τοπίου”. Με την εξάπλωση των αστικών κέντρων αναδύεται παράλληλα η ανάγκη δημιουργίας δημόσιων πάρκων ως χώρους εκτόνωσης από την αστική ζωή. Δημοφιλέστερο έργο αποτελεί το Central Park στη Νέα Υόρκη (1858-1877) των Olmsted και Vaux.

Central Park, Νέα Υόρκη (1858-1877). Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Αργότερα, κατά την **Ευρώπη του 19ου αιώνα** συναντάμε νεοκλασσικά και ρομαντικά τοπία, σε μια εποχή που διακρίνεται από ραγδαία αστικοποίηση και άνοδο της αστικής τάξης, με τη βιομηχανική επανάσταση (τέλη 18ου αι.) να παίζει καταλυτικό ρόλο σε αυτό. Ο σχεδιασμός του τοπίου ακολουθεί τρείς τάσεις: πρώτον, κλασική τάση - αυστηρός γεωμετρικός σχεδιασμός με κέντρο τη Σχολή Καλών Τεχνών του Παρισιού, δεύτερον, ρομαντική τάση - έμφαση στη φαντασία και το ανθρώπινο συναίσθημα με επίκεντρο τη Γερμανία και τρίτον, κηποτεχνική τάση (gardenesque) - νατουραλιστικό αλλά φανερά σχεδιασμένο τοπίο (Αγγλία).

Η **σύγχρονη εποχή,** από τις **αρχές του 20ού αιώνα και μετά,** με βασικό στοιχείο την πρόοδο της τεχνλογίας, διακρίνεται περισσοτερο από την αφύπνιση σε θέματα οικολογικής συνείδησης, ήδη από την πρόταση της κηπούπολη του Howard, που είδαμε και νωρίτερα, σε μια προσπάθεια προσέγγισης του φυσικού περιβάλλοντος στην πόλη. Δίνεται προτίμηση στη χρήση ανθεκτικών, αυτόχθονων φυτικών ειδών και τονίζεται η αισθητική αξία του μη στυλιζαρισμένου τοπίου. Ο οικολογικός χαρακτήρας του τοπίου και ο σεβασμός της τοπογραφίας και των υφιστάμενων φυτεύσεων προβάλλονται ως βασικές αρχές διαχείρισης και σχεδιασμού του τοπίου, με σημείο - σταθμό την έκδοση του βιβλίου του Ian McHarg “Design with Nature” το 1969.

Duisburg-Nord Landscape Park, Latz & Partners,
Duisburg (1989 - 1994). Σχέση φυσικού - ανθρωπογενούς στοιχείου,
βλάστηση και βιομηχανικές εγκαταστάσεις
Πηγή: Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο.Χ., (2014)

Η ΚΗΠΟΥΡΙΚΗ ΩΣ ΣΥΜΜΑΧΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID 19

Η πανδημία του COVID-19 οδήγησε τις κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο να εφαρμόσουν lockdown για τον περιορισμό και τη μείωση της μετάδοσης του COVID-19. Τα βασικά μέτρα πολιτικής, συμπεριλαμβανομένης της κοινωνικής απόστασης και της απομόνωσης, είχαν ανεπιθύμητες επιζήμιες επιπτώσεις σε πολλές πτυχές της ζωής των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένης της ψυχολογικής και σωματικής ευεξίας και των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας.

Πρόκειται για μια περίοδο σταθμό για ολόκληρη την ανθρωπότητα, η οποία είναι ακόμη υπό εξέλιξη. Θεωρήσεις, αξίες, συνήθειες, επιθυμίες και προτεραιότητες επαναπροσδιορίστηκαν και αναδείχθηκε η αναγκαιότητα των αστικών υπαίθριων χώρων και χώρων πρασίνου. Η νέα πραγματικότητα επιβάλει αναθεωρήσεις στις ανάγκες που είναι απαραίτητες προς ικανοποίηση. Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το λυπηρό ποσοστό αστικού πρασίνου ανά κάτοικο στις ελληνικές πόλεις επιτάσσουν την ανάγκη για πράσινες **"οάσεις"** στον ιδιωτικό χώρο.

Πηγή: https://news.uchicago.edu/story/

Πηγή: https://www.bostonglobe.com/2021/11/26/opinion/covid-inspired-gardening-was-worldwide-phenomenon/

INFO

Σε διεθνή έρευνα που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό «Urban Forestry and Urban Greening», κατά την οποία ερωτήθηκαν **4.205 άνθρωποι από 46 χώρες** κατά το πρώτο κύμα της πανδημίας την άνοιξη του 2020, προκύπτει ότι:
το **74 %** των συμμετεχόντων, δήλωσε ότι τα φυτά στο σπίτι τους βοήθησαν να νιώσουν καλύτερα ενώ ήταν περιορισμένοι για να προληφθεί η εξάπλωση του ιού.
Περισσότερο από το 50% των ερωτηθέντων ανέφεραν ότι αυτήν τη δύσκολη περίοδο θα επιθυμούσαν να έχουν περισσότερα φυτά που να τους περιβάλλουν, στο εσωτερικό των σπιτιών αλλά και στους εξωτερικούς χώρους.
Από την άλλη πλευρά, εκείνοι που δεν είχαν καθόλου φυτά στο χώρο τους ήταν περισσότερο συσχετισμένοι με αρνητικά συναισθήματα, ιδίως όσοι νέοι και γυναίκες που κατοικούσαν σε μικρά και χωρίς επάρκεια φωτός σπίτια.
Οι μισοί συμμετέχοντες ανέφεραν ότι στη διάρκεια του lockdown ασχολούνταν περισσότερο με τα φυτά τους, ενώ τα **2 / 3** δήλωσαν ότι θα συνέχιζαν να το κάνουν και στο μέλλον.
Ένα σημαντικό ποσοστό της τάξεως **40%** εκδήλωσαν την επιθυμία να αποκτήσουν περισσότερα φυτά στο σπίτι τους.
(Pérez-Urrestarazu et al., 2021)

INFO

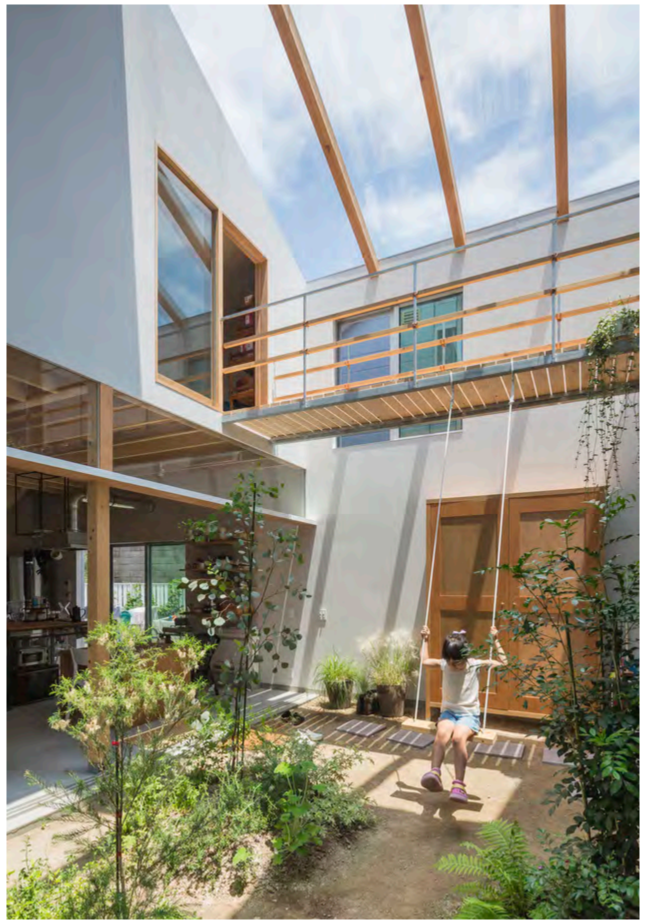
Σε μελέτη που διεξήχθη στη Σκωτία, εξετάστηκε η **επίδραση του οικιακού κήπου** σε σχέση με την ψυχική και σωματική ευεξία σε **ηλικιωμένους ενήλικες** κατά τη διάρκεια του lockdown. Η μεγαλύτερη συχνότητα ενασχόλησης με την κηπουρική κατά τη διάρκεια του lockdown συσχετίστηκε με καλύτερη σωματική, συναισθηματική και ψυχική υγεία, ποιότητα ύπνου. (Corley et al., 2021)

Ειδικότερα, τα άτομα ηλικίας άνω των 70 ετών, διατρέχουν τον υψηλότερο κίνδυνο για τη νόσο COVID 19, γεγονός που συνεπάγεται περισσότερη προσοχή και κοινωνική αποστασιοποίηση.

Έρευνες εστίασαν στην θετική συσχέτιση μεταξύ της αύξησης του χρόνου παραμονής στον κήπο κατά τη διάρκεια του lockdown και της ποιότητας του ύπνου που αποτελεί στοιχείο κλειδί για την αξιολόγηση της ψυχικής κατάστασης ενός ατόμου, μεταξύ άλλων. Το συμπέρασμα είναι ότι το φυσικό περιβάλλον αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ποιότητα και την ποσότητα του ύπνου στους ενήλικες και πιο συγκεκριμένα σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (άνω των 60 ετών) (Sia et al., 2020).

Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι κήποι των σπιτιών μας θα μπορούσαν να είναι ένας πιθανός πόρος υγείας κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19.

Πηγή: https://in-cyprus.philenews.com/elderly-deaths-due-to-the-spread-of-coronavirus-in-cyprus-remains-a-concern/



Πηγή: https://newsroom.unsw.edu.au/

Μία άλλη ιδιαίτερη κατηγορία είναι τα **παιδιά**, που αδικούνται περισσότερο από οποιαδήποτε ηλικιακή ομάδα εν μέσω πανδημίας. «Έχουν μεγαλύτερη ανάγκη να βρίσκονται σε ανοιχτούς υπαίθριους χώρους, κοντά στη φύση, να κινούνται με ασφάλεια και να κοινωνικοποιούνται σε ομάδες. Αυτές οι αναπτυξιακές ανάγκες, απαραίτητες για το σώμα και το πνεύμα τους, δεν υποκαθίστανται και δεν αναστέλλονται, επομένως πρέπει να βρεθεί τρόπος να ικανοποιούνται ακόμα και σε συνθήκες περιορισμών λόγω της πανδημίας». Η ένταξη χώρων πρασίνου, όπως πράσινες αυλές, κήποι με φυτεύσεις, ασφαλή και προστατευμένα πράσινα φυτεμένα δώματα, είναι πρωταρχικής σημασίας για την ευαισθητοποίησή τους από μικρή ηλικία, έχοντας τη δυνατότητα να καλλιεργούν, να έρχονται σε καθημερινή επαφή με τη φύση (Χριστοφιλοπούλου, 2021).

Ο δημιουργικός χρόνος στον κήπο μπορεί να προσφέρει στους ανθρώπους ευκαιρίες για αλληλεπίδραση με τους γείτονες, ενώ ταυτόχρονα τηρείται η κοινωνική απόσταση, προάγοντας έτσι την αίσθηση της κοινότητας και των κοινωνικών δεσμών (De Vries, Van Dillen, Groenewegen, & Spreeuwenberg, 2013). Η αυξημένη κοινωνική συνοχή είναι σημαντικός παράγοντας για την ψυχολογική ευημερία σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας.

Οι τρόποι ενίσχυσης της ψυχικής ανθεκτικότητας βρίσκονται στο μικροσκόπιο. Ερευνητές στην Σιγκαπούρη αξιολόγησαν τα πιθανά οφέλη της κηπουρικής στην ψυχική ευεξία των κατοίκων με βάση την έννοια της ψυχικής ανθεκτικότητας προερχόμενη από δραστηριότητες κηπουρικής. Συγκεκριμένα, συγκρίθηκαν συμμετέχοντες που ασχολούνταν εβδομαδιαία με την κηπουρική και μια διαδικτυακή κοινότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ψυχική ανθεκτικότητα όσων ασχολούνταν με τον κήπο ήταν στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από την διαδικτυακή κοινότητα. Εντός της ομάδας κηπουρικής, εκείνοι με λιγότερο από μία ώρα εβδομαδιαίου χρόνου κηπουρικής είχαν σημαντικά χαμηλότερες βαθμολογίες στη συνολική ψυχική τους ανθεκτικότητα και σε παράγοντες ανθεκτικότητας, όπως **«συναισθηματική ρύθμιση», «σχέση», «σιγουριά», «θετική σκέψη» και «πνευματικότητα»**, σε σύγκριση με τα άτομα εκείνα με περισσότερο εβδομαδιαίο χρόνο κηπουρικής, δείχνοντας ότι η αποτελεσματικότητα των μεσολαβητικών επιδράσεων μπορεί να κορυφωθεί σε εβδομαδιαίο χρόνο κηπουρικής από μία έως τέσσερις ώρες (Sia et al., 2021).

Πηγή: https://newsroom.unsw.edu.au/

Τι εννούμε με τον όρο self sufficiency?

Είναι η προσπάθεια να παράγει κανείς όλα όσα χρειάζεται από πηγές που είναι διαθέσιμες κοντά.

Αυτόνομες κοινότητες προσπαθούσαν πιο πολύ να επιβιώσουν παρά να έχουν ποιότητα ζωής. Σήμερα, αυτό ισχύει ακόμα για κάποιες χώρες. Στον αναπτυσσόμενο κόσμο, πλέον δεν χρειάζεται να καλύψεις τις ανάγκες μόνος σου ή αποκλειστικά στα πλαίσια της κοινότητας. Αυτό μπορεί να έχει κάποια θετικά πλεονεκτήματα αλλά και σοβαρή επίπτωση στον πλανήτη.

Sustainable lifestyle

Το να ζούμε έναν **βιώσιμο τρόπο ζωής** σημαίνει ότι δεν χρησιμοποιούμε κανένα ποσό από το δίκαιο μερίδιο των πόρων του πλανήτη για την κάλυψη των αναγκών μας. Στο μέλλον, μπορούμε να περιμένουμε ότι η ενέργεια και τα τρόφιμα θα αυξηθούν στην τιμή καθώς οι πόροι γίνονται πιο σπάνιοι, και κατά συνέπεια, ένας βαθμός αυτάρκειας θα καταστεί απαραίτητος.

Η **αυτάρκεια** οδηγεί αυτόματα σε έναν βιώσιμο τρόπο ζωής, καθώς προσπαθείς να παράγεις όλα όσα χρειάζεσαι, αλλά η βιωσιμότητα είναι εφικτή χωρίς να είσαι απολύτως αυτάρκης, αν βεβαιωθείς ότι ενεργείς ως ευσυνείδητος καταναλωτής.

Ειδικότερα όσον αφορά την **Ελλάδα**, οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες και τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά ενθαρρύνουν το μεγάλο βαθμό και τη γκάμα των ειδών που καλλιεργούνταν, σε σύγκριση με υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες. Ακόμα και σε αστικό περιβάλλον, στα μπαλκόνια και τις αυλές κατοικιών μπορεί κανείς να συναντήσει διάφορα είδη σε γλάστρες, όπως: ντομάτες, μελιτζάνες, κολοκυθάκια, αγγούρια, σκόρδο, βασιλικό, διάφορα είδη για σαλάτες, πατάτες, φασολάκια.

Αυτό σημαίνει ότι καλλιεργείται όσο το δυνατόν περισσότερη από την τροφή σου και έχεις φρέσκα προϊόντα απευθείας από τον κήπο, ακόμη και σε τόσο μικρή κλίμακα.

«Μείωση, Επαναχρησιμοποίηση, Ανακύκλωση» είναι ο καλύτερος τρόπος που μπορούμε όλοι να συνεισφέρουμε με γνώμονα τη βιωσιμότητα. Με απλά λόγια, πρέπει να περιορίσουμε τους πόρους που χρησιμοποιούμε στο ελάχισο και να σταματήσουμε να πετάμε.

Η μείωση του τι χρησιμοποιείται σε όλες τις πτυχές της ζωής σας έχει νόημα και οικονομικά - από την εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι έως την ελαχιστοποίηση των αχρησιμοποίητων τροφών που πετιούνται και την επισκευή των παλιών ρούχων αντί να τα πετάξετε. Ο εντοπισμός των ''σημείων'' όπου μπορείτε να βελτιωθείτε θα σας βοηθήσει να συνειδητοποιήσετε τι είναι πραγματικά σημαντικό και τι απλά δεν θα σας λείψει (Strawbrigde D & Strawbrigde J, 2010).

Ακολουθούν πρακτικές που μπορούν να σας βοηθήσουν να μετατρέψετε το δικό σας "Urban Garden" σε "Sustainable Urban Garden":

Εξοικονομήστε νερό και ελέγξτε την απορροή του νερού

- Τοποθετήστε **συστήματα ποτίσματος** για να αποτρέψετε την απώλεια νερού από την πτώση νερού σε υδρορροές, διαδρόμους ή στο δρόμο. Εάν έχετε αίθριο ή κήπο, συνδέστε ένα **βαρέλι βροχής** με την υδρορροή του σπιτιού για να συλλέξετε το νερό της βροχής και χρησιμοποιήστε το για να ποτίσετε τον κήπο και τα φυτά εσωτερικού χώρου.

- Χρησιμοποιήστε **στάγδην άρδευση** αντί για ταλαντευόμενους ψεκαστήρες, καθώς έχουν ως αποτέλεσμα λιγότερες απώλειες νερού λόγω εξάτμισης.

- Φυτέψτε έναν **κήπο βροχής** ώστε να συγκρατείται το νερό στο έδαφος και να αποτραπεί η απορροή. Μπορίτε να χρησιμοποιήσετε το βρόχινο νερό με κατάλληλους τρόπους και να ενθαρρύνετε ωφέλιμα έντομα στον κήπο για να βοηθήσετε στην αντιμετώπιση των παρασίτων.

- Εγκαταστήστε μια **δεξαμενή για τη συλλογή νερού** για χρήση σε φυτά, πλύσιμο ρούχων, μπάνιο και άλλες μη πόσιμες χρήσεις.

- **Μειώστε τις σκληρές επιφάνειες** στο τοπίο σας για να επιτρέψετε στο νερό να διεισδύσει στο έδαφος. Αντικαταστήστε με πορώδη επιφάνεια εάν χρειάζεται.

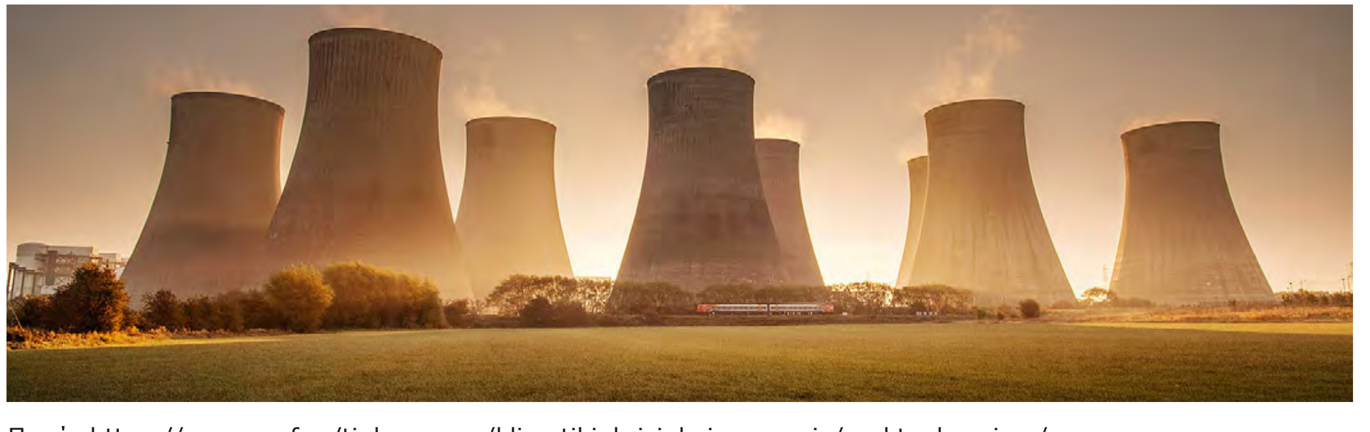
Πηγή: https://partner.booking.com/el/

Μειώστε τη χρήση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα

- Μειώστε την **αναλογία του γκαζόν** αντικαθιστώντας ένα μέρος του με θάμνους ή πολυετή φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία.

- Κάντε τακτικά **σέρβις του χλοοκοπτικού μηχανήματος**, ώστε να λειτουργεί αποτελεσματικά και να ρυπαίνει λιγότερο.

- **Μειώστε τη χρήση βενζινοκίνητων εργαλείων**, όπως χλοοκοπτικά κ.α. Αντίθετα, χρησιμοποιήστε εργαλεία που τροφοδοτούνται από τον άνθρωπο, όπως κουρευτικές μηχανές και τσουγκράνες. Τα βενζινοκίνητα εργαλεία κήπου είναι οι κύριοι εκπομποί διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), το κύριο αέριο που προκαλεί την υπερθέρμανση του πλανήτη.



Πηγή: https://www.wwf.gr/ti_kanoume/klimatiki_krisi_kai_energeia/orykta_kausima/

- **Αφαιρέστε ζιζάνια (και) με το χέρι**. Αυτό είναι συχνά πιο αποτελεσματικό και λιγότερο επιζήμιο από τη χρήση χημικών σπρέι.

- Κόβετε το γκαζόν με μεγαλύτερη σύνεση όσον αφορά τη συχνότητα.

- Προσθέστε **φωτισμό** μόνο όπου χρειάζεται πραγματικά και προτιμήστε συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού ή φωτιστικά με ηλιακή ενέργεια. Ο φωτισμός χαμηλής τάσης χρησιμοποιεί επίσης λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια και είναι ασφαλέστερος για χρήση σε εξωτερικούς χώρους

- Επενδύστε σε **φώτα LED** που καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια

Πηγή: https://followgreen.gr/komotini/blog/single/Φτιάξτε-το-δικό-σας-σπιτικό-λίπασμα-κόμποστ-σε-5-απλά-βήματα

Αντιμετωπίστε τα «απόβλητα» με εναλλακτικό τρόπο

• Μην πετάτε φυτικά υπολείμματα που καταλήγουν σε χωματερές ή χώρους υγειονομικής ταφής. Αντίθετα, **κομποστοποιήστε** τα. Πρόκειται για μια διαδεδομένη **πρακτική βιώσιμης κηπουρικής**, κατά την οποία επιτυγχάνεται η ανακύκλωση των τροφών και άλλων φυσικών απορριμμάτων για χρήση τους ως οργανικό λίπασμα. Στην πραγματικότητα, η **παρασκευή του δικού σας κομπόστ** είναι ζωτικής σημασίας τόσο για τη βιολογική κηπουρική όσο και για τη βιώσιμη ζωή.
Όταν κομποστοποιείτε υπολείμματα τροφίμων, απόβλητα κήπου και άλλα βιοαποδομήσιμα υλικά στο σπίτι, μειώνετε τη σπατάλη, οδηγώντας σας πιο κοντά στο να υιοθετήσετε έναν τρόπο ζωής με μηδενικά απόβλητα (**Zero-Waste Lifestyle**). Η μηδενική σπατάλη μπορεί να παρατείνει τη διάρκεια ζωής πολλών επαναχρησιμοποιήσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών, να εξοικονομήσει πεπερασμένους πόρους, να μειώσει την ποσότητα των απορριμμάτων που καταλήγουν σε χωματερές και τον αριθμό των εκπομπών άνθρακα που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρά μας.

INFO

Τα οργανικά απόβλητα που αποσυντίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή χωματερές παράγουν μεθάνιο, ένα αέριο που παγιδεύει τη θερμότητα 23 φορές πιο ισχυρά από το CO_2. Αντίθετα, η κομποστοποίηση αυτών των αποβλήτων παρουσία οξυγόνου ελαχιστοποιεί την παραγωγή μεθανίου.

• Φτιάξτε το δικό σας χώρο κομποστοποίησης, ώστε να μπορείτε να επιστρέψετε το πολύτιμο φυτικό υλικό πίσω στο χώμα της αυλής σας, ως εκ τούτου μειώνεται η ανάγκη για συνθετικό λίπασμα ενώ το έδαφος μπορεί να αποθηκεύει περισσότερο άνθρακα.

• Με την αλόγιστη χρήση συμβατικών λιπασμάτων και αργοχημικών το νερό που απορρέει από τον κήπο μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα. Τα βιολογικά σκευάσματα και η **οργανική λίπανση** οδηγούν σε εύρωστα φυτά χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον.

• **Επαναχρησιμοποιήστε** πλαστικά, πηλό και άλλες γλάστρες στον κήπο σας. Μην τα στέλνετε σε χωματερή.

• Πλαστικά δοχεία, γλάστρες και άλλα αντικείμενα που έχουν ήδη επαναχρησιμοποιηθεί, στείλτε τα για **ανακύκλωση**.

INFO

Τα δέντρα μπορούν να απορροφήσουν και να αποθηκεύσουν έως και έναν τόνο ρύπανσης άνθρακα (CO_2) από την ατμόσφαιρα. Αν κάθε ένα από τα 85 εκατομμύρια νοικοκυριά κηπουρικής της Αμερικής φύτευε μόνο ένα νεαρό δέντρο σκιάς στην αυλή ή την κοινότητά του, αυτά τα δέντρα θα απορροφούσαν περισσότερους από 2 εκατομμύρια τόνους CO_2 κάθε χρόνο.

Επιλογή φυτών

• Φυτέψτε πολλά δέντρα για να απορροφήσουν το διοξείδιο του άνθρακα.

• Αντικαταστήστε τα φυτά που χρειάζονται πολύ πότισμα με φυτά που είναι πιο ανθεκτικά στην ξηρασία.

• Τα φυτά της τοπικής χλωρίδας προτιμώνται. Είναι πιο εύκολο να καλλιεργήσετε και να διατηρήσετε αυτά τα φυτά επειδή είναι ήδη κατάλληλα για τις βροχοπτώσεις, το έδαφος και το κλίμα στην περιοχή σας, απαιτούν λιγότερη προσπάθεια και ακόμη λιγότερο νερό για να διατηρηθούν και να αναπτυχθούν και θα βοηθήσετε επίσης στην προστασία των πτηνών και των εντόμων στην περιοχή σας παρέχοντας ενδιαίτημα για αυτά.

• Προωθήστε τη διαφορετικότητα στην αυλή και τον κήπο σας. Φυτέψτε μια μεγάλη ποικιλία φυτών, τα οποία μπορούν να παρέχουν ενδιαιτήματα για ωφέλιμα έντομα, έτσι βοηθάτε επίσης στη διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας.

• Αποφύγετε τη φύτευση χωροκατακτητικών φυτικών ειδών.

• Καλλιεργείστε βολβούς σε γλάστρες είτε διάσπαρτα στον κήπο. Η καλλιέργεια βολβών είναι ένας από τους ευκολότερους τρόπους για να φέρετε το ανοιξιάτικο χρώμα στον κήπο σας. Είναι εύκολο να αναπτυχθούν και έχουν χαμηλές απαιτήσεις σε συντήρηση.

• Καλλιεργείστε λαχανικά και φρούτα. Ανακαλύψτε πώς να δημιουργήσετε το δικό σας λαχανόκηπο, παρέχοντάς σας φρέσκα προϊόντα γεμάτα θρεπτικά συστατικά μακριά από χημικά.

• Φροντίστε φυτά εσωτερικού χώρου. Αν δεν μπορείτε να δημιουργήσετε τον δικό σας κήπο, μπορείτε και πάλι να φέρετε μια πινελιά πρασίνου και αναζωογόνησης από το εξωτερικό στο εσωτερικό του σπιτιού.

• Ενθαρρύνετε την άγρια ζωή. Η σημασία του κήπου σας ως καταφύγιο άγριας ζωής για έντομα, μικρά θηλαστικά και πουλιά πρέπει να τονιστεί. Επιλέξτε ποικιλίες με άνθος που μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση από τους επικονιαστές και φτιάξτε φωλιές για να ενθαρρύνετε τα πουλιά να εισέλθουν στο οικόπεδό σας.

Πηγή: BBC Gardeners' World Magazine

Σχεδιασμός Κήπου

• Φυτέψτε δέντρα για να σκιάσετε και να δροσίσετε το σπίτι σας το καλοκαίρι για να μειώσετε το κόστος ενέργειας για ψύξη.

• Φυτέψτε έναν πράσινο ανεμοφράκτη για να μειώσετε τα χειμερινά κύματα ψύξης.

• Δημιουργήστε φυτεμένα δώματα. Οι πράσινες στέγες μπορούν να δημιουργηθούν οπουδήποτε έχετε έναν επίπεδο χώρο.

• Δημιουργήστε κάθετους κήπους. Οι «κάθετοι κήποι» αποτελούν την εξέλιξη των συστημάτων φυτεμένων δωμάτων και στην ουσία επιτρέπουν τη φύτευση σε κάθετες δομικές επιφάνειες, δίνοντας έτσι απεριόριστες αρχιτεκτονικές δυνατότητες και αισθητικές παρεμβάσεις στους σχεδιαστές, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο την πράσινη δόμηση και την οικολογική ευαισθησία του τεχνικού κόσμου.
• Ενσωματώστε χαρακτηριστικά ομβρίων, όπως κήπους βροχής για τη διαχείριση των όμβριων υδάτων.

• Με την κατάλληλη διαμόρφωση της φύτευσης μπορείτε να χειραγωγήσετε τους ψυχρούς ανέμους και να διευκολύνετε τη θερινή αύρα. Το πρώτο βήμα είναι ο καθορισμός των ισχυρότερων τοπικών ανέμων κατά τη διάρκεια του έτους. Οι καλύτεροι ανεμοφράκτες από την άποψη του περιορισμού της ταχύτητας του ανέμου είναι στοιχεία των οποίων το πορώδες κυμαίνεται από 25-60%.

• Σκεφτείτε προσεκτικά τα υλικά που επιλέγετε για τις σκληρές σας επιφάνειες. Αποφύγετε το σκυρόδεμα, καθώς το τσιμέντο χρησιμοποιεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας για την κατασκευή. Χτίστε τοίχους από ξερολιθιά και προσθέστε φυτά στις σχισμές. Εάν παρκάρετε το αυτοκίνητό σας μπροστά στον κήπο, χρησιμοποιήστε διαπερατό πλακόστρωτο και αφήστε πολλές τρύπες για φύτευση ώστε να πρασινίσετε τον χώρο. Αξιοποιήστε στο έπακρο τους κάθετους χώρους σας με αναρριχητικά φυτά και κάθετους κήπους, καθώς και τους οριζόντιους χώρους με πράσινες στέγες.

INFO

Τα φυτεμένα δώματα και οι πράσινοι τοίχοι παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως: ιδανική εκμετάλλευση αναξιοποίητου χώρου, θερμομόνωση, εξοικονόμηση ενέργειας χειμώνα – καλοκαίρι, ηχομόνωση και ηχοαπορρόφηση, βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής, φυσικός δροσισμός του αέρα, απορρόφηση σκόνης και αιωρούμενων σωματιδίων, φιλτράρισμα του αέρα από βλαβερά συστατικά, συγκράτηση του βρόχινη νερού και προστασία από πλημμύρες, δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα και παραγωγή οξυγόνου, αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, ενίσχυση της βιοποικιλότητας στις πόλεις και αύξηση ζωτικού χώρου για την χλωρίδα και πανίδα.

πηγή εικόνας: Strawbridge, D., Strawbridge, J. (2017)

Καλλιεργώντας βότανα και κηπευτικά

• Μπορεί να έχετε μόνο μπαλκόνι ή περβάζι, αλλά όσο μικρό είναι το εμβαδόν, χρησιμοποιήστε το όσο το δυνατόν περισσότερο με βότανα, και κηπευτικά.

• Εάν ο κήπος σας έχει αρκετό χώρο είτε για ένα θερμοκήπιο είτε για ένα μικρό πολυτούνελ, μπορείτε να παρατείνετε πολύ την καλλιεργητική σας περίοδο.

• Εάν δεν έχετε χώρο να καλλιεργήσετε τα δικά σας προϊόντα, ψάξτε για κοινοτικούς κήπους. Αν δεν μπορείτε να καλλιεργήσετε καθόλου, μπορείτε ακόμα να ψωνίζετε εποχιακά στις λαϊκές αγορές και να αγοράζετε τοπικά προϊόντα με λίγα σχετικά χιλιόμετρα μεταφοράς.

DIY (REUSE, HANDCRAFTS)

DIY (Do It Yourself)

Πρόκειται για έναν τρόπο κατασκευής και πώλησης προϊόντων, κατά τον οποίο ο αγοραστής συμμετέχει αναλαμβάνοντας κομμάτι τις κατασκευής, όπως την συναρμολόγηση. Υπάρχουν και περιπτώσεις που ο καταναλωτής αγοράζει μόνο τα σχέδια ή την ιδέα, και κατασκευάζει το προϊόν εξ ολοκλήρου μόνος του.

Αφορά μια δημιουργική διαδικασία που εξοικονομεί χρήματα και είναι φιλική προς το περιβάλλον.

REUSE - ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Βάσει Νόμου, επαναχρησιμοποίηση ορίζεται κάθε διεργασία με την οποία οι συσκευασίες πολλαπλής χρήσης ή άλλα αγαθά επαναπληρούνται ή χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό για τον οποίο έχουν σχεδιαστεί, με ή χωρίς την υποστήριξη βοηθητικών προϊόντων που υπάρχουν στην αγορά και που επιτρέπουν την επαναπλήρωση τους.

Η επαναχρησιμοποίηση είναι μία περιβαλλοντικά προτιμητέα εναλλακτική λύση σε σχέση με άλλες μεθόδους διαχείρισης αποβλήτων, επειδή εξοικονομείται ενέργεια, η οποία δαπανάται για την παραγωγή των αγαθών αυτών, και επιπλέον πολύτιμες πρώτες ύλες όπως πετρέλαιο, νερό, ξυλεία, άνθρακας κ.ά. Πολύ σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων που οδηγούνται προς τελική διάθεση, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο χρόνος ζωής τους και επιπλέον μειώνεται το κόστος των περιβαλλοντικών δαπανών που αφορούν στη διάθεση των αποβλήτων.

Ο κατάλογος των επαναχρησιμοποιούμενων αντικειμένων είναι σχεδόν απεριόριστος. Έπιπλα γραφείου και προμήθειες όπως γραφεία, τραπέζια, καρέκλες, ράφια, υπολογιστές και ηλεκτρονικά όπως ηλεκτρονικοί υπολογιστές, εκτυπωτές, συσκευές φαξ, τηλεοράσεις, συσκευές βίντεο, ιατρικός εξοπλισμός και προμήθειες, φάρμακα, οικιακά είδη, ρούχα, πιάτα, χρώματα και πάρα πολλά ακόμη.
(Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης)

Πλεονεκτηματα επαναχρησιμοποίησης αντικειμένων:

- Μείωση του όγκου και του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων.
- Παράταση του χρόνου ζωής των αντικειμένων.
- Δημιουργική αξιοποίηση ελεύθερου χρόνου, προάγοντας τη φαντασία και την ευρηματικότητα.

HANDCRAFTS

- Γυαλιά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον κήπο για να φτιαχτούν μινι cloches για τα φυτά, όπως και τα πλαστικά μπουκάλια

- Χαρτόνια αυγοθήκες και αντίστοιχα αντικείμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την φύτευση σπόρων

- Κρεμαστά καλάθια και γλάστρες με φυτά

- Κάθετοι κήποι με αναρριχώμενα φυτά

- Υπερυψωμένα παρτέρια για τα λαχανικά και τα βότανά σας (**Raised Bed Garden**). Αυτό οδηγεί σε γρηγορότερη ανάπτυξη των λαχανικών, ενώ μπορούν επίσης να είναι χρήσιμα για άτομα με κινητικά προβλήματα. Μπορείτε να αγοράσετε τα εργαλεία και τον απαραίτητο εξοπλισμό για τέτοιες κατασκευές ή να δημιουργήσετε τα δικά σας χρησιμοποιώντας παλιές ξύλινες σανίδες. Ύστερα απλώς γεμίστε με φυτόχωμα και ξεκινήστε τη σπορά.

- Δημιουργήστε **terrarium**, **μικρούς γυάλινους κήπους**. Δεν χρειάζεται να είστε ένας έμπειρος κηπουρός είτε να έχετε υπαίθριο χώρο για να απολαμβάνετε την ανάπτυξη των φυτών σας, όταν πρόκειται για ένα terrarium. Είναι ένας τέλειος τρόπος για να αναδείξετε τα φυτά εσωτερικού χώρου σας. Δεν απαιτούν μεγάλη συντήρηση, καθώς επίσης μπορείτε εύκολα να τα χαρίσετε ως δώρα.

- Δημιουργήστε ένα **'ξενοδοχείο μελισσών'**. Αυτό θα αποελέσει ένα εύχρηστο μέρος για φωλιές για μοναχικές μέλισσες, παρέχοντας καταφύγιο. Ένα καταφύγιο-σπίτι των εντόμων θα πρέπει να έχει τρύπες, κενούς χώρους αλλά και επιφάνειες για να συρθούν. Θα πρέπει να είναι από φυσικά υλικά, όπως καλάμια, κλαδιά, ξερά φύλλα, βρύα και λειχήνες, φλούδες από κορμούς φυτών, ξερά χόρτα, κουκουνάρια (WWF Ελλάς).












ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθανασιάδου, Ε. (2019). "Η αναγκαιότητα και η συμβολή της οικολογίας στο σχεδιασμό του χώρου". Στο: Αθανασιάδου, Ε., Μαυρίδου, Α. & Παπαδοπούλου, Α. (επιμ.). *ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΤΟΠΙΟ. Απορρέουσες υποχρεώσεις ως προς τις μελέτες και τα έργα*. Πρακτικά συμποσίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Εκδόσεις ΖΗΤΗ. ISBN 978- 960-456-542-9.

Αξαρλή, Κ. (2012). *Βιοκλιματικός σχεδιασμός και αειφορική ανάπτυξη τοπίου*. Σημειώσεις για τις απαιτήσεις του μαθήματος: Οικολογικός σχεδιασμός και αειφορική ανάπτυξη. ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική Τοπίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη..

Ανανιάδου – Τζημοπούλου, Μ. (2018). Αρχιτεκτονική Τοπίου. Σχεδιασμός Αστικών Χώρων. Αρχιτεκτονική Αστικού Τοπίου: Κριτική και θεωρία. Σύγχρονες τάσεις σχεδιασμού τοπίου (Τόμος Β'). εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη:

Αυγερινού-Κολώνια, Σ. & Παγώνης, Θ. (2012). *ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ: Σχεδιάζοντας με τη Φύση στην Πόλη*. Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ, Αθήνα

Γαλανός, Δ. (2008). *Κτίρια, Ενέργεια και Περιβάλλον*. Πρώτη επιμ. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ελληνικάκης, Χ. (2013). *Αποκατάσταση και Ανάπλαση Ρέματος Αγίας Βαρβάρας (Νομού Δράμας)*. Διπλωματική εργασία στο πλαίσιο του Τμήματος Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΤΕΙ Καβάλας, Δράμα.

Ευμορφοπούλου Αικ, Κοκκινάκη, Δανιήλ Αν. (2003). *Η επίδραση της βλάστησης στη διαμόρφωση του μικροκλίματος οικοδομικού συγκροτήματος στο Πανόραμα Θεσσαλονίκης*, 2003.

Ευμορφοπούλου Αικ, (2007). *Οικολογική δόμηση – φυτεμένα δώματα*, Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΑΠΘ 2007.

Ζαβράκα, Δ. (2013). *Φυσικό τοπίο, αστικό τοπίο και διαπολιτισμικότητα*. Αρχιτέκτονες, Περιοδική έκδοση του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ / Περίοδος Γ / Τεύχος 06

Κάσσιος Κ, Περπερίδου Δ. (2005). *Απορρυπαντική συμβολή του αστικού πρασίνου στην ατμόσφαιρα*. Συνέδριο: Ποιότητα της ατμόσφαιρας σε αστικές περιοχές, Νέα δρώμενα και προοπτικές ΤΕΕ.

Μαυρίδου, Σ. (2013). *Η Οικολογία Τοπίου ως εργαλείο σχεδιασμού στην Αρχιτεκτονική Τοπίου. Εφαρμογή σε αστικό και περιαστικό τοπίο της Ανατολικής Θεσσαλονίκης*. Μεταπτυχιακή διατριβή, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική Τοπίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Νέστορας, Ε. (2019) Φυτοεξυγίανση: Μια αειφορική τεχνολογία αφαίρεσης περιβαλλοντικών ρυπαντών από το έδαφος και το νερό με τη χρήση φυτών. Η αποκατάσταση με φυτοεξυγίανση στην Ελλάδα.

Τσακουρίδης, Ε. (2020). *Χρήση φυτών στην βελτίωση ποιότητας αέρα εσωτερικών χώρων*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Θεσσαλονίκη.

Τσαλικίδης, Ι.Α. & Μπακιρτζή, Ο. Χ., (2014). *Τοπία και Κήποι των Ανθρώπων*. Εκδόσεις Επίκεντρο Α.Ε., Θεσσαλονίκη.

Φατούρος, Δ. Α. (2012). "ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΦΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ". Στο: Αυγερινού-Κολώνια, Σ. & Παγώνης, Θ. (επιμ). *ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ: Σχεδιάζοντας με τη Φύση στην Πόλη*. Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ, Αθήνα.

Χαριστός, Β. (2013). *"Urban wildscapes": η αστική φύση ως «πράσινη υποδομή» για τον αειφόρο σχεδιασμό του τοπίου της σύγχρονης πόλης*. Μεταπτυχιακή διατριβή, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονικής Τοπίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Χριστοφιλοπούλου, Σ. (2021). *Η πανδημία μας έκανε να δούμε τον δημόσιο χώρο*. Στην ειδική έκδοση του τεύχους με θέμα: Athens Design Map, μια συνεργασία των Lifo, archisearch.gr & Design Ambassador, #681.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aiken, G. (2012). *Community transition to Low Carbon Futures in the Transition Town Network (TTN)*, Geography Compass 6/2, p.p : 89-99.

Akbari, H., Rosenfeld, A., & Taha, H. (1990). *"Summer Heat Islands, Urban Trees, and White Surfaces,"* Proceedings of American Society of Heating, Refrigeration, and Air Conditioning Engineers, Atlanta, Georgia, (February); also Lawrence Berkeley Laboratory Report LBL- 28308.

Akbari, H., Rosenfeld, A., & Taha, H. (1989). *"Recent Developments in Heat Island Studies, Technical and Policy,"* Proceedings of the Workshop on Urban Heat Islands, Berkeley CA, (February 23-24).

Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang, J., Winert, S., (1992). *Cooling our communities. A guidebook on tree planting and white coloured surfacing*. US Environmental Protection Agency, Office of Policy Analysis, Climate Change Division.

Akbari, H. & Taha H. (1992) *The Impact of trees and white surfaces on residential heating and cooling energy use in four Canadian cities*. Energy, the International Journal 17 (2), p.p: 141 – 149.

Ananiadou – Tzimopoulou, M. & Bourlidou, A. (2017). *Urban Landscape Architecture in the Reshaping of the Contemporary Cityscape*. 10P Conference Series: Mater. Sci. Eng. 245042050.

Bergs, J.A. (2005). *Building for people: Perception of Quality in the Work Environment*. Lecture notes for the catalogue of the symposium Plants for People of 23 Nov 2005. Netherlands.

Berman, M.G., Jonides, J., & Kaplan, S. (2008). *He cognitive benefits of interacting with nature*. Psychological Science, 19, 1207-1212.

Bernardini, C., Irvine, K.N. (2007). The 'nature' of urban sustainability: private or public greenspaces?. In: *WIT Transactions on Ecology and the Environment,* vol. 102, pp. 661–674.

Bernatsky, A. (1978). *Tree Ecology and Preservation.* Elselvier Scientific Publishing Company, Amsterdam

Blunden, J., Arndt, D.S., Blunden, J. & Arndt, D.S. (2016). *State of the Climate in 2015*. Bulletin of the American Meteorological Society, 97(8).

Brindley, P., Jorgensen, A., & Maheswaran, R. (2018). *Domestic gardens and self-reported health: A national population study*. International Journal of Health Geographics, 17.

Bringslimark., T., Hartig., T., & Patil., G.G. (2006). *Relationships between indoor plants and stress, sick leave and productivity in office workers: Putting experimental results into context*. 26th International Congress of Applied Psychology, Athens, Greece, 16-21 July.

Cardelino,-C-A., Chameides,-W-L. (1990). *Natural Hydrocarbons, Urbanization and Urban Ozone*. Journal of Geophysical Research. vol.95, no.D9. pp. 13971-9.

Corley, J., Okely, J. A., Taylor, A. M., Page, D., Welstead, M., Skarabela, B., Redmond, P., Russ, T. C. (2021). *Home garden use during COVID-19: associations with physical and mental wellbeing in older adults*. Journal of Environmental Psychology, 73, 101545

Shanahan, D.F., Bush, R., Gaston, K.J., Lin, B.B., Dean, J., Barber, E., Fuller, R.A. (2016). *Health benefits from nature experiences depend on dose*. Sci. Rep. 6, 28551.

Cheng, CY., Cheung, KKS., Chu, LM. (2010). *Thermal performance of a vegetated cladding system on facade walls*. Building and Environment 45, 1779-1787.

De Vries, S., Van Dillen, S. M., Groenewegen, P. P., & Spreeuwenberg, P. (2013). *Streetscape greenery and health: Stress, social cohesion and physical activity as mediators*. Social Science & Medicine, 94, 26–33.

Desplat, J.; Kounkou-Arnaud, R. (2010) la météorologie urbaine au service de la Ville de Paris. Meteo Mag. 9, 13–15

Dunne, T., Zhang, W., Aubry, BF (1991). *Effects of rainfall, vegetation, and microtopography on infiltration and runoff*. Water Resources Research 27, 2271-2285.

Fjeld, T., Veiersted, B. and Sandvik, L. (1998). *The effect of indoor foliage plants on health and discomfort symptoms among office workers.* Indoor Built Environ., 7, 204-209.

Gill, SE., Handley, JF., Ennos, AR., Pauleit, S. (2007). *Adapting cities for climate change: the role of green infrastructure*. Built Environment 33, 115-133.

Goldstein, B., Hauschild, M., Fernández, J., Birkved, M. (2016). *Testing the environmental performance of urban agriculture as a food supply in northern climates*, Journal of Cleaner Production Volume 135, 984-994

Grahn, P. (1993). *Planning for a sustainable development*. Byggforskningsradet, Stockholm. 109-122.

Heisler, O.M. (1986). *Effects of individual trees on the solar radiation climate of small buildings*. Urban Ecol., 9 : 337-3

Huang, YJ., Akbari, H., Taham AA. (1990). *The wind shielding and shading effects of trees on residential heating and cooling requirements*; Proceedings of the Winter meeting of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc: Atlanta, GA (USA). p. 22.

Institute of Medicine, National Academy of Sciences, and National Academy of Engineering. (1991). *Policy Implications of Greenhouse Warming*. Washington, DC: The National Academies

IPCC (2013). Summary for Policymakers. In T. F. Stocker, D. Qin, G. – K.Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley, eds. *Climate Change 2013: The physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

Kaplan, R. (1973). *Some psychological benefits of gardening*. Environ. Behav. 5 (2), 145–162.

Kaplan, R., Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature: a Psychological Perspective*. Cambridge University Press, New York, NY, US.

Kellert, S.R. & Wilson, E.O. (1993) The Biophilia Hypothesis. Island Press, Washington DC Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (2001). *Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue*. Environment and Behavior, 33(4), pp. 543–571.

Leskinen, T., Stenholm, S., Aalto, V., Head, J., Kivim¨aki, M., & Vahtera, J. (2018). *Physical activity level as a predictor of healthy and chronic disease-free life expectancy between ages 50 and 75*. Age and Ageing, 47, 423–429.

Lorh, V.L. (1992). “The contribution of interior plants to relative humidity in an office”. In: *The Role of Horticulture in Human Well-being and Social Development* (edited by Relf D.), pp. 117-119. Timber Press. Protland, Oregon

Lohr, V.I, Pearson-Mims, C.H. & Goodwin, G.K. (1995). *Particulate matter accumulation on horizontal surfaces in interiors: influence of foliage plants. Lecture notes*. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Washington State University.

Lohr, V.I, Pearson-Mims, C.H. & Goodwin, G.K. (1996). *Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment*. Journal of Environmental Horticulture, 14(2), 97-100.

McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). *Physical activity in older age: Perspectives for healthy ageing and frailty*. Biogerontology, 17, 567–580.

McPherson, E,.G & Sacamano, P.L. (1992). *Energy savings with trees in southern California*. USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Chicago, IL

McPherson., E., Gregory., Nowak., David, J., Rowntree, Rowan A. (1994). *Chicago’s urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project.* Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station: 201

McPherson, E.G., Scott, K.I., Simpson, J.R. (1998). *Estimating the cost effectiveness of residential yard trees for improving air quality in Sacramento, California, using existing models.* Atmospheric Environment 32 (1), 75–84.

Moffat & Schiller. (1981). *Landscape Design that saves energy*. Morrow and Co, New York. P.223

Montgomery., D. A. (1987). *"Landscaping as a passive solar strategy* ". Passive Solar Journal 4(1): 78-108.

Ng, K.S.T., Sia, A., Ng, M.K.W., Tan, C.T.Y., Chan, H.Y., Tan, C.H. (2018). *Effects of horticultural therapy on Asian older adults: a randomized controlled trial.* Int. J. Environ. Res. Public Health 15 (8).

Norton, B.A, Coutts, A.M., Stephen, J., Livesley, S.J, Harris, R.J., Hunter, A.M., Williams, N.S. (2015). *Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes*. Landsc. Urban Plan. 2015, 134, 127–138.

Nowak, D.J & Crane, D.E. (2002). *Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA*. Environmental Pollution 116, 381-389.

Oke, T.R. (1987). "Boundary Layer Climates". Methuen, London. Potchter, O., Choen, P., Bitan, A., 2006. C*limatic behavior of various urban parks during hot and humid summer in Mediterranean city of Tel Aviv, Israel*. International Journal of Climatology 26, 1695–1711.

Okereke, O. I., & Singh, A. (2016). *The role of vitamin D in the prevention of late-life depression*. Journal of Affective Disorders, 198, 1–14.

Pérez-Urrestarazu, (2021) Luis et al. *"Particularities of having plants at home during the confinement due to the COVID-19 pandemic."* Urban Forestry & Urban Greening 59 (2021): 126919 - 126919.

Parker, J.H. (1989). *"The Impact of Vegetation on Air Conditioning Consumption,"* Proceedings of the Workshop on Saving Energy and Reducing Atmospheric Pollution by Controlling Summer Heat Islands, Berkeley, CA, p. 45-52.

Perry T, Nawaz R. (2008). *An investigation into the extent and impacts of hard surfacing of domestic gardens in an area of Leeds, United Kingdom.* Landscape and Urban Planning 86, 1-13.

Raza, S.H., Shylaja, G., Murthy, M.S.R. & Bhagyalakshmi, O. (1991). *The contribution of plants for CO2 removal from indoor air*. Environment Int. 17, 343-347.

Read, A. (2005). *Plants Improve Student Success*. Joint research by Amanda Read and Rentokil Tropical Plants Inc.

Sand, M. A. and Huelman, P. H (1993). *Planting for energy conservation in Minnesota communities*. Summary report for 1991 93 LCMR research project. Department of Natural Resources, Forestry, St. Paul, Minnesota

Santamouris, M., N Papanikolaou, I Livada, I Koronakis, C Georgakis, A Argiriou, και D.N Assimakopoulos. (2001). '*On the impact of urban climate on the energy consumption of buildings'*. Solar Energy 70, 3: 201–216.

Santamouris, M., Pavlou, C., Doukas, P., Mihalakakou, G., Synnefa, A., Hatzibiros, A., Patargias, P. (2007). *Investigating and analysing the energy and environmental performance of an 37 experimental green roof system installed in a nursery school building in Athens, Greece*. Energy 32, 1781-1788.

Schmitz, H., U. Hilgers, and M. Weidner. (2000). *Assimilation and metabolism of formaldehyde by leaves appear unlikely to be of value for indoor air purification*. New Phytol. 147:307-315.

Sia, A., Tam, W. W., Fogel, A., Kua, E. H., Khoo, K., & Ho, R. C. (2020). *Nature-based activities improve the well-being of older adults.* Scientific Reports, 10.

Sia, Angelia, Tan Puay Yok, John Wong Chee Meng, Sophianne Araib., Ang Wee Foong and Kenneth Boon Hwee Er. (2021). *"The impact of gardening on mental resilience in times of stress: A case study during the COVID-19 pandemic in Singapore."* Urban Forestry & Urban Greening 68: 127448 - 127448.

Simpson JR. (2002). *Improved estimates of tree-shade effects on residential energy use*. Energy and Buildings 34, 1067-1076.

Soga, M., Gaston, K.J. (2016). *Extinction of experience: the loss of human-nature interactions*. Front. Ecol. Environ. 14 (2), 94–101.

Stewart, R., & Hirani, V. (2010). *Relationship between vitamin D levels and depressive symptoms in older residents from a national survey population*. Psychosomatic Medicine, 72, 608–612.

Strawbrigde, D., & Strawbrigde., J. (2010). *Practical Self Sufficiency: The complete Guide to Sustainable Living*. DK Publisher, London

Taylor, A.F., Kuo, F.E., & Sullivan, W.C. (2002). *Views of nature and self-discipline: Evidence from inner city children*. Journal of Environmental Psychology, 22, 49-63

Troll, C. (1939). *Luftbildplan und ökologische Bodenforschung*. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.

Troy, A.S., Mauss, I.B. (2011). "Resilience in the face of stress: emotion regulation as a protective factor." In: Litz, B.T., Charney, D., Friedman, M.J., Southwick, S.M. (Eds.), *Resilience and Mental Health: Challenges Across the Lifespan.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 30–44.

Ulrich, R., Simons, R.F., Losito, E., Fiorito, E., Miles, M.A. & Zelson, M. (1991). *Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments.* J. Env. Psychology, 11, 201-230.

Ulrich, R. & Parsons. R. (1992). "Influences of experiences with plants on well-being and health". chapter 15 in Relf, D. (ed.). *The role of horticulture in human well-being and social development*. Timber press, Portland, OR.

Walker, B.H., Salt, D. (2006). *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington D.C., Island Press.

Wang, R. (2015). *On Aesthetics Principle of Urban Landscape Design*. International Conference on Economics, Social Science, Arts, Education and Management Engineering (ESSAEME 2015). China:Atlantis Press

Winer, A. M., Fitz, D. R. and Miller, P. R. (1983). *Investigation of the role of natural hydrocarbons in photochemical smog formation in California*. Final Report, Contract No. AO-056-32. Sacramento, CA: California Air Resources Board.

Wolverton, B.C., Johnson, A. & Bounds, K. (1989). *Interior Landscape Plants for Indoor Air Pollution Abatement*. National Aeronauties and Space Administration, Stennis Space Center, Mississippi.

Wolverton, B.C., McDonald, R.C. & Watkins, E.A. (1984). *Foliage plants for removing indoor air pollutants from energy-efficient homes*. Economic Botany, 38, 224-228

Wolverton, B.C., McDonald, R.C. & Mesick, H.H. (1985). *Foliage plants for indoor removal of the primary combustion gases carbon monoxide and nitrogen dioxide*. J. Mississippi Academy. Sci. 30, 1-8.

Wu, J. (2019). *Linking landscape, land system and design approaches to achieve sustainability*. JOURNAL OF LAND USE SCIENCE 2019, VOL. 14, NO. 2, 173–189. UK: Taylor & Francis Group.

Xiao, Q., McPherson, E.G. (2002). *Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest*. Urban Ecosystems 6, 291-302.

Zgaga, L., Theodoratou, E., Farrington, S. M., Agakov, F., Tenesa, A., Walker, M., & Kyle, J. (2011). *Diet, environmental factors, and lifestyle underlie the high prevalence of vitamin D deficiency in healthy adults in Scotland, and supplementation reduces the proportion that are severely deficient*. Journal of Nutrition, 141, 1535–1542.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΤΟΠΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ: http://www.biodiversity-info.gr/

ΕΘΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ: https://www.nasa.gov/

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ: http://www.emy.gr/

ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑ ΚΑΚΑΛΙΑΝΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ: https://www.kipotexnia.gr/2020/10/30/ti-einai-i-kipotexnia-endiaferonta-pragmata-pou-den-ksereis/

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ: http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=category&id=38&Itemid=511&lang=en

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ: https://public.wmo.int/en

WWF ΕΛΛΑΣ: https://www.wwf.gr/ti_mporeis_na_kaneis/panda_parea/?uNewsID=1126216

(UN HABITAT: https://unhabitat.org/