LIFE CLIMATE GOVERNANCE AND INFORMATION
LIFE17GIC/GR/000029 – LIFE GrIn

Action A.1. Analysis of the current situation regarding climate change mitigation and adaptation needs in the Municipality of Heraklion – SWOT analysis

Promoting urban integration of GReen INfrastructure to improve climate governance in cities

Αύγουστος 2019

Το έργο “Promoting urban integration of GReen Infrastructure to improve climate governance in cities” (LIFE17GIC GR000029) συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του προγράμματος Life

ΔΡΑΣΗ Α.1.: Ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά τις ανάγκες μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για τον Δήμο Ηρακλείου – Ανάλυση SWOT

Συντονισμός Έργου LIFE GrIn	Δρ. Κωνσταντινιά Τσαγκάρη Διευθύντρια Ερευνών ΙΜΔΟ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Επιστημονικά Υπεύθυνη Σύνταξης	Δρ. Αιμιλία Β. Κοντογιάννη Δασολόγος - HOMEOTECH Co.
Συντελεστές Έκδοσης	Δρ. Δημήτριος Αβτζής ΙΔΕ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ Δρ. Ευαγγελία Αβραμίδου ΙΜΔΟ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ Δρ. Αιμιλία Β. Κοντογιάννη HOMEOTECH Co. Δρ. Νικόλαος Προύτσος ΙΜΔΟ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ Δρ. Αλεξάνδρα Σολωμού ΙΜΔΟ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ
Project Management	Χρήστος Γεωργιάδης ΙΜΔΟ - ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ Δέσποινα Μαρία Βλαχάκη HOMEOTECH Co.
Communication Management	Νικόλαος Γούναρης HOMEOTECH Co.
Financial Management	Κωνσταντίνος Κόντος HOMEOTECH Co.

Contents

Πρόλογος 5
1. Εισαγωγή 7
2. Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων 10
3. Δημογραφικά Δεδομένα 11
4. Κοινωνιολογική Ανάλυση 13
5. City branding 19
6. Γεωγραφικά Δεδομένα 20
7. Χώροι Αστικού Πρασίνου 22
8. Κλιματικές Συνθήκες και Μεταβολές 28
9. Χλωρίδα – Βλάστηση 33
10. Βιοποικιλότητα 34
11. Βιοδείκτες 44
12. Φαινοτυπική Ανάλυση 45
13. Αποθήκευση Άνθρακα 46
14. Πρωτοβουλίες για το Περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή 48
15. Συμπεράσματα – SWOT Ανάλυση 51
Βιβλιογραφία 55

Πρόλογος

Η ανάλυση SWOT αποτελεί το πρώτο παραδοτέο στο πλαίσιο του έργου με τίτλο: Promoting urban integration of **GReen INfrastructure** to improve climate governance in cities - *Προώθηση της Ενσωμάτωσης Πρασίνων Υποδομών στον Αστικό Ιστό για τη Βελτίωση της Διακυβέρνησης σε Σχέση με την Κλιματική Αλλαγή στις Πόλεις* (LIFE17GIC_GR_000029). Το έργο εντάσσεται στο χρηματοδοτικό εργαλείο LIFE, και συγκεκριμένα στην κατηγορία δράσεων *Environmental Governance and Information*. Η κατηγορία αυτή υποστηρίζει έργα στους τομείς της ευαισθητοποίησης, της περιβαλλοντικής κατάρτισης και ανάπτυξης ικανοτήτων, της συμμόρφωσης και επιβολής σε νομοθετικά πλαίσια, της ανάπτυξης της γνώσης και της συμμετοχής των πολιτών.

Η υλοποίηση του έργου γίνεται με συνεργασία του ΕΛΓΟ Δήμητρα – Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων (Συντονιστής), της εταιρίας ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ο.Ε., της Κεντρική Ένωσης Δήμων Ελλάδος και του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας – Γενική Δ/νση Δασών και Περιβάλλοντος, καθώς και τους πιλοτικούς Δήμους Αμαρουσίου και Ηρακλείου.

Βασικό σκοπό του έργου LIFE GrIn αποτελεί η ενσωμάτωση της διακυβέρνησης για το κλίμα στη διαχείριση των αστικών πράσινων υποδομών, σε τοπικό επίπεδο, μέσα από την εγκαθίδρυση ενός ολοκληρωμένου πολιτικού πλαισίου. Το έργο προωθεί την ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικού σχεδιασμού διαχείρισης αστικού πρασίνου για την ενίσχυση της προσαρμογής των πόλεων στην κλιματική αλλαγή βάσει των αρχών της Δασοκομίας Πόλεων, κατά το οποίο οι αστικοί χώροι πρασίνου δε θα αποτελούν μεμονωμένα και απομονωμένα σημεία, αλλά ένα ολοκληρωμένο σύνολο ζωτικής σημασίας. Η γενικότερη θεώρηση συμπεριλαμβάνει Ευρωπαϊκές πολίτικές με σκοπό τη βελτίωση ποιότητας και σύνδεσης χώρων πρασίνου, αποβλέποντας στην μείωση

- του φαινομένου της θερμικής νησίδας
- της χρήσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη στα κτίρια
- της επιφανειακής απορροής των κατακρημνισμάτων

- του ατμοσφαιρικού CO2.

Η δράση Α.1., κατά την οποία αποδίδεται η ανάλυση SWOT στοχεύει στη συλλογή κλιματικών και οικολογικών δεδομένων για την περιγραφή της τρέχουσας κατάστασης της πράσινης υποδομής και την ανταπόκρισή της στην αλλαγή του κλίματος.

Ευχαριστίες: Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στην Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για την δωρεάν παροχή των κλιματικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.

1. Εισαγωγή

Η ανάλυση SWOT αποτελεί ένα από τα πιο γνωστά εργαλεία ανάλυσης δεδομένων για την εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης ενός θέματος. Είναι μία γενική τεχνική σχεδιασμού και οργάνωσης ενός συνεκτικού πλαισίου λήψης αποφάσεων, που μπορεί να αφορά σε έναν θεσμό, μία επιχείρηση, μία γεωγραφική περιοχή κλπ (Βαγιάνη κα 2003).

Η λογική της βασίζεται στην άποψη ότι για την επιτυχία μίας στρατηγικής διαχείρισης πρέπει να εξασφαλίζεται δημιουργική εναρμόνιση και ισορροπία μεταξύ των εξωτερικών και εσωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν το υπό ανάλυση θέμα. Έτσι, παρόλο που δεν αποτελεί μία πλήρη μελέτη, πρόκειται για ένα συμπληρωματικό μέσο, που από την προκαταρτική διερεύνηση οδηγεί στην εξαγωγή βασικών πρωταρχικών συμπερασμάτων.

Οι πληροφορίες που θα εξαχθούν από την προκειμένη SWOT ανάλυση, αφορούν στις εξής παραμέτρους:

- Ανάλυση της υφιστάμενης κατάσταση του αστικού πρασίνου στην περιοχή του Δήμου Ηρακλείου,

- Κατανόηση και αντίληψη των ευκαιριών – πλεονεκτημάτων και των απειλών – μειονεκτημάτων,

- Εξαγωγή γενικών πληροφοριών και συνθηκών, πάνω στις οποίες θα βασιστούν οι στόχοι της διαχείρισης του Αστικού Πρασίνου του Δήμου,

- Δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων,

- Καθορισμός των πόρων και των περιορισμών, καθώς και των κατευθυντηρίων γραμμών για τη διευκόλυνση της λήψης στρατηγικών αποφάσεων,

- Προώθηση μίας bottom – up λογικής για την αξιοποίηση και διαχείριση των Χώρων Αστικού Πρασίνου (ΧΑΠ).

Το αρκτικόλεξο SWOT προκύπτει από τις αγγλικές λέξεις: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – που μεταφραζόμενες στα ελληνικά αντιστοιχούν σε: Δυνατότητες, Αδυναμίες, Ευκαιρίες, Απειλές.

Δυνατότητες και Αδυναμίες: Πρόκειται για εσωτερικούς παράγοντες που περιλαμβάνουν, κατά περίπτωση, οικονομικούς πόρους, ανθρώπινο δυναμικό, εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, τυποποιημένες διαδικασίες και συστήματα. Καθώς επίσης μπορούν να περιλαμβάνουν στοιχεία όπως η περιβαλλοντική συνείδηση και η πολιτική σταθερότητα. Ο χαρακτηρισμός των στοιχείων ως δυνατότητες ή αδυναμίες εξαρτάται από τους στόχους που ικανοποιεί η SWOT ανάλυση. Τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται και ως πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, αντίστοιχα.

Ευκαιρίες και Απειλές: Πρόκειται για εξωτερικούς παράγοντες και περιλαμβάνουν, στην προκειμένη περίπτωση, τις τάσεις του κλίματος και της βιοποικιλότητας, την κατάσταση των βιοδεικτών, ευκαιρίες εξωτερικής χρηματοδότηση, δημογραφικά στοιχεία και τάσεις των χρηστών των αστικών χώρων πρασίνου, γενικά κοινωνικο-οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα στοιχεία αυτά δεν παραμένουν σταθερά, αλλά έχουν μία δυναμική και μπορούν να εναλλάσσονται συναρτήσει του χρόνου. Βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι οι παράγοντες αυτοί είναι απρόβλεπτοι και βρίσκονται συνήθως έξω από τον έλεγχο των διαχειριστών. Για τον λόγο αυτόν η έγκαιρη πρόβλεψή τους βοηθάει στον στρατηγικό σχεδιασμό, βοηθώντας στη δημιουργία σεναρίων, ώστε να υπάρχει ευελιξία κατά την υλοποίησή του. Επίσης, βασικό μέρος της SWOT ανάλυσης είναι να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο οι εξωτερικοί παράγοντες σχετίζονται με τις Δυνατότητες και τις Αδυναμίες, προκειμένου να προσδιοριστεί κατά πόσο ένας στόχος είναι εφικτός και να δημιουργηθούν οι αντίστοιχες κατευθυντήριες γραμμές για την υλοποίησή του.

Το πλαίσιο της SWOT αποτελεί ένα συνοπτικό εργαλείο που αποδίδει αποτελεσματικά μία απλοποιημένη εικόνα ενός πολυπαραγοντικού θέματος, χωρίς όμως να δίνει τη δυνατότητα για τη δημιουργία ενός σαφούς σχεδίου δράσης.

Πλέον, η χρήση της ανάλυσης SWOT επεκτείνεται σε αντικείμενα έρευνας που δε σχετίζονται με τον οικονομικό ή τον επιχειρηματικό τομέα, όπως στις περιπτώσεις

στρατηγικού σχεδιασμού και διαχείρισης φυσικών πόρων και περιβαλλοντικών παραμέτρων. Ιδιαίτερη δε σημασία αποκτά σε ολοκληρωμένες παρεμβάσεις αναπτυξιακού χαρακτήρα σε τοπική κλίμακα.

Η παρούσα SWOT ανάλυση, επιλέχθηκε ως η πλέον αρμόζουσα για την εκ των προτέρων ανάλυση και γίνεται στο πλαίσιο της διερεύνησης της υφιστάμενης κατάστασης των Χώρων Αστικού Πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου και της συμβολής τους στην προσαρμογή της πόλης στην κλιματική αλλαγή. Σκοπός της είναι – πέρα από την περιγραφή των δεδομένων συνθηκών – να τεθούν οι βάσεις για τη δημιουργία κατευθυντήριων γραμμών διαχείρισης, η ιεράρχηση των στόχων αυτής και στη συνέχεια να αναλυθεί ο τρόπος οργάνωσης και σχεδιασμού των προτεινόμενων παρεμβάσεων στην περιοχή, μέσα από το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης.

2. Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων

Γενικά, τα συνθετικά στοιχεία της SWOT ανάλυσης, προκύπτουν από την καταγραφή των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων που επηρεάζουν αφενός την ποιότητα και τη διαχείριση του αστικού πρασίνου και αφετέρου τη σχέση του με την προσαρμογή του Δήμου Ηρακλείου στην κλιματική αλλαγή. Από την άλλη πλευρά μία συνολική ανάλυση των συνθηκών δεν είναι τόσο χρήσιμη όσο η αντίστοιχη ανάλυση των επιμέρους παραγόντων. Προκειμένου λοιπόν, η παρούσα SWOT ανάλυση, να μην αποτελέσει μία απλή διαδικασία καταγραφής απόψεων των ιθυνόντων που ασχολούνται με τα θέματα αυτά, εφαρμόστηκε ακριβής επιστημονική διαδικασία για τη συλλογή των δεδομένων, ανάλογη για κάθε κατηγορία πληροφορίας. Η διαδικασία αυτή βοήθησε ώστε να διερευνηθεί εις βάθος η υφιστάμενη κατάσταση, συνδυάζοντας τους εσωτερικούς παράγοντες σε σχέση με τους εξωτερικούς έναντι των οποίων πρέπει να αποτιμώνται.

3. Δημογραφικά Δεδομένα

Ο πληθυσμός μίας πόλης αποτελεί σημαντική παράμετρο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη θέσπιση πολιτικών και στρατηγικών διαχείρισης, καθώς η βασικότερη αρχή κατά την άσκηση της Δασοκομίας Πόλεων είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής τόσο των κατοίκων, όσο και των επισκεπτών. Επιπλέον, σημαντικοί ποιοτικοί και ποσοτικοί δείκτες αξιολόγησης και διαχείρισης προκύπτουν από αυτόν (π.χ ποσοστό πρασίνου /κάτοικο).

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 (ΕΣΥΕ 2011) η Δημοτική Ενότητα Ηρακλείου αριθμεί 151.324 κατοίκους – με 136.871 κατοίκους στην αστική περιοχή, ενώ σε ολόκληρο τον Δήμο στον οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι Δημοτικές ενότητες Νέας Αλικαρνασσού, Τεμένους, Γοργολαΐνης και Πάλιανης, κατοικούν 173.993 άνθρωποι.

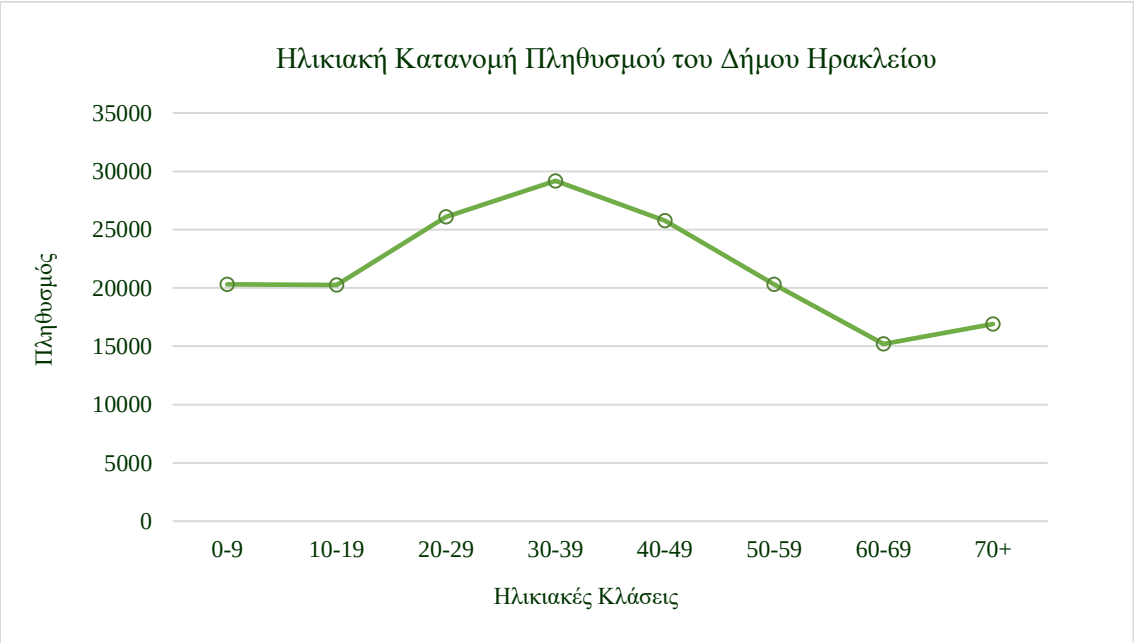
Σύμφωνα με τις απογραφές των 60 τελευταίων ετών ο πληθυσμός του Δήμου Ηρακλείου παρουσιάζει τις εξής μεταβολές:

Πίνακας 1. Πληθυσμιακή μεταβολή Δήμου Ηρακλείου τα τελευταία 60 έτη.

Χρονολογία	Πληθυσμός	Αύξηση %
1951	51.144	
1961	63.458	24,08
1971	77.506	22,14
1981	101.634	31,13
1991	115.124	13,27
2001	130.914	13,72
2011	140.730	7,50

Ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Ηρακλείου περιλαμβάνει 85.133 άντρες (49%) και 88.860 (51%) γυναίκες, με το μεγαλύτερο ποσοστό - 93,3% - να είναι Έλληνες υπήκοοι. Ο μέσος όρος ηλικίας του μόνιμου πληθυσμού είναι 37,7 έτη.

Στο σύνολο του ενήλικου πληθυσμού του Δήμου Ηρακλείου, οι απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ανέρχονται σε περίπου 21%, δευτεροβάθμιας και μετα-δευτεροβάθμιας εκπαίδευση σε ποσοστό 42% και οι απόφοιτοι πανεπιστημιακών σχολών σε 19%.



Σχ. 1. Ηλικιακή κατανομή του Πληθυσμού στον Δήμο Ηρακλείου.

4. Κοινωνιολογική Ανάλυση

Ο βαθμός αποδοχής τόσο της εφαρμοζόμενης πολίτικης για την άσκηση της Δασοκομίας Πόλεων, όσο και της διαχείρισης των αστικών χώρων πρασίνου, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αποδοχή από τις τοπικές κοινωνίες – εν προκειμένω από τους κατοίκους του Δήμου Ηρακλείου.

Η αποδοχή αυτή μπορεί μόνο να εκτιμηθεί.

Γενικά, εξαιτίας της σημαντικότητας του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής, του οποίου η ύπαρξη έχει πλέον παγιωθεί στην αντίληψη των πολιτών θεωρείται ότι η αποδοχή κάθε νέου μέτρου προστασίας και ενίσχυσης του αστικού πρασίνου θα είναι υψηλή, εφόσον τόσο οι στόχοι όσο και οι δράσεις του προγράμματος επικοινωνηθούν στους πολίτες. Ταυτόχρονα, το πρόγραμμα LIFE GrIn στοχεύει στη διαδραστικότητα με τους πολίτες κατά τη λήψη αποφάσεων που αφορούν στη διαχείριση του αστικού πρασίνου του Δήμου και την αύξηση της συμμετοχικότητας του κοινού. Αυτό, αναμένεται σε πρώτη φάση να κεντρίσει το ενδιαφέρον των πολιτών, ενώ σε δεύτερο χρόνο να δημιουργήσει τις συνθήκες αυτές που πράγματι θα εξασφαλίσουν την ενεργοποίηση τους.

Ο βαθμός αποδοχής και ο βαθμός συμμετοχής θα καταστεί μετρήσιμος κατά τη διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος και θα παρακολουθείται μέχρι και το πέρας αυτού. Οι βαθμοί αυτοί θα καταδεικνύουν επίσης και την αποτελεσματικότητα του τρόπου ενημέρωσης και διάδοσης των δράσεων του προγράμματος και των πολιτικών που θα εξαχθούν από αυτό τόσο στους ιθύνοντες και στα κέντρα λήψη αποφάσεων όσο και στο ευρύτερο κοινό. Έτσι, στη δεδομένη στιγμή και προκειμένου να ληφθεί μία γενική εικόνα για τον τρόπο αντίληψης και δεκτικότητας των πολιτών του Δήμου Ηρακλείου, ώστε να περιγραφή η υφιστάμενη κατάσταση και να τεθούν οι πρωτογενείς βάσεις (baselines) της παρακολούθησης των δεικτών, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω, διενεργήθηκε έρευνα, με τη χρήση διαδικτυακών ερωτηματολογίων. Από το Ηράκλειο

και τους όμορους Δήμους απαντήθηκαν 180 ερωτηματολόγια και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

Από τους ερωτηθέντες η πλειοψηφία ήταν γυναίκες σε ποσοστό 54%, από νοικοκυριό που αποτελείται κυρίως από 2 έως 4 μέλη (55%), το 85,5% έχουν ανώτερη ή ανώτατη εκπαίδευση και μεταπτυχιακό τίτλο, απασχολούνται στον ιδιωτικό (30%) ή τον δημόσιο (28%) τομέα και έχουν εισόδημα μεταξύ 5.000€ - 15.000€ (24%).

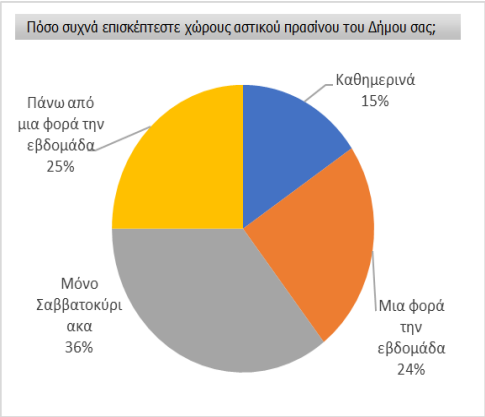
Κατά την άποψη των πολιτών βασικό στοιχείο ευημερίας που αποκομίζουν από την ύπαρξη αστικού πρασίνου στον Δήμο τους αναδεικνύεται η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας, μέσα από την εξασφάλιση υγιούς περιβάλλοντος (64%) και η οικολογική και περιβαλλοντική ασφάλεια (46%), ενώ λιγότερο σημαντική είναι η παροχή βασικών υλών διαβίωσης (47%).

Σχ. 2. Παράγοντες ευημερίας που συνδέονται με την ύπαρξη πράσινων υποδομών.

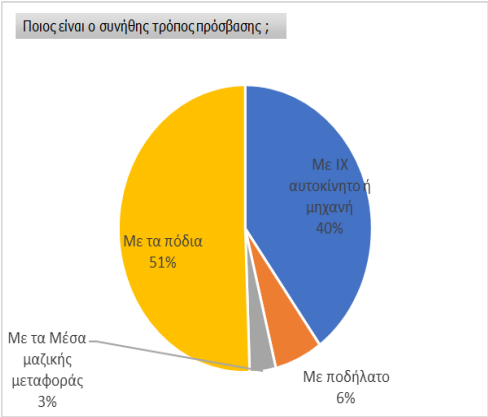
Η συχνότητα επίσκεψης σε αστικούς χώρους πρασίνου (πάρκα) εντοπίζεται κατά κύριο λόγο στα Σαββατοκύριακα (35,5%), ενώ το 25% των πολιτών πηγαίνει πάνω από μια

φορά την εβδομάδα. Η μετακίνηση από και προς αυτούς τους αστικούς χώρους πρασίνου γίνεται συνηθέστερα με τα πόδια (50%), ενώ αρκετά μεγάλο ποσοστό των επισκεπτών (40%) χρησιμοποιεί Ι.Χ. Χρόνος πρόσβασης είναι 15-30 λεπτά για το μεγαλύτερο ποσοστό των επισκεπτών (46%), ενώ το 42% χρειάζεται λιγότερο από 15 λεπτά.

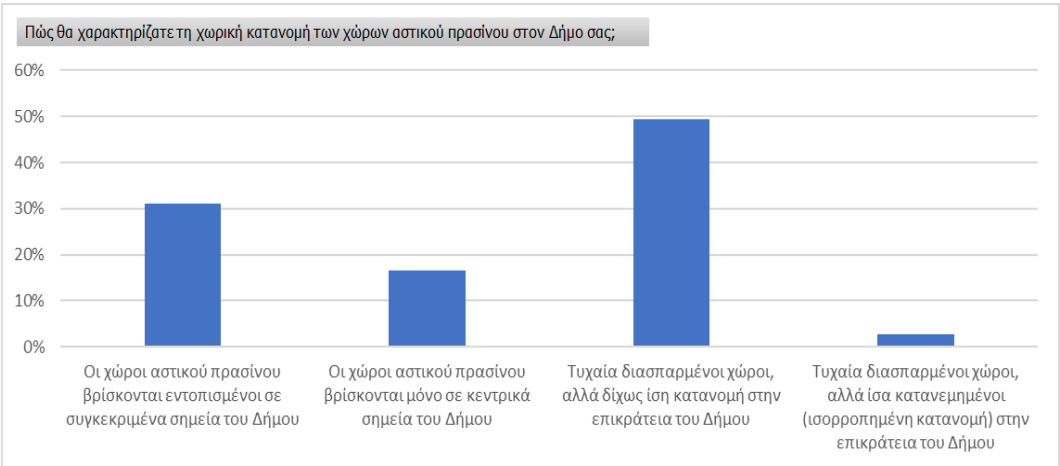
Η άποψη των πολιτών που κυριαρχεί σχετικά με τη χωρική κατανομή του αστικού πρασίνου είναι ότι οι χώροι πρασίνου είναι τυχαία διασπαρμένοι και δίχως ίση κατανομή στην επικράτεια του Δήμου (49%), ενώ ποσοστό 31% πιστεύει ότι οι χώροι αστικού πρασίνου βρίσκονται εντοπισμένοι σε συγκεκριμένα σημεία του Δήμου.



Σχ. 3. Ποσοστό επισκεψιμότητας πάρκων.



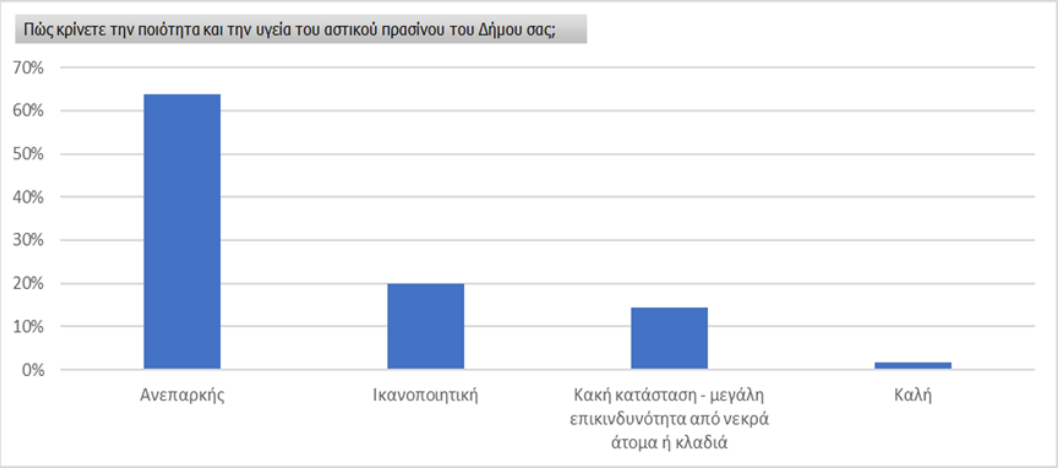
Σχ. 4. Μέσο προσβασιμότητας πάρκων.



Σχ. 5. Εντύπωση χωρικής κατανομής πάρκων.

Όσον αφορά στην ποιότητα και την υγεία του αστικού πρασίνου, η πλειοψηφία των πολιτών (64%) θεωρεί ότι είναι ανεπαρκής, και μόλις το 20% αυτών πιστεύει ότι είναι ικανοποιητική, ενώ οι αστικοί χώροι πρασίνου κρίνονται λίγο καθαροί ή σχετικά καθαροί από το 90% των πολιτών.

Παρόμοια και το χαρακτηριστικό της βιοποικιλότητας, η οποία χαρακτηρίζεται ανεπαρκής από την πλειοψηφία των πολιτών (62%), με το 30% αυτών να τη χαρακτηρίζει μέτρια ως ικανοποιητική.

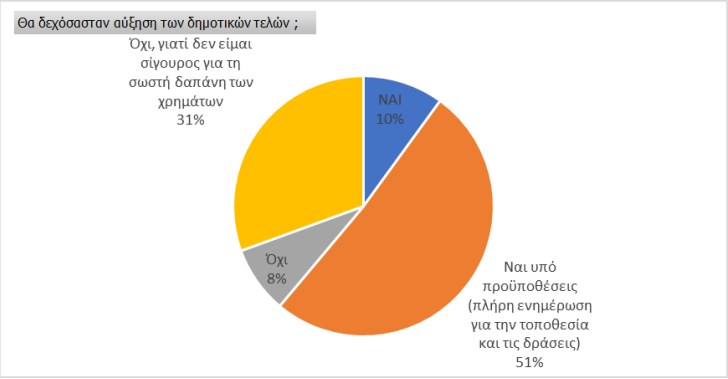


Σχ. 6. Εντύπωση ποιότητας και υγείας πάρκων.

Σχ. 7. Εντύπωση ύπαρξης βιοποικιλότητας πάρκων.

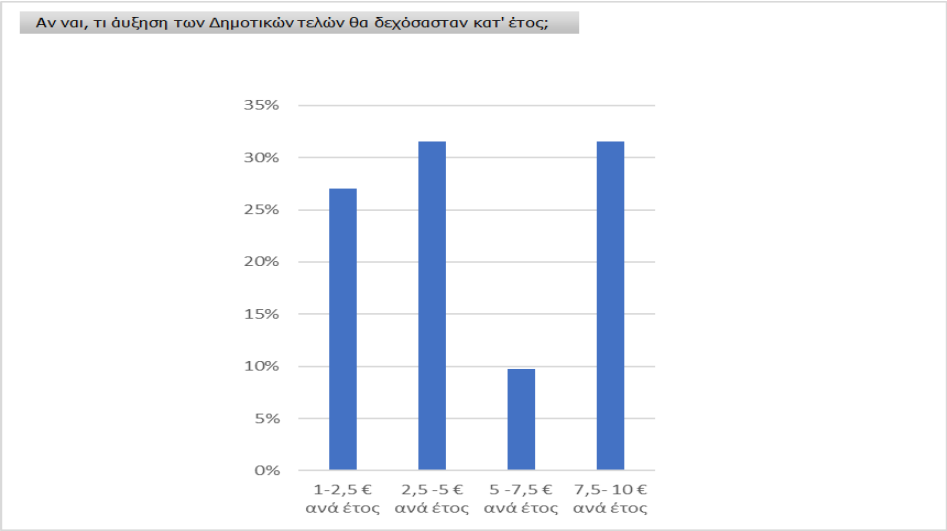
Σημαντικότερες λειτουργίες του αστικού πρασίνου, αλλά ειδικότερα των οργανωμένων χώρων αστικού πρασίνου (πάρκα) θεωρούνται από τους πολίτες καταρχήν η αναψυχή και απασχόληση των παιδιών (παιδικά παιχνίδια) σε ποσοστό 64%, ενώ ακολουθούν η ενίσχυση της αισθητικής του τοπίου και η βελτίωση του κλίματος για ποσοστό 62% των πολιτών. Από την άλλη πλευρά λιγότερο σημαντικές λειτουργίες θεωρούνται η ενίσχυση της βιοποικιλότητας (52%) και ο ρόλος του αστικού πρασίνου στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, μέσω του ρόλου του να αποθηκεύει άνθρακα (41%).

Σχ. 8. Λειτουργικότητα πράσινων υποδομών, κατά τη γνώμη του κοινού.



Σχ. 9. Προθυμία κοινού για αύξηση των δημοτικών τελών.

Οι πολίτες του Δήμου Ηρακλείου φαίνονται διατεθειμένοι να αποδεχτούν αύξηση των δημοτικών τελών από 1€- 2,5€ ανά έτος, σε ποσοστό 51%, αντίθετα με το 31% των πολιτών, οι οποίοι δεν την αποδέχονται, καθώς δεν είναι σίγουροι για τη σωστή δαπάνη των χρημάτων. Επιπλέον, το 58% των κατοίκων θα συμμετείχαν σε εθελοντικές δράσεις καθαρισμού των αστικών χώρων πρασίνου.



Σχ. 10. Προθυμία μεγέθους αύξησης των δημοτικών τελών.

5. City branding

Η ταυτότητα μίας πόλης (*city identity*) αναλύει τι πραγματικά είναι μια πόλη και αναφέρεται στο σύνολο των ιδιοτήτων και των αξιών που την καθορίζουν και τη χαρακτηρίζουν, τη διαφοροποιούν από άλλες και συνήθως συνδέονται με τα μοναδικά φυσικά, πολιτιστικά και ιστορικά της χαρακτηριστικά. Αποτελεί μία καινοτόμο διάσταση του μάρκετινγκ μιας πόλης και αποτελεί βασικό στοιχείο για τη βιώσιμη ανάπτυξή της στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον. Στόχος είναι να αποκτήσει η πόλη συγκεκριμένη *ταυτότητα* και να ενισχυθεί η ικανότητά της να προσαρμόζεται στις διαρκώς μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς επωφελούμενη των ευκαιριών που παρουσιάζονται ώστε να διατηρεί τη ζωτικότητά της.

Η εικόνα μιας πόλης αποτελεί ένα μοναδικό σύνολο ιδεών, πεποιθήσεων και εντυπώσεων που την κάνουν να ξεχωρίσει από τις υπόλοιπες και να αποκτήσει τον δικό της χαρακτήρα (Kavaratzis 2004). Το *City branding* απαιτεί ευρεία αντίληψη των χωρικών επιπτώσεων του αστικού τους χαρακτήρα. Έτσι, το αστικό πράσινο στο σύνολό του, αλλά και επιμέρους οι χώροι αστικού πρασίνου, καθορίζουν αφενός το τοπίο της πόλης, ενώ διαμορφώνουν και τις περιβαλλοντικές συνθήκες διαβίωσης, παίζοντας σημαντικό ρόλο στο branding.

Το *City branding* του Ηρακλείου χρησιμοποιεί το σλόγκαν *Ηράκλειο. Ανακάλυψέ το. Μέσα σου. - Heraklion. Discover it. In you.*, το οποίο εσωκλείει όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που απαρτίζουν την ταυτότητα της πόλης, ενώ παράλληλα έχει ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα.

6. Γεωγραφικά Δεδομένα

Το Ηράκλειο αποτελεί Δήμο ήδη από το 1900. Πλέον, διοικητικά ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου, της Περιφέρειας Κρήτης, συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης και αποτελεί συνένωση των δήμων Ηρακλείου (έδρα), Νέας Αλικαρνασσού (ιστορική έδρα), Τεμένους, Γοργολαΐνης και Πάλιανης.

Το Ηράκλειο αποτελεί το μεγαλύτερο αστικό κέντρο της Κρήτης, την πρωτεύουσα της περιφέρειας και το οικονομικό κέντρο. Βρίσκεται στο κέντρο της βόρειας ακτής του νησιού, με τα διοικητικά όρια του Δήμου καταλαμβάνουν έκταση 24.512Ha. Ο δήμος Ηρακλείου συνορεύει Ανατολικά με τον Δήμο Χερσονήσου, Ανατολικά και Νότια με τον Δήμο Αρχανών –Αστερουσίων, Ανατολικά με τον Δήμο Γόρτυνας και Δυτικά με τον Δήμο Μαλεβιζίου.

Στον Δήμο Ηρακλείου υπάρχει το μεγαλύτερο λιμάνι του νησιού, το οποίο αποτελεί κομβικό σημείο για τις μεταφορές και τις επικοινωνίες με χώρες της Μεσογείου Επίσης εκεί εδρεύει το δεύτερο διεθνές αεροδρόμιο της χώρας.

Σε κοντινή απόσταση βρίσκεται το βραχώδες νησάκι Ντία.

Η έκταση του Δήμου χαρακτηρίζεται γενικά πεδινή με υψόμετρα από 0 έως 40m. Στον κόλπο του Ηρακλείου εκβάλλει ο ποταμός Γιόφυρος. Ο ποταμός Καρτερός αποτελεί το φυσικό όριο με τον Δήμο Χερσονήσου, ενώ τον Δήμο Ηρακλείου επίσης διατρέχουν οι ποταμοί Γαζανός, Πορφυρός και Ξεροπόταμος, και το ρέμα Κατσαμπαδιανός. Ο Γιόφυρος είναι από τα μεγαλύτερα επιφανειακά υδάτινα σώματα της Κρήτης με μήκος περίπου 36,9km και λεκάνη απορροής 18.380Ha, με σημαντικούς συμβάλλοντες τα ρέματα Διακονιάρης και Χαλαυριανός.

Στην ευρύτερη περιοχή του Ηρακλείου παρατηρούνται διάφοροι γεωλογικοί σχηματισμοί οι σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι ο σχηματισμός της Αγίας Βαρβάρας με βιοκλαστικούς υφαλώδεις ασβεστόλιθους κατά τόπους κροκαλοπαγείς ή λατυποπαγείς, πλούσιοι σε *Cypeaster, Pecten, Heterostegina, Bryozoa* και κοράλλια κατά θέσεις (Επιχειρησιακό Σχέδιο Δήμου Ηρακλείου 2015-2019).

Το πρώτο ρυθμιστικό πολεοδομικό σχέδιο για το Ηράκλειο εκπονήθηκε το 1966, το οποίο όμως δεν εγκρίθηκε ποτέ. Έτσι, ο αρχικός πυρήνας της πόλης διαμορφώθηκε στα όρια των ενετικών τειχών, ακολουθώντας τα παλιά έργα υποδομής και την προϋπάρχουσα ρυμοτομία Αυτό δημιούργησε προβλήματα, τα οποία δεν επιλύθηκαν ποτέ σε πολλές περιοχές του αστικού ιστού του Δήμου. Το 1984 συντάχθηκε νέο χωροταξικό σχέδιο από το τότε Υπουργείο Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος, με τις προτάσεις του όμως να μην κατοχυρώνονται ποτέ νομικά. Τελικά, το 1997 ανατίθεται η μελέτη για την τροποποίηση του Εγκεκριμένου Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Ηρακλείου, η οποία ολοκληρώνεται το 2003 και είναι η πλέον πρόσφατη.

Σε δεύτερη φάση το σχέδιο πόλης επεκτάθηκε εντάσσοντας σε αυτό μεγάλες εκτάσεις που οικοδομήθηκαν αυθαίρετα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το Ηράκλειο να είναι η δεύτερη περιοχή της Ελλάδας – μετά την Αττική - σε μέγεθος έκτασης αυθαίρετης δόμησης.

Ο Δήμος Ηρακλείου αποτελείται από 37 πολεοδομικές ενότητες, οι 22 από αυτές ανήκουν στη Δημοτική ενότητα Ηρακλείου. Αυτές παρουσιάζονται παρακάτω και διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την έκταση, τον πληθυσμό και τα χαρακτηριστικά τους:

Πίνακας 2. Πολεοδομικές Ενότητες Δήμου Ηρακλείου.

Περιφερειακό Κέντρο	Εσταυρωμένος	ΤΕΙ	Γούρνες	Φοινικιά
Αμφιθέα	Μεσαμπελιές – Φορτέτσα	Άγιος Ιωάννης	Αγία Ειρήνη – Κορακοβούνι – Μαραθίτης	Καμίνια
Θερισσός – Δειλινά	Μασταμπάς – Κορώνη	Ατσαλένιο	Δημητρίου – Μπεντεβή	Χρυσοπηγή – Πόρος – Κατσαμπάς
Δημοκρατίας – Ανάληψη	Ακαδημία	Αγία Τριάδα	Άγιος Μηνάς	Άγιος Δημήτριος
Άγιος Τίτος	Βαλιδέ Τζαμί			

7. Χώροι Αστικού Πρασίνου

Η έντονη οικοδομική δραστηριότητα των τελευταίων τριάντα ετών στη Δημοτική Ενότητα Ηρακλείου, η οποία άλλαξε δραματικά την εικόνα της πόλης, έχει περιορίσει την αναλογία πράσινων έναντι δομημένων χώρων. Αποτέλεσμα είναι η έλλειψη ανοιχτών κοινόχρηστων χώρων, σε συνδυασμό με την έλλειψη πρασίνου, να αποτελούν ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα της περιοχής. Οι κυριότεροι αστικοί χώροι πρασίνου είναι το Παραλιακό Μέτωπο, το Πάρκο Ελευθερίας, το πάρκο Θεοτοκόπουλου, η Όαση (Κηποθέατρο Νίκος Καζαντζάκης) και το πάρκο Γεωργιάδη. Ενώ μεγάλο ενδιαφέρον, από άποψη αστικού πρασίνου, παρουσιάζει και η περιοχή των ενετικών τειχών. Άλλοι, περιορισμένης κλίμακας, χώροι πρασίνου βρίσκονται κατακερματισμένοι σε όλη την επιφάνεια του Ηρακλείου, με χαρακτηριστικό τους γνώρισμα την έλλειψη συνοχής και σχεδιασμού.

Κατά τον **Κανονισμό Πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου** (2019) οι κοινόχρηστοι χώροι, στους οποίους αναπτύσσεται και συντηρείται το πράσινο του Δήμου, διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθος, την επισκεψιμότητα και τη χρήση τους σε:

- Πάρκα, εντός σχεδίου πόλης και των οικιστικών περιοχών κοινόχρηστοι χώροι που έχουν αποτυπωθεί κατά τον πολεοδομικό σχεδιασμό ως πάρκα, καθώς και εκείνοι που φέρουν φυσική ή τεχνητή βλάστηση ή προορίζονται για την εγκατάσταση βλάστησης, και έχουν υποστεί ή θα υποστούν κηποτεχνικές διαμορφώσεις.

- Νησίδες πρασίνου, αποτελούνται από το πράσινο που υπάρχει στις διαχωριστικές νησίδες των μεγάλων κεντρικών οδικών αρτηριών της πόλης καθώς και σε κόμβους, διασταυρώσεις και πεζοδρόμια με κάποιο ικανοποιητικό πλάτος.

- Κοιμητήρια, στα οποία υπάρχουν αξιοσημείωτες εκτάσεις πρασίνου (Αγ. Κωνσταντίνου και νέο Κοιμητήριο Αγ. Ιωάννη).

- Ζαρντινιέρες, οι οποίες τοποθετούνται όπου δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα εγκατάστασης βλάστησης – λόγω ειδικών συνθηκών.

- Ιστορικοί χώροι, οι οποίοι αποτελούν χώρους πρασίνου που αναδεικνύουν ιστορικά μνημεία (π.χ. τα Ενετικά τείχη με 8,0Ha χώρους πρασίνου).

- Δενδροστοιχίες – Άλση, με τις δενδροστοιχίες να αριθμούν περίπου 10.000 άτομα.

- Σχολικοί κήποι (περίπου 100), εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ηρακλείου.

Σύμφωνα με δεδομένα από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Ηρακλείου 2015-2019 (2016) και πληροφορίες από τις υπηρεσίες του Δήμου, το σύνολο του αστικού πρασίνου – **χωρίς να διευκρινίζεται τι περιλαμβάνει ο όρος** – στην καλλικρατική περιοχή είναι 17,3Ha, ενώ στη Δημοτική Ενότητα Ηρακλείου καταλαμβάνει έκταση 11,8Ha, στην οποία προστίθενται 8,0Ha χώρων πρασίνου στα Ενετικά τείχη. Εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι η έκταση αυτή κατανέμεται σε **212 διαφορετικά σημεία**.

Οι δεντροστοιχίες του Δήμου απαρτίζονται από περίπου 10.000 άτομα.

Πίνακας 3. Εκτάσεις οργανωμένων χώρων αστικού πρασίνου (πάρκων), σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου Ηρακλείου

Πάρκο Γεωργιάδη	1,1Ha	Πάρκο Παναγίας Φανερωμένης	0.4Ha
Πάρκο οδού Εφόδου	0.52Ha	Γιόφυρο	0.3Ha
Πάρκα Δειλινών	0.5Ha	Πεταλοειδής	0.25Ha
Τάφος Καζαντζάκη	0.23Ha	Πάρκο Καραμανλή	0.2Ha
Παιδική χαρά Λεβήνου	0.2Ha	Ρέματα Χρυσοπηγής	0.44Ha
Κόμβος Κνωσού	0.57Ha	Πάρκο της οδού Ερμή	0.13Ha
Πάρκο Βαρδαξή	0.22Ha	Πλατεία "Ξενία"	0.15Ha
Παιδική χαρά Καλλιθέας	0.15Ha	Πάρκο Κατσαμπά	0.14Ha
Οι υπόλοιποι χώροι δεν αποτελούν παρά μικρές ζώνες πρασίνου, της τάξης του 0.1 Ha, των 500, 300 και 200 τ.μ.			

Η νυν δημοτική ενότητα Ηρακλείου διαθέτει σήμερα 11.8Ha πρασίνου σε κοινόχρηστους χώρους, έναντι 9.5Ha το 2000 και μόλις 0.3Ha το 1984. Πρόσφατα προστέθηκαν επιπλέον 0.2Ha στην παραλιακή. Το αστικό πράσινο, σύμφωνα με τις παραπάνω πηγές, διανέμεται ισομερώς στον δυτικό και τον ανατολικό τομέα, με 7.2 και 7.0Ha, αντίστοιχα. Η δε αναλογία αστικού πρασίνου ανά κάτοικο Ηρακλείου δεν ξεπερνά τα 3m^2.

Σύμφωνα με τους Prastacos et al. (2012, 2011), οι οποίοι υπολόγισαν μέσω του URBAN ATLAS την ποσοστιαία κάλυψη πρασίνου ανά δεδομένο, από το σύστημα, πολύγωνο, κατέληξαν ότι αφενός το μεγαλύτερο τμήμα της παλιάς πόλης και του παράκτιου μετώπου εμπίπτει σε χαμηλά ποσοστά κάλυψης πρασίνου, ενώ οι οργανωμένοι αστικοί χώροι πρασίνου (πάρκα), χρήζουν αναβάθμισης με όρους βιοκλιματικούς. Τέλος το πλήθος αδιαμόρφωτων χώρων θα πρέπει να αναδειχθεί, σε συνδυασμό με το δίκτυο για πεζούς και ποδήλατα και τις πολιτιστικές διαδρομές.

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE GrIn και προκειμένου να καταρτιστεί το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης Αστικού Πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου, χαρτογραφήθηκε η πράσινη υποδομή της περιοχής, **ανεξάρτητα αν οι επιμέρους χώροι ανήκουν ή όχι στον Δήμο**, ή διαχειρίζονται από αυτόν. Η ψηφιοποίηση έγινε από ορθοφωτοχάρτες σε επίπεδο εδαφοκάλυψης.

Από την πρώτη αξιολόγηση εκτιμάται ότι το σύνολο της πράσινης υποδομής καλύπτει έκταση **97.45Ha**, εκ των οποίων καθαρή έκταση που περιλαμβάνει δέντρα είναι **34.5Ha**. Στην έκταση αυτή περιλαμβάνονται περίπου **126km** δεντροστοιχιών (ως αυξητικοί χώροι) σε πεζοδρόμια και νησίδες, από τα οποία **120km**, είναι φυτεμένα με δέντρα ή θάμνους. Στην πόλη του Ηρακλείου, το μεγαλύτερο μέρος των δέντρων που βρίσκονται σε αυτούς τους αυξητικούς χώρους, είναι μονήρη και άναρχα φυτεμένα, και σπάνια σε δεντροστοιχίες. Προσθέτοντας δε και την άλογη επιλογή ειδών, καταδεικνύεται η ιδιωτική πρωτοβουλία στην πλήρωση αυτών των θέσεων.

Επίσης, στο Δήμο Ηρακλείου ανήκουν 83 πάρκα και παιδικές χαρές, που καταλαμβάνουν έκταση ίση με **15Ha**, εκ των οποίων καθαρή έκταση που καλύπτεται από δέντρα είναι περίπου **9Ha**.

Σημαντικές εκτάσεις πράσινης υποδομής καταλαμβάνουν τα Ενετικά Τείχη, έκτασης περίπου 10Ha, το κηποθέατρο και ο γύρω χώρος της Όασης – έκτασης 4Ha και η μαρίνα με έκταση 1,25Ha, ενώ τα ρέματα που βρίσκονται εντός των ορίων του Δήμου καταλαμβάνουν συνολική έκταση περίπου 9Ha.

Οι υπόλοιπες εκτάσεις περιλαμβάνουν εκκλησίες, γήπεδα, χώρους στάθμευσης και λοιπές ανοιχτές περιοχές.

Το αστικό πράσινο έχει την ιδιαιτερότητα να αυξάνει την άμεση και έμμεση αξία του μέσω μίας μακροπρόθεσμης διαχείρισης, εξαιτίας κυρίως του μεγάλου χρόνου ανάπτυξης των δέντρων. Αντίθετα, η απουσία της διαχείρισης οδηγεί σε μια σειρά από προβλήματα, συμπεριλαμβανομένων των συγκρούσεων συμφερόντων με τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, υψηλό βαθμό επικινδυνότητας και σε πολλές περιπτώσεις ζημιές από δέντρα κακής υγείας και χαμηλής σταθερότητας, τα οποία επιφέρουν και οικονομικό κόστος. Έτσι, σημαντικός στόχος του LIFE GrIn είναι η διερεύνηση της υφιστάμενης διαχείρισης, των στόχων αυτής και του βαθμού ικανοποίησης τους μέσα από τα διαχειριστικά μέτρα και τους δασοκομικούς χειρισμούς.

Για την προκαταρτική αξιολόγηση και προκειμένου να τεθούν οι πρωτογενείς βάσεις (baselines), για τον Δήμο Ηρακλείου, χρησιμοποιήθηκε πίνακας δεικτών για την αξιολόγηση αφενός του οικολογικού χαρακτήρα και της υφιστάμενης διαχείρισης του αστικού πρασίνου της περιοχής μελέτης (Tsitsoni et al. 2015a, 2015b, Τσιτσώνη κα. 2015). Οι δείκτες αυτοί κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: Οικολογία και Σχεδιασμός, Οργάνωση και Διοίκηση, Ανάπτυξη δημοσίων σχέσεων και Αλληλεπίδραση με τους πολίτες, με κάθε κατηγορία να παρουσιάζει διαφορετική βαρύτητα.

Οι υπάλληλοι του Δήμου που ασχολούνται με το αστικό πράσινο απαντώντας το ερωτηματολόγιο, αξιολόγησαν τους δείκτες – εν είδει αυτοαξιολόγησης – και ο βαθμός που συγκέντρωσε ο Δήμος Ηρακλείου είναι **58.25/100**.

Ερμηνεύοντας το βαθμό που συγκεντρώνει ο Δήμος Ηρακλείου, διαπιστώνεται ότι υπήρξε ελλιπής διαχείριση και απουσία δασοκομικών χειρισμών για χρόνια, γεγονός που έχει αλλάξει μεν, αλλά χρειάζεται να καλυφθεί μεγάλη απόσταση για την επίτευξη βασικών στόχων διαχείρισης.

Κατά το στάδιο της κατάρτισης του *Στρατηγικού Σχεδίου Διαχείρισης του Αστικού Πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου*, θα λάβει χώρα εξωτερική αξιολόγηση, μελετώντας και αναλύοντας τους επιμέρους δείκτες.

Το WWF προωθώντας την εφαρμογή GreenSpaces, έδωσε στους πολίτες τη δυνατότητα να καταγράφουν, να αξιολογούν και να βαθμολογούν τους χώρους αστικού πρασίνου που επισκέπτονται, είτε αυτοί βρίσκονται στη γειτονιά τους, είτε σε οποιοδήποτε άλλο μέρος της Ελλάδας. Το 2017 δημοσιεύτηκε η δεύτερη έκδοση της έκθεσης με στοιχεία για την κατάσταση των χώρων αστικού πρασίνου στις ελληνικές πόλεις, και ανάμεσα σε αυτούς 30 χώρους στον Δήμο Ηρακλείου. Η βαθμολογία αφορά σε τρεις κατηγορίες: α) ποιότητα και ποσότητα πρασίνου, β) επίπεδο καθαριότητας, γ) ποιότητα και είδος υποδομών, σε κλίματα από 1 (πολύ άσχημη κατάσταση) έως 10 (άψογη κατάσταση), με τον συνολικό βαθμό να προκύπτει από τη στάθμιση των επιμέρους. Καθώς η αξιολόγηση έχει γίνει από τους πολίτες, έχει σαφώς υποκειμενικό χαρακτήρα, αντικατοπτρίζει όμως τις προσλαμβάνουσες των χρηστών αυτών των χώρων.

Η μέση βαθμολογία των 30 αυτών χώρων του Δήμου Ηρακλείου είναι 6,1. Υψηλότερη βαθμολογία (9,8) έχει λάβει το Πάρκο Γεωργιάδη – στο οποίο η ποιότητα του πρασίνου αξιολογήθηκε με 10. Αναλυτικά, όλοι οι βαθμολογημένοι χώροι φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 4.

Πίνακας 4. Αξιολόγηση πάρκων Δήμου Ηρακλείου από τους χρήστες

(*Πηγή: Green Spaces – WWF*).

Α/α	Πάρκο	Βαθμολογία				
		Πράσινο 2017	Καθαριότητα 2017	Υποδομές 2017	Συνολική 2017	Συνολική 2016
1	Πάρκο Γεωργιάδη	10	9	10	9.8	9.7
2	Αρκολέων	9	9	8	8.8	8.8
3	Γεωργίου Γεωργιάδου 48	9	7	7.5	8.3	9
4	Μεραμβέλλου 22	7	9	7	7.4	7.4
5	Πάρκο Μικράς Ασίας	8	6	7	7.4	7.4

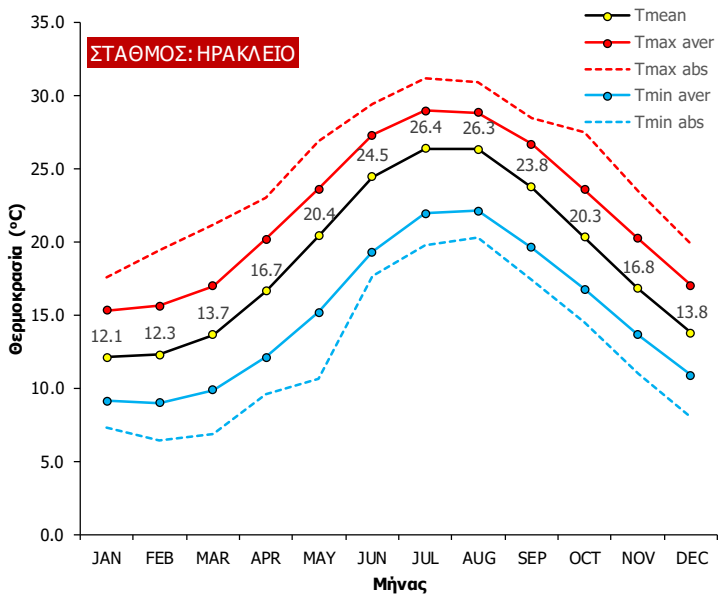
Α/α	Πάρκο	Βαθμολογία				
		Πράσινο 2017	Καθαριότητα 2017	Υποδομές 2017	Συνολική 2017	Συνολική 2016
6	Πλατεία Κύπρου 263	7	8	7	7.2	7.2
7	Ούλωφ Πάλμε 162	8	7	5	7.2	7.2
8	Ζώτου 17	7	8	6	7	7
9	Βασιλείου Σμπώκου 90	6	8.3	8	6.9	6.1
10	Γεωργίου Γεωργιάδου 21	7	6	6	6.6	6.6
11	Λεωφορος Σοφοκλή Βενιζέλου	5	9	9	6.6	4.8
12	Τίτου Γεωργιάδου 30	7	5	7	6.6	6.6
13	Αντωνίου Πατρός 4	6.5	7	6	6.5	5.6
14	Πλατεία Δασκαλογιάννη	6	9	5	6.4	6.4
15	Πλατεία Ελευθερίας 159	5	8	7	6	6
16	Λεωφορος Σοφοκλή Βενιζέλου	4	8	10	6	6
17	Ιτάνου 18	6	7	5	6	6
18	Μαυρολένης 18-20	6	7	4.5	5.9	4.4
19	Πάροδος 1ης Πεδιάδος Βίγλας	6	4.5	6.5	5.8	4.4
20	25ης Αυγούστου 64-90	4	9	6	5.4	5.4
21	Μαρινέλη 14-20	5.3	5	5	5.2	3.6
22	Γεωργίου Γεωργιάδου 56	5	5	5	5	5
23	Μονής Πρέβελης 154	5	6	4	5	5
24	Λεωφορος Σοφοκλή Βενιζέλου 168	2	9	9	4.8	4.8
25	Τζων Τσάντγουικ, Κνωσσός	6	3	3	4.8	4.8
26	Πυράνθου 88	6	4	1	4.6	4.6
27	Αγίου Στεφάνου 9-17	4	8	3	4.6	#
28	Πάρκο Θεοτοκόπουλου	3	5	7	4.2	4.2
29	Εφέσσου 28	4	4	4	4	#
30	Μεραμβέλλου 56	3.5	4	3	3.5	3.6

8. Κλιματικές Συνθήκες και Μεταβολές

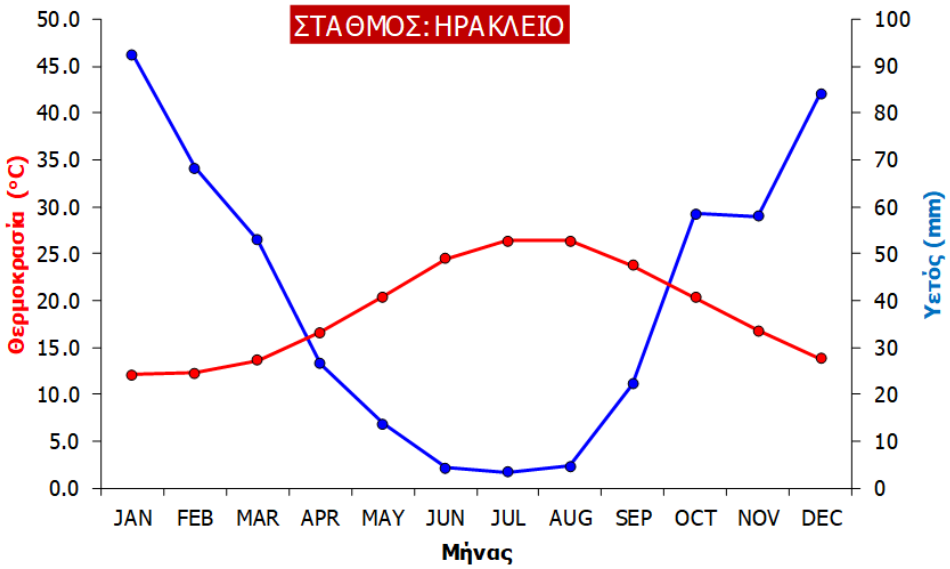
Για την ανάλυση των κλίματος στον Δήμο Ηρακλείου χρησιμοποιήθηκαν κλιματικά δεδομένα από κοντινό μετεωρολογικό σταθμό της ΕΜΥ, που βρίσκεται στο αεροδρόμιο του Ηρακλείου. Ο σταθμός διαθέτει μακροχρόνια σειρά στοιχείων που επιτρέπουν την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για το κλίμα της περιοχής, αλλά και για τις αλλαγές που έχει υποστεί τα τελευταία τουλάχιστον 60 χρόνια.

Από τα δεδομένα του **μετεωρολογικού σταθμού στο Ηράκλειο** (ΓΣ: 25,18ºΑ-35,34ºΒ, Υψόμετρο 39m) για την περίοδο 1955 – 2017 (63 έτη), προκύπτει ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία φτάνει τους 18,9±0,7ºC, η οποία εποχιακά κυμαίνεται από 12,7±0,9ºC τον χειμώνα έως 25,7±1,2ºC το καλοκαίρι, με ενδιάμεσες τιμές κατά τις μεταβατικές εποχές της άνοιξης (16,9±1,1ºC) και του φθινοπώρου (20,3±0,9ºC). Η μέση μέγιστη θερμοκρασία φτάνει τους 22,0±0,6ºC και η μέση ελάχιστη τους 15,0±1,0ºC σε επίπεδο έτους. Γενικά, ως θερμότερος μήνας του έτους εντοπίζεται ο Ιούλιος (26,4±1,4ºC), αν και εξίσου θερμός είναι και ο Αύγουστος (26,3±1,4ºC), ενώ ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος (12,1±1,3ºC).

Η μέση ετήσια βροχόπτωση για την περιοχή είναι 490±114mm, η οποία εποχιακά κατανέμεται ανισομερώς κυρίως τον χειμώνα (50,4%) και το φθινόπωρο (27,8%) με πολύ λιγότερες ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις το καλοκαίρι (2,8%) και την άνοιξη (19,0%). Γενικά, οι καλοκαιρινοί μήνες στο Ηράκλειο είναι άνυδροι με ξηρότερο μήνα του έτους τον Ιούλιο (περίπου 3mm), αν και ο Ιούνιος αλλά και ο Αύγουστος είναι εξίσου ξηροί (μόλις 4 και 5mm, αντίστοιχα). Υγρότερος μήνας του έτους είναι ο Ιανουάριος (92±35mm).



Σχ. 11: Παρουσίαση μέσων (T), μέσων μέγιστων ($T_{max\ aver}$), μέσων ελάχιστων ($T_{min\ aver}$), απόλυτα μέγιστων ($T_{max\ abs}$) και απόλυτα ελάχιστων ($T_{min\ abs}$) θερμοκρασιών στον σταθμό Ηρακλείου, καθώς και των μέγιστων ($T_{max\ abs\text{-}3h}$) και ελάχιστων ($T_{min\ abs\text{-}3h}$) τιμών θερμοκρασίας τρίωρου.

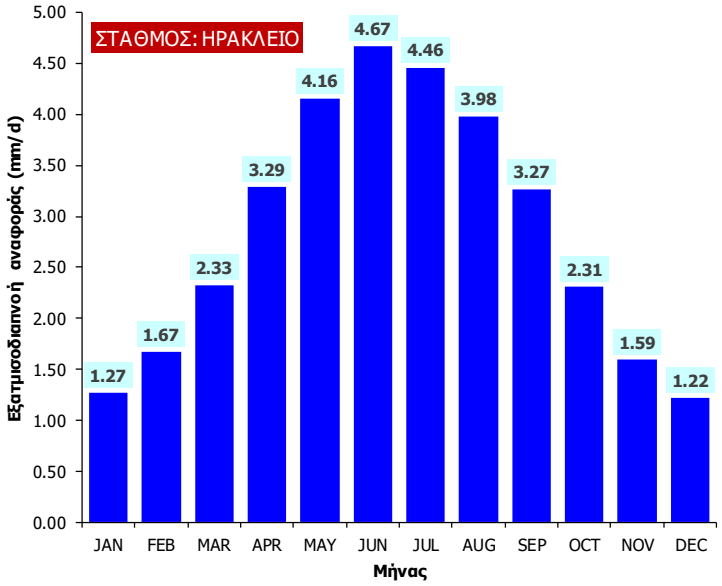


Σχ. 12. Ομβροθερμικό διάγραμμα για τον κλιματικό σταθμό Ηρακλείου.

Από την ανάλυση του ομβροθερμικού διαγράμματος προκύπτει ότι τόσο η υγρή περίοδος του έτους όσο και η ξηρή είναι περίπου 6 μήνες, με την ξηρή να ξεκινά στις αρχές Απριλίου και ολοκληρώνεται στο τέλος Σεπτεμβρίου.

Ως προς τις τάσεις μεταβολής των κλιματικών παραμέτρων στο Ηράκλειο, προκύπτει γενικά **αυξητική τάση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας** σε σύγκριση με παλαιότερα, η οποία είναι σημαντική σε χαμηλό επίπεδο εμπιστοσύνης α=0,1 και έχει ρυθμό +0,007ºC/y. Αυτός ο ρυθμός θέρμανσης είναι εντονότερος και πιο σημαντικός (α=0,01) κυρίως το καλοκαίρι (+0,012ºC/y), υποδεικνύοντας ότι τα καλοκαίρια σήμερα είναι πολύ πιο θερμά σε σύγκριση με παλαιότερα, ενώ επίσης εντοπίζεται αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του φθινοπώρου (+0,014ºC/y), αλλά σε χαμηλότερο επίπεδο εμπιστοσύνης (α=0,05). Αντίστοιχα, στατιστικά σημαντική (α=0,001) αύξηση εντοπίζεται και για τη μέση μέγιστη θερμοκρασία κυρίως του καλοκαιριού, με ρυθμό +0,012ºC/y, σε α=0,05, ενώ οι υπόλοιπες εποχές δεν εμφανίζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις. Αξιόλογες είναι οι μεταβολές της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για την περιοχή, οι οποίες σε επίπεδο έτους εμφανίζουν ισχυρή στατιστική σημαντικότητα (α=0,001) και χαρακτηρίζονται από έντονα αυξητικό ρυθμό (+0,016ºC/y). Το ίδιο συμβαίνει και με τις εποχικές τιμές κυρίως του καλοκαιριού (+0,024ºC/y, α=0,001) και το φθινοπώρου (+0,020ºC/y). Οι διαφοροποιήσεις αυτές υποδεικνύουν ότι οι νύχτες στην περιοχή έχουν γίνει σημαντικά θερμότερες σε σχέση με παλαιότερα, και αυτό έχει επίδραση στους ρυθμούς αναπνοής των φυτών, αλλά και της νυχτερινής εξάτμισης από την εδαφική επιφάνεια.

Το καθεστώς των βροχοπτώσεων δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις, ενώ παρόμοιες συνθήκες με παλαιότερα εντοπίζεται και από την ανάλυση της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας. Ειδικότερα, για τις μεταβολές της σχετικής υγρασίας εξαίρεση αποτελεί η καλοκαιρινή περίοδος, κατά την οποία υπάρχει αύξηση της υγρασίας της ατμόσφαιρας σε σύγκριση με παλαιότερα σε υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης (α=0,001) με ρυθμό +0,08%/y.



Σχ. 13: Εκτίμηση ημερήσιων ρυθμών εξατμισοδιαπνοής αναφοράς ανά μήνα στο Ηράκλειο.

Οι παραπάνω μεταβολές δείχνουν ότι το ήδη θερμό κλίμα της περιοχής έχει υποστεί σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με παλαιότερα, με εξαίρεση ίσως τις θερμότερες νυχτερινές θερμοκρασίες που έχουν αυξηθεί σημαντικά. Από την εκτίμηση των υδατικών αναγκών των φυτών (μέσω του υπολογισμού της εξατμισοδιαπνοής αναφοράς με την μέθοδο Hargreaves – Samani), επίσης δεν προκύπτουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με παλαιότερα. Παρόλα αυτά, τα φυτά παρουσιάζουν αυξημένους ρυθμούς εξατμισοδιαπνοής αναφοράς, που μεγιστοποιούνται τους καλοκαιρινούς μήνες και ιδιαίτερα τον Ιούνιο, οπότε ο μέσος ημερήσιος ρυθμός φτάνει τα 4,67 mm/d.

Από την ανάλυση των δεδομένων των τελευταίων 63 ετών στην περιοχή του Ηρακλείου από δεδομένα του σταθμού της ΕΜΥ προκύπτουν τα παρακάτω **συμπεράσματα**:

° Η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από μεσογειακό κλίμα με θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Μάλιστα, **τα καλοκαίρια εμφανίζονται σχεδόν χωρίς κατακρημνίσματα** και αυτό μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη φυσική ή την αστική βλάστηση.

- Σε σύγκριση με παλαιότερα **οι συνθήκες έχουν γίνει ελαφρώς θερμότερες**, τόσο σε επίπεδο έτους, αλλά κυρίως επικρατούν θερμότερες συνθήκες το καλοκαίρι και το φθινόπωρο.
- Εντοπίζεται **μικρή αύξηση** του μεγέθους των μέγιστων θερμοκρασιών, αλλά και πολύ σημαντική αύξηση των ελάχιστων θερμοκρασιών νύχτας, υποδεικνύοντας ότι οι ρυθμοί εξάτμισης από το έδαφος και οι ρυθμοί αναπνοής των φυτών αυξάνουν επίσης.
- **Δε διαπιστώνονται σημαντικές διαφοροποιήσεις** στις βροχοπτώσεις.
- **Δεν εμφανίζεται ουσιαστική διαφοροποίηση** της σχετική υγρασίας της ατμόσφαιρας, με εξαίρεση το καλοκαίρι, οπότε και παρατηρείται σημαντική αύξηση.
- **Οι ρυθμοί της εξατμισοδιαπνοής εμφανίζονται υψηλοί**, και το καλοκαίρι μεγιστοποιούνται στα 4,67mm/d (τον Ιούνιο).

Οι παραπάνω μεταβολές αυξάνουν την υδατική καταπόνηση της βλάστησης κυρίως λόγω της αύξησης των νυχτερινών θερμοκρασιών. Η επίδραση της θάλασσας φαίνεται να βοηθά στην αύξηση της σχετικής υγρασίας του αέρα και του περιορισμού των επιδράσεων της αύξησης της θερμοκρασίας σε ότι αφορά στις υδατικές ανάγκες των φυτών. Εντούτοις, η θέση της περιοχής (στο νοτιότερο άκρο της χώρας) χαρακτηρίζει το κλίμα της που είναι γενικά πολύ θερμότερο και πολύ ξηρό με σχεδόν άνυδρα καλοκαίρια. Η επίδραση στο πράσινο τόσο εντός του αστικού ιστού, αλλά ακόμα και στις δασικές περιοχές είναι ισχυρή, με αποτέλεσμα τη διαμόρφωση του χαρακτηριστικού τοπίου της Κρήτης. Για τη συντήρηση πράσινων ζωνών απαιτούνται μεγάλες ποσότητες νερού, αλλά και εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων για τη βλάστηση, ώστε να εξασφαλιστεί η επιβίωσή της. Επίσης, ειδικά για την περιοχή είναι επιβεβλημένη η επιλογή και εγκατάσταση θερμοανθεκτικών ειδών με χαμηλές υδατικές απαιτήσεις, αλλά και η επιλογή αρδευτικών συστημάτων μέγιστης αποτελεσματικότητας. Η ενίσχυση του πρασίνου είναι αναγκαία για την βελτίωση του θερμικού φόρτου της πόλης και θα πρέπει να αποτελέσει βασικό άξονα σχεδιασμού των επεμβάσεων ειδικά στην πόλη του Ηρακλείου.

9. Χλωρίδα – Βλάστηση

Στο πλαίσιο του έργου CRINNO (υποέργο Emeric) οροθετήθηκαν και χαρτογραφήθηκαν οι ζώνες βλάστησης της ευρύτερης περιοχής του Ηρακλείου. Σύμφωνα λοιπόν με αυτό η βλάστηση χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες: Ζώνη αείφυλλων πλατύφυλλων, Ζώνη Δρυός – Κυπαρισσιού – Σφενδάμου, Ζώνη Τραχείας Πεύκης – Κυπαρισσιού και Ψευδαλπικών Λιβαδιών, με την έκταση για κάθε μία να παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Ζώνες βλάστησης ευρύτερης περιοχής Ηρακλείου

Ζώνες Βλάστησης	Έκταση (Ha)
Ζώνη αείφυλλων πλατύφυλλων	244462.84
Ζώνη Δρυός – Κυπαρισσιού – Σφενδάμου	8436.85
Ζώνη Τραχείας Πεύκης – Κυπαρισσιού	8689.29
Ζώνη Ψευδαλπικών Λιβαδιών	1715.61

Η Ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων είναι αυτή που καταλαμβάνει τη συντριπτική έκταση του νομού. Ο Δήμος Ηρακλείου περιλαμβάνεται σε αυτήν, και καλύπτεται σε μεγάλο βαθμό από αμπελώνες και ελαιώνες. Η κυρίως βλάστηση αποτελείται από φρύγανα και θάμνους, τα οποία ανάλογα με τις συνθήκες αποκτούν θαμνώδη ή δενδρώδη μορφή. Τα φρύγανα καλύπτουν τα ξηρότερα και περισσότερο βοσκημένα εδάφη. Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας εκτείνονται πέρα από τον αστικό ιστό, περιμετρικά της πόλης. Σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης απλώνονται κυρίως κεντρικά καθώς και νοτιοανατολικά. Μικρότερες εκτάσεις καταλαμβάνουν μεταβατικές δασώδεις εκτάσεις, σκληροφυλλική βλάστηση, φυσικούς βοσκότοπους και εκτάσεις με αραιή βλάστηση.

10. Βιοποικιλότητα

Το αστικό πράσινο παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα στο περιβάλλον της πόλης. Πολλές αστικές περιοχές, με πάρκα, δενδροστοιχίες και κήπους, καθώς και η ύπαρξη ρεμάτων, ποταμών αποτελούν καταφύγιο και ενδιαίτημα πολλών ειδών της χλωρίδας και της πανίδας μίας περιοχής (McPherson et al. 1999, Tjallingii 2000).

Οι συχνές βροχοπτώσεις που σημειώθηκαν την περίοδο της Άνοιξης του 2019 και το γεγονός ότι ξεκίνησε επίσημα από την 1η Μαΐου του 2019 η αντιπυρική περίοδος είχαν ως αποτέλεσμα τη μικρή διαθέσιμη χρονικά περίοδο για την εκτίμηση της βιοποικιλότητας στο σύνολο των αστικών χώρων πρασίνου στον Δήμο Ηρακλείου. Με βάση τα παραπάνω, για να εκτιμηθεί η βιοποικιλότητα (ποικιλότητα βλάστησης και αυτοφυών ειδών) του αστικού οικοσυστήματος διεξήχθη δειγματοληψία σε 14 επιλεγμένες περιοχές στον αστικό ιστό του Δήμου Ηρακλείου. Οι περιοχές αυτές επιλέχθηκαν κατόπιν επίσκεψης σε όλους τους χώρους αστικού πρασίνου, καθώς πληρούσαν αφενός τα κριτήρια ποικιλότητας για τη βλάστηση και τα αυτοφυή είδη και αφετέρου τα χαρακτηριστικά που τις καθιστούν κατάλληλες για την υλοποίηση των εργασιών πρασίνου – σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο.

Τα κριτήρια αυτά είναι τα εξής:

1. Ιδιοκτησιακά ανήκουν στον Δήμο Ηρακλείου και η συντήρηση και διαχείριση τους είναι ευθύνη αυτού.

2. Έχουν τα στοιχεία που τους χαρακτηρίζουν Χώρους Αστικού Πρασίνου.

3. Βρίσκονται διασπαρμένοι μέσα στον αστικό ιστό.

4. Αποτελούν μέρος ενός τυπικού αστικού προτύπου και μέρος του αστικού ιστού του Δήμου, καθώς γειτνιάζουν με λεωφόρους, δρόμους, οικήματα και δέχονται έντονα την ανθρώπινη επίδραση.

5. Το μέγεθός τους ή η συνδεσιμότητα μεταξύ τους έχει αντίκτυπο στη γύρω αστική περιοχή και στο τοπικό κλίμα.

6. Αποτελούν διαφορετικές κατηγορίες αστικών χώρων πρασίνου και χαρακτηρίζονται από διαφορετική δομή και σύνθεση χλωρίδας και βλάστησης.

Ο σύγχρονος αστικός χώρος χαρακτηρίζεται από περιοχές πρασίνου που αποτελούν κομμάτι στο εσωτερικό του (αστικό πράσινο), προκειμένου να συμβάλλουν θετικά σε όλους τους τομείς της αστικής διαβίωσης (διατήρηση περιβάλλοντος, αειφορία, βιοποικιλότητα, βελτίωση της ποιότητας ζωής). Συγκεκριμένα, το αστικό περιβάλλον παρουσιάζει ένα σύνολο οικολογικών ιδιαιτεροτήτων που οφείλονται στη δράση του ανθρώπινου παράγοντα, με κυρίαρχη την αξιοσημείωτη ετερογένεια φυσικών, ημιφυσικών και ανθρωπογενών βιοτόπων, γεγονός που καθορίζει και την ανάπτυξη της χλωρίδας και της βλάστησης με διάρθρωση μωσαϊκού χαρακτήρα.

Η βιοποικιλότητα, σε σχέση με τη βλάστηση (ξυλώδη είδη) και τα αυτοφυή είδη (ποώδη φυτά) του Δήμου Ηρακλείου, έχει σημαντική οικολογική, λειτουργική και αισθητική αξία καθώς συμβάλλει στη βελτίωση του φυσικού περιβάλλοντος των αστικών χώρων πρασίνου για τους ανθρώπους που το χρησιμοποιούν.

Οι δειγματοληψίες της βλάστησης και των αυτοφυών ειδών για την εκτίμηση της σημαντικότητας των υπό μελέτη αστικών χώρων πρασίνου, ως προς την ποικιλία των φυτικών ειδών με τη χρήση των δεικτών βιοποικιλότητας [δείκτης πλούτου ειδών (S), δείκτης ποικιλότητας Shannon (H΄), Simpson (D), Margalef (D), McIntosh (D), Brilluin (D) και Menhinick] (Magurran 1988), πραγματοποιήθηκαν την άνοιξη του 2019. Χρησιμοποιήθηκαν αντιπροσωπευτικές δειγματοληπτικές επιφάνειες διαστάσεων 100m^2 (10x10m) (Μάργαρης 1976, Αθανασιάδης 1982) για τη βλάστηση και 0.25m^2 (0.5x0.5m) (Κουτσίδου 1995) για τα αυτοφυή είδη. Σε κάθε μια δειγματοληπτική επιφάνεια καταγράφηκαν τα φυτικά είδη, μετρήθηκε ο πλούτος και ο αριθμός των ατόμων κάθε είδους. Για την υλοποίηση των εργασιών, δημιουργήθηκε πρωτόκολλο με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Με βάση τη δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε στους 14 αστικούς χώρους πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου, καταγράφηκαν 48 ξυλώδη είδη. Από αυτά τα 22 ήταν αυτόχθονα,

τα 23 ήταν αλλόχθονα και 3 ήταν εγκλιματισμένα (Πίνακας 6). Οι τιμές του δείκτη ποικιλότητας Shannon (H΄) (3,13), Simpson (D) (0,94), Margalef (D) (8,24), McIntosh (D) (0,79), Brilluin (D) (2,93) και Menhinick (D) (2,77) **ήταν ικανοποιητικές** στους υπό μελέτη αστικούς χώρους πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου.

Όσον αφορά στη δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε για την εκτίμηση του πλούτου των αυτοφυών φυτικών ειδών στους 14 αστικούς χώρους πρασίνου, καταγραφήκαν 89 αυτοφυή φυτικά είδη εκ των οποίων τα 87 ήταν αυτόχθονα και 2 ήταν αλλόχθονα (Πίνακας 2). Οι τιμές του δείκτη ποικιλότητας Shannon (H΄) (3,40), Simpson (D) (0,99), Margalef (D) (10,42), McIntosh (D) (0,77), Brilluin (D) (3,36) και Menhinick (D) (1,30) **ήταν ικανοποιητικές** στους υπό μελέτη αστικούς χώρους πρασίνου του Δ. Ηρακλείου.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται όλα τα ξυλώδη είδη (Πίνακας 6) και αυτοφυών ειδών (Πίνακας 7) που καταγράφηκαν στους χώρους αστικού πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου.

Πίνακας 6. Ξυλώδη είδη που καταγράφηκαν στους αστικούς χώρους πρασίνου του Δ. Ηρακλείου.

Οικογένεια	Είδος (Λατινική ονομασία)	Προέλευση
Adoxaceae	*Viburnum tinus* L.	Αυτόχθονο
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	Αυτόχθονο
Apocynaceae	*Nerium oleander* L.	Αυτόχθονο
Apocynaceae	*Cascabela thevetia* (L.) Lippold.	Αλλόχθονο
Araucariaceae	*Araucaria heterophylla* (Salisb.) Franco	Αλλόχθονο
Arecaceae	*Phoenix theophrasti* Greuter.	Αυτόχθονο
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia*	Αλλόχθονο
Caesalpiniaceae	*Caesalpinia aculeata*	Αλλόχθονο
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia* L.	Αλλόχθονο

Οικογένεια	Είδος (Λατινική ονομασία)	Προέλευση
Celastraceae	*Euonymus japonicus* Thunb.	Αλλόχθονο
Cupressaceae	*Thuja occidentalis* L.	Αλλόχθονο
Cupressaceae	*Cupressus macrocarpa* Hartw.	Αλλόχθονο
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	Αυτόχθονο
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus* L.	Αυτόχθονο
Euphorbiaceae	*Ricinus communis* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Bauhinia purpurea* (L.).	Αλλόχθονο
Fabaceae	*Styphnolobium japonicum* (L.) Schot.	Αλλόχθονο
Fabaceae	*Cercis siliquastrum* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Ceratonia siliqua* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Erythrina coralloides* DC.	Αλλόχθονο
Fabaceae	*Bauhinia variegata* (L.) Benth.	Αλλόχθονο
Fabaceae	*Medicago arborea* L.	Αυτόχθονο
Lamiaceae	*Rosmarinus officinalis* L.	Αυτόχθονο
Lythraceae	*Punica granatum* L.	Αυτόχθονο
Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Αλλόχθονο
Malvaceae	*Brachychiton acerifolius (A.Cunn. ex G.Don) Macarthur & C. Moore.*	Αλλόχθονο
Malvaceae	*Brachychiton diversifolius* R.Br.	Αλλόχθονο
Moraceae	*Ficus carica* L.	Αυτόχθονο
Moraceae	*Ficus elastica* Roxb.	Αλλόχθονο
Moraceae	*Ficus thonningii* Blume.	Αλλόχθονο

Οικογένεια	Είδος (Λατινική ονομασία)	Προέλευση
Moraceae	*Morus alba* L.	Αυτόχθονο
Myrtaceae	*Melaleuca citrina (Curtis) Dum.Cours.*	Αλλόχθονο
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	Αλλόχθονο
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus* Labill.	Αλλόχθονο
Oleaceae	*Olea europaea* L.	Αυτόχθονο
Pinaceae	*Pinus brutia* Tenore.	Αυτόχθονο
Pittosporaceae	*Pittosporum tobira (*Thunb.) W.T.Aiton.	Αλλόχθονο
Platanaceae	*Platanus orientalis* L.	Αυτόχθονο
Proteaceae	*Grevillea banksii* R.Br.	Αλλόχθονο
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus* L.	Αυτόχθονο
Rutaceae	*Citrus reticulata* L.	Εγκλιματισθέν
Rutaceae	*Citrus aurantium* (L.)	Εγκλιματισθέν
Rutaceae	*Citrus limon* (L.)	Εγκλιματισθέν
Salicaceae	*Populus alba* L.	Αυτόχθονο
Simaroubaceae	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.	Αλλόχθονο
Tamaricaceae	*Tamarix ramosissima* Ledeb.	Αυτόχθονο
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	Αλλόχθονο
	Σύνολο	**48**

Πίνακας 7. Είδη αυτοφυών φυτών στους αστικούς χώρους πρασίνου του Δ. Ηρακλείου.

Οικογένεια	Είδος (λατινική ονομασία)	Προέλευση
Alliaceae	*Allium neapolitanum* Cirillo	Αυτόχθονο
Apiaceae	*Daucus carota* L.	Αυτόχθονο

Οικογένεια	Είδος (λατινική ονομασία)	Προέλευση
Apocynaceae	*Vinca major* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Calendula arvensis* (Vaill.) L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Crepis neglecta* subsp. *graeca* (Vierh.) Rech. f.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Glebionis coronaria* (L.) Spach	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Hypochaeris radicata* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Lactuca serriola* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Leontodon tuberosus* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Matricaria recutita* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Reichardia picroides* (L.) Roth	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Senecio vulgaris* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Sonchus oleraceus* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Tragopogon porrifolius* L.	Αυτόχθονο
Asteraceae	*Urospermum picroides* (L.) F.W. Schmidt	Αυτόχθονο
Boraginaceae	*Borago officinalis* L.	Αυτόχθονο
Boraginaceae	*Cynoglossum officinale* L.	Αυτόχθονο
Boraginaceae	*Echium plantagineum* L.	Αυτόχθονο
Brassicaceae	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	Αυτόχθονο
Brassicaceae	*Erysimum repandum* L.	Αυτόχθονο
Brassicaceae	*Eruca vesicaria* (L.) Cav.	Αυτόχθονο
Brassicaceae	*Sinapis arvensis* L.	Αυτόχθονο
Brassicaceae	*Sisymbrium irio* L.	Αυτόχθονο
Caryophyllaceae	*Silene colorata* Poir.	Αυτόχθονο

Οικογένεια	Είδος (λατινική ονομασία)	Προέλευση
Caryophyllaceae	*Silene conica* L.	Αυτόχθονο
Caryophyllaceae	*Stellaria media* (L.) Vill.	Αυτόχθονο
Chenopodiaceae	*Beta vulgaris* L.	Αυτόχθονο
Chenopodiaceae	*Chenopodium murale* (L.) S. Fuentes & al.	Αυτόχθονο
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	Αυτόχθονο
Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia* L.	Αυτόχθονο
Euphorbiaceae	*Euphorbia peplus* L.	Αυτόχθονο
Euphorbiaceae	*Mercurialis annua* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Astragalus glycyphyllos* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Bituminaria bituminosa* (L.) C. H. Stirt.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Sulla coronaria* (L.) Medik.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Lotus halophilus* Boiss. & Spruner L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Medicago arborea* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Medicago lupulina* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Medicago orbicularis* (L.) Bartal.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Medicago polymorpha* L.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Medicago rigidula* (L.) All.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Melilotus albus* Medik.	Αυτόχθονο
Fabaceae	*Trifolium tomentosum* L.	Αυτόχθονο
Fumariaceae	*Hypecoum procumbens* L.	Αυτόχθονο
Geraniaceae	*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.	Αυτόχθονο
Geraniaceae	*Erodium malacoides* (L.) L'Hér.	Αυτόχθονο
Geraniaceae	*Geranium molle* L.	Αυτόχθονο

Οικογένεια	Είδος (λατινική ονομασία)	Προέλευση
Geraniaceae	*Geranium robertianum* L.	Αυτόχθονο
Lamiaceae	*Lamium amplexicaule* L.	Αυτόχθονο
Malvaceae	*Malva sylvestris* L.	Αυτόχθονο
Orobanchaceae	*Orobanche alba* Willd.	Αυτόχθονο
Oxalidaceae	*Oxalis articulata Savigny*	Αλλόχθονο
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	Αλλόχθονο
Plantaginaceae	*Plantago coronopus* L.	Αυτόχθονο
Plantaginaceae	*Plantago lagopus* L.	Αυτόχθονο
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata* L.	Αυτόχθονο
Plantaginaceae	*Plantago major* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Avena barbata* Link.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Avena sterilis* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Bromus fasciculatus* C. Presl.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Bromus hordeaceus* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Bromus rubens* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Hordeum murinum* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Phleum exaratum* Griseb.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Piptatherum miliaceum* (L.) Coss.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Poa annua* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Poa bulbosa* L.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Rostraria cristata* (L.) Tzvelev	Αυτόχθονο

Οικογένεια	Είδος (λατινική ονομασία)	Προέλευση
Poaceae	*Stipa capensis* Thunb.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Vulpia ciliata* Dumort.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel.	Αυτόχθονο
Poaceae	*Vulpia muralis* (Kunth) Nees	Αυτόχθονο
Poaceae	*Vulpia fasciculata* (Forssk.) Fritsch	Αυτόχθονο
Polygonaceae	*Polygonum aviculare* L.	Αυτόχθονο
Polygonaceae	*Rumex tuberosus* L.	Αυτόχθονο
Resedaceae	*Reseda alba* L.	Αυτόχθονο
Rubiaceae	*Galium aparine* L.	Αυτόχθονο
Rubiaceae	*Galium murale* L. All.	Αυτόχθονο
Scrophulariaceae	*Verbascum sinuatum* L.	Αυτόχθονο
Scrophulariaceae	*Verbascum macrurum* Ten.	Αυτόχθονο
Veronicaceae	*Veronica arvensis* L.	Αυτόχθονο
Veronicaceae	*Veronica polita* Fr.	Αυτόχθονο
Solanaceae	*Mandragora officinarum* L.	Αυτόχθονο
Solanaceae	*Solanum nigrum* L.	Αυτόχθονο
Urticaceae	*Parietaria cretica* L.	Αυτόχθονο
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	Αυτόχθονο
	Σύνολο	**89**

Το πράσινο ως απόλυτα φυσικό στοιχείο συμμετέχει ενεργά στη συγκρότηση ενός επικοινωνιακού και «ανθρώπινου» πολεοδομικού σχεδιασμού (Tappert et al., 2018), ενώ δημιουργεί συνθήκες ισορροπίας στο αστικό τοπίο. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι στους 14 χώρους αστικού πρασίνου του Δ. Ηρακλείου η ποικιλία της χλωριδικής

σύνθεσης ήταν **ικανοποιητική** με δυνατότητα βελτίωσης της φυσικότητας. Το πράσινο συντηρεί τη φύση στον αστικό ιστό και βελτιώνει το οικολογικό αποτύπωμα της πόλης, αφού στους χώρους του προστατεύεται η βιοποικιλότητα σε όλες τις μορφές ζωής: φυτά, ζώα και οργανισμοί του εδάφους με όλες τις θετικές λειτουργίες τους (Rakhshandehroo et al., 2017).

Οι χώροι αστικού πρασίνου παρουσιάζουν σπουδαίο περιβαλλοντικό ρόλο αφού συμβάλλουν ιδιαίτερα στην ποιότητα του αστικού τοπίου. Πιο συγκεκριμένα, η σημασία των δένδρων και των αυτοφυών φυτικών ειδών συνίσταται στην αποτελεσματική προσαρμοστικότητα και ανταγωνιστικότητα, πέραν των άλλων ωφελειών που σχετίζονται με την κίνηση του ανέμου, τον έλεγχο του ηλιασμού, τη συμβολή στο δροσισμό, αποτελούν χώρους για ανάπτυξη φυσικών στοιχείων, βλάστησης, νερού κ.ά. Πιο συγκεκριμένα, η βλάστηση, στοιχείο της σύνθεσής τους, συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα μέσω της παραγωγής οξυγόνου και της δέσμευσης των ατμοσφαιρικών ρύπων. Επιπλέον, τα δένδρα και τα αυτοφυή φυτικά είδη καθιστούν δυνατή τη δημιουργία μικρότερων εστιών περιβάλλοντος, καταφύγια διαφόρων ειδών, συμβάλλοντας στη διατήρηση της βιοποικιλότητας ενός τόπου. Μεγάλο όφελος της παρουσίας του πρασίνου στην πόλη είναι και η μείωση της ηχορύπανσης, ένα μεγάλο πρόβλημα για τους κατοίκους των πόλεων. Το πράσινο αποτελεί το καλύτερο φυσικό ηχοπέτασμα και μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Τέλος, τα δένδρα και τα αυτοφυή φυτικά είδη πετυχαίνουν τον στόχο τους ανασυγκροτώντας και ανανεώνοντας τη φυσιογνωμία της πόλης, δημιουργώντας ένα βιώσιμο περιβάλλον που συνδυάζει την αξία του τοπικού με αυτές της ομοιογένειας και της αυτονομίας.

11. Βιοδείκτες

Όπως και στις περισσότερες πόλεις της Ελλάδας, έτσι και στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Ηρακλείου δεν είχαν ποτέ μέχρι σήμερα αποτυπωθεί τα είδη και ο πληθυσμός των λεπιδοπτέρων που διαβιούν εντός του αστικού δικτύου. Τα τελευταία όμως χρόνια, ολοένα και περισσότερες μελέτες δείχνουν την αξία των ειδών της συγκεκριμένης Τάξης εντόμων στην εκτίμηση της ποιότητας του περιβάλλοντος (Zapparoli 1997, Clark et al. 2007, Lee et al. 2015). Με στόχο την απόκτηση μιας αρχικής εκτίμησης των ειδών και του πληθυσμού τους πριν από τις επεμβάσεις των επόμενων ετών, πραγματοποιήθηκαν 71 συνολικά διαδρομές κατά την περίοδο Νοεμβρίου 2018 – Μαΐου 2019. Σε αυτές τις διαδρομές καταγράφηκαν συνολικά 193 άτομα, τα οποία ανήκουν σε τουλάχιστον εφτά διαφορετικά είδη, καθώς για την οριστική ταυτοποίηση κάποιων ατόμων της οικογένειας των Pieridae και των Polyommatus θα χρειαστεί να γίνει εξέταση με τη χρήση στερεοσκοπίου μετά τη λήξη της πρώτης αυτής περιόδου συλλογής εντόμων. Ανάμεσα στις πλέον συχνά απαντώμενα είδη συγκαταλέγονται τα *Pieris rapae* (με 42 άτομα), *P. mannii* (με 21 άτομα) και *Vanessa atalanta* (με 32 άτομα).

Το βασικό πρόβλημα που εντοπίστηκε σε αυτές τις θέσεις είναι η ελλιπής συντήρηση των θέσεων πρασίνου, η οποία προφανώς δεν ευνοούν ευνοεί την παρουσία λεπιδοπτέρων. Μια βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης αυτών των θέσεων, σε συνδυασμό με έναν ορθολογικό και οικολογικό σχεδιασμό και των γειτονικών περιοχών και τη δημιουργία ενός δικτύου περιοχών πρασίνου (πράσινος διάδρομος) μπορούσε αδιαμφισβήτητα να προστατεύσει αλλά και να ενισχύσει τους πληθυσμούς των πεταλούδων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι με δεδομένο ότι οι διαδρομές αυτές είχαν πραγματοποιηθεί την περίοδο του χειμώνα και της άνοιξης, αναμένεται ότι με την ενσωμάτωση των καταγραφών του καλοκαιριού τα αποτελέσματα θα εμπλουτιστούν σημαντικά. Συνεπώς μόνο μετά τη λήξη της πρώτης περιόδου δειγματοληψιών θα έχουμε την πραγματική αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης που θα μας επιτρέψει τον υπολογισμό δεικτών βιοποικιλότητας για τις συγκεκριμένες περιοχές μελέτης.

12. Φαινοτυπική Ανάλυση

Έπειτα από την καταγραφή των ξυλώδων ειδών σε 14 διαφορετικές περιοχές αστικού πρασίνου, τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 6, καταγράφηκαν δεδομένα φαινοτυπικής υγείας των δέντρων και θάμνων με σκοπό να διερευνηθεί η αντοχή στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις (ρύπανση, ασθένειες, λανθασμένοι χειρισμοί κλπ). Επίσης, μετρήθηκαν τα αυξητικά χαρακτηριστικά, ύψος και διάμετρος, για να χρησιμοποιηθούν σε περαιτέρω ανάλυση αύξησης και βιωσιμότητας. Συνολικά καταγράφηκαν 48 ξυλώδη είδη, από τα οποία 22 είναι αυτόχθονα, 23 αλλόχθονα και 3 εγκλιματισμένα. Στο σύνολο των δέντρων, η υγεία ήταν μερικώς ικανοποιητική και καταγράφηκαν περιπτώσεις που τα δέντρα ήταν άρρωστα και παρουσίαζαν πολύ άσχημη φαινοτυπική μορφή. Ο μέσος όρος της διαμέτρου συνολικά για όλα τα είδη ήταν **33,25cm** ενώ για το ύψος **4,81m**. Το κυριότερο πρόβλημα που παρατηρήθηκε είναι η παρουσία αλλόχθονων ειδών που είχαν χρησιμοποιηθεί τα προγενέστερα έτη στις φυτεύσεις των χώρων αστικού πρασίνου.

13. Αποθήκευση Άνθρακα

Η εκτίμηση της αποθήκευσης CO_2 σε επίπεδο αυξητικού χώρου ή τύπου βλάστησης επιτρέπει την περαιτέρω κατανόηση της σημασίας που έχουν αυτοί στην προσαρμογή των πόλεων στην κλιματική αλλαγή, αλλά και το μετριασμό του φαινομένου (Κοντογιάννη 2017, Velasco et al. 2013).

Οι αλλομετρικές εξισώσεις αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο κατά την άσκηση της Δασοκομίας Πόλεων για την ποσοτικοποίηση και μοντελοποίηση της λειτουργίας των οικοσυστημάτων ή των επιμέρους στοιχείων τους, καθώς είναι το μέσο ποσοτικοποίησης πολλών οικολογικών και δασοκομικών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένης της βιομάζας και της ποσότητας αποθηκευμένου άνθρακα, σε κάθε χωρική κλίμακα - επίπεδο δένδρου, συστάδας, τοπίου κλπ. (Κοντογιάννη 2017, Henry et al. 2013).

Έτσι, προκειμένου να υπολογιστεί ο αποθηκευμένος άνθρακας των δέντρων στις δειγματοληπτικές περιοχές του Δήμου Ηρακλείου, χρησιμοποιήθηκαν γενικές αλλομετρικές εξισώσεις για τον υπολογισμό της υπέργειας ξηρής βιομάζας από τη βιβλιογραφία. Στη συνέχεια και λαμβάνοντας υπόψη ότι περίπου το 50% της βιομάζας μπορεί να αποδοθεί στον άνθρακα, τα αποτελέσματα από τις εξισώσεις της βιομάζας πολλαπλασιάζονται με το συντελεστή 0,5 (π.χ. Tigges et al. 2017, Aguaron and McPherson 2011, Nowak and Crane 2002), ενώ για τα Φοινικοειδή με 0,42 (Velasco et al. 2013, Gehring et al. 2011).

Η κατάσταση της υγείας και της ζωτικότητας του ατόμου επηρεάζουν το ρυθμό της φωτοσύνθεσης και συνεπώς τη δέσμευση και την αποθήκευση άνθρακα από τα δένδρα. Οι Nowak and Crane (2002) έκαναν την παραδοχή ότι απώλεια κόμης πάνω από το 25% έχει αντίκτυπο στο ρυθμό αύξησης διαμέτρου. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις αλλομετρικές εξισώσεις προσαρμόστηκαν ανάλογα με την κατάσταση υγείας του ατόμου, σύμφωνα με συγκεκριμένους συντελεστές. Οι θάμνοι παραλείφθηκαν λόγω της ασήμαντης συνεισφοράς τους στη συνολική βιομάζα (Velasco et al. 2013).

Στον Δήμο Ηρακλείου, τα αποτελέσματα από τις δειγματοληπτικές επιφάνειες δείχνουν ότι η συνολική ποσότητα άνθρακα που έχει αποθηκευτεί στα δέντρα αυτών, καθόλη τη διάρκεια της ζωής τους, ανέρχεται σε περίπου **27.5 τόνους**. Περισσότερο αποτελεσματικά φαίνεται να είναι τα πλατύφυλλα, που υπολογίστηκε ότι έχουν συγκρατήσει περίπου **184kgr** άνθρακα ανά άτομο, και λιγότερο αποτελεσματικά τα είδη Φοίνικα που συγκρατούν περίπου **9,5kgr** άνθρακα ανά άτομο.

14. Πρωτοβουλίες για το Περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή

Ο Δήμος Ηρακλείου τα τελευταία χρόνια επιδεικνύει μεγάλη κινητικότητα λαμβάνοντας πρωτοβουλίες σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή αλλά και εν γένει της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων διενεργώντας και συμμετέχοντας σε διάφορα προγράμματα μελέτης και βελτίωσης των υπάρχων συνθηκών του περιβάλλοντος ,του αστικού πράσινου, της κλιματικής αλλαγής, της βιοποικιλότητας κ.α. Στο πλαίσιο αυτό οι προκλήσεις που προκύπτουν για το δήμο είναι πολλές και αντικατοπτρίζουν μια σειρά χρόνιων προβλημάτων που ζητούν επίλυση. Αναφορικά, κάποιες από τις δράσεις και τις ενέργειες προς την κατεύθυνση αυτή περιλαμβάνουν:

- **Υπογραφή του Συμφώνου των Δημάρχων για την Ενέργεια και το Κλίμα**, σύμφωνα με το οποίο ο Δήμος Ηρακλείου δεσμεύεται να αναλάβει δράση, προκειμένου να υποστηρίξει την υλοποίηση του στόχου της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030 και την υιοθέτηση μιας κοινής προσέγγισης για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν.
- **Στρατηγικό σχέδιο για την *Έξυπνη πόλη***, με στόχο να αποτελέσει το Ηράκλειο σημαντικό κόμβο στο παγκόσμιο δίκτυο των έξυπνων πόλεων, έχοντας ως εργαλείο τις παρακάτω αναπτυξιακές ταυτότητες:

Πόλη ανθεκτική, με αποτελεσματικές υποδομές κοινωνικής στήριξης, ανθρωποκεντρικά δομημένη κοινωνική πολιτική, συμμετοχικά δίκτυα αλληλεγγύης, οργανωμένες δομές πολιτικής προστασίας, προστασία της απασχόλησης και ασφάλειας των πολιτών.

Πόλη με ισχυρή πολιτιστική και Τουριστική ταυτότητα, με ισχυρή δημιουργική βιομηχανία, ελκυστικές τουριστικές υπηρεσίες και προϊόντα και συνεισφορά στην τοπική οικονομία.

Πραγματικά Έξυπνη Πόλη, **τ**όπος καινοτομίας, ανάπτυξης και επιχειρηματικότητας, με βελτιωμένη ποιότητα ζωής, με παγιωμένη την ηλεκτρονική και συμμετοχική διακυβέρνηση, ενεργειακά αποδοτική, με ισχυρή προστασία του περιβάλλοντος και βιώσιμη αστική κινητικότητα.

- **Στρατηγική βιώσιμης αστικής ανάπτυξης**, με περιοχή εφαρμογής τις 16 Πολεοδομικές Ενότητες (ΠΕ) του Δήμου Ηρακλείου, περιλαμβάνοντας την παλιά πόλη και τμήματα της παράκτιας αστικής ζώνης εκατέρωθεν της. Βασική αναπτυξιακή κατεύθυνση είναι η ανάδειξή του Ηρακλείου σε μητροπολιτικό κέντρο διαπεριφερειακής εμβέλειας για τον Μινωικό Πολιτισμό, με άξονα την έρευνα – τεχνολογία και τον πολιτισμό, καθώς και ισχυρό κέντρο κρουαζιέρας στην περιοχή της Μεσογείου. Κεντρική ιδέα αποτελεί η ενίσχυση της συνοχής μεταξύ της παλιάς πόλης και του παράκτιου μετώπου με την Κνωσό και το λιμάνι, πύλη εισόδου της κρουαζιέρας.
- **Συμμετοχή στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα IMPULSE (**Integrated Management Support for Energy efficiency in Mediterranean Public buildings), το οποίο συντονίζεται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και εισάγει ένα **ολοκληρωμένο σύστημα υποστήριξης έργων ενεργειακής αναβάθμισης σε δημόσια κτίρια.** Στην πιλοτική εφαρμογή, εκτός του Δήμου Ηρακλείου, συμμετέχουν οι πόλεις Έλτσε (Ισπανία), Κάννες (Γαλλία), Ραβέννα (Ιταλία), Όσιγεκ (Κροατία) και Μόσταρ (Βοσνία- Ερζεγοβίνη).
- **Περιβαλλοντικό Πάρκο Κυκλικής Οικονομίας, που δημιουργείται στη Νέα Αλικαρνασσό,** βόρεια της Βιομηχανικής Περιοχής. Η λειτουργία του έχει πρωτοποριακό χαρακτήρα και συμβάλλει τόσο στην ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας όσο και στην περιβαλλοντική αναβάθμιση, όχι μόνο της περιοχής του ηρακλείου, αλλά και ολόκληρης της Κρήτης. Στόχος του είναι η εκπαίδευση και η αναψυχή των πολιτών και η καινοτόμος ανάπτυξη περιβαλλοντικών τεχνολογιών σε συνεργασία με τα κορυφαία Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, με μείζονα προτεραιότητα την ανακύκλωση.
- **Συμμετοχή στο έργο Κοινές Δράσεις για τη Δημιουργία Πράσινων - Περιβαλλοντικά Φιλικών Διαδρομών *ECOROUTS***, με κύριο στόχο την ελάττωση των εκπομπών CO_2 και άλλων επιβλαβών αερίων, τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για

το φυσικό περιβάλλον, καθώς και η προώθηση δράσεων που συμβάλλουν στη μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων προερχόμενοι από τις αστικές μεταφορές.

- **Συμμετοχή στο έργο Βελτίωση Πράσινων Υποδομών σε Αγροτικά Οικοσυστήματα (LIFE IGIC)**, το οποίο στοχεύει στην ανάπτυξη *Πράσινων – Οικολογικών* υποδομών, καθώς και υποστηρικτικών αειφόρων μεθόδων καλλιέργειας σε πιλοτικούς ελαιώνες, που περιβάλλονται από περιοχές Natura στη νότια Κρήτη. Τα αναμενόμενα αποτελέσματα είναι καταρχήν η παροχή επιστημονικών και τεχνικών δεδομένων για την εκτίμηση της γεωργικής και περιβαλλοντικής κατάστασης της περιοχής του έργου, καθώς και η δημιουργία ενός πιλοτικού δικτύου σημείων πράσινων υποδομών. Το έργο αναμένεται επίσης να συνδυάσει πρωτοβουλίες οικο-τουρισμού και διασύνδεσης με την αγορά αγροτικών προϊόντων, σε συνεργασία με σχετικούς οργανισμούς, παράγοντες του τουρισμού και τη βιομηχανία τροφίμων.
- **Φεστιβάλ αστικής οικολογίας**, το οποίο συνδιοργανώνεται με την εθελοντική ομάδα *Heraklion Eco Voice*, και τον Ενιαίο Σύνδεσμο Διαχείρισης Απορριμμάτων Κρήτης και την αρωγή του Πολιτιστικού Συλλόγου Καμινίων. Στόχος του Φεστιβάλ είναι μέσω της ενημέρωσης και της ενεργοποίησης του κατοίκων του Ηρακλείου, να αναπτυχθεί περαιτέρω η οικολογική τους συνείδηση.
- **Διοργάνωση ποικίλων Ημερίδων,** με σκοπό την προβολή δράσεων, την παρουσίαση αποτελεσμάτων και την ενημέρωση σχετικά με τα προγράμματα στα οποία ο δήμος συμμετέχει.

15. Συμπεράσματα – SWOT Ανάλυση

Δυνατότητες (Strengths)

Ευνοϊκό διεθνές και εθνικό περιβάλλον για την ανάπτυξη πρωτοβουλίας και δράσεων γύρω από την κλιματική αλλαγή.

Προσπάθεια για την ανάπτυξη πολιτικών και στρατηγικών για το αστικό πράσινο και τη σχέση του με την κλιματική αλλαγή.

Συμμετοχή στο Δίκτυο του Συμφώνου των Δημαρχών για την Κλιματική Αλλαγή.

Εφαρμοζόμενες δράσεις στον Δήμο (όπως αναφέρονται στο Κεφ.14) για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών άνθρακα.

Δράσεις περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των πολιτών (όπως αναφέρονται στο Κεφ.14).

Υλοποίηση προγραμμάτων φιλοπεριβαλλοντικού προφίλ και βιώσιμης ανάπτυξης (όπως αναφέρονται στο Κεφ.14).

Ύπαρξη τυπικού κανονισμού για το Αστικό Πράσινο.

Αντιμετώπιση των χώρων αστικού πρασίνου ως χώροι αναψυχής και κοινωνικοποίησης.

Θετική εντύπωση ότι η ύπαρξη των χώρων αστικού πρασίνου συνεισφέρει στη βελτίωση του κλίματος.

Εύκολος και φιλικός στο περιβάλλον τρόπος πρόσβασης σε χώρους αστικού πρασίνου.

Αδυναμίες (Weaknesses)

Δεν υπάρχει ικανοποιητική στελέχωση σε επιστημονικά καταρτισμένο προσωπικό.

Ισχυρή οικιστική ανάπτυξη, με άναρχο τρόπο.

Εξαιρετικά μικρό ποσοστό έκτασης οργανωμένων χώρων αστικού πρασίνου.

Εξαιρετικά μικρό ποσοστό έκτασης δενδροστοιχιών.

Απουσία Μητρώου αστικού πρασίνου.

Πολλές υπηρεσίες, τόσο από τον Δήμο, όσο και από άλλους φορείς, του Δήμου εμπλέκονται με τη Διαχείριση του αστικού πράσινου (η πολυδιάσπαση συχνά δυσχεραίνει την υλοποίηση των εργασιών προκαλώντας χρονικές καθυστερήσεις).

Συνύπαρξη και συχνά γειτνίαση χώρων αντικρουόμενων χρήσεων γης (ρέματα – οικιστική ζώνη).

Απουσία **ενιαίων** προδιαγραφών, κανόνων και προτύπων διαχείρισης του αστικού πρασίνου.

Μη ικανοποιητική βιοποικιλότητα στους χώρους αστικού πρασίνου, σύμφωνα με τη γνώμη των κατοίκων, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ενημέρωση των πολιτών γύρω από αυτό το θέμα είναι ανεπαρκής.

Σχετικά μη ικανοποιητική εντύπωση των κατοίκων για την ποιότητα του αστικού πρασίνου στο Δήμο.

Σχετικά τυχαία διασπορά των χώρων αστικού πρασίνου, κατά τη γνώμη των κατοίκων, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι πολίτες δεν έχουν ενιαία εικόνα γύρω από τις πράσινες υποδομές του Δήμου στο σύνολό του, παρά μόνο τγια τον χώρο στον οποίο κινούνται.

η ενημέρωση των πολιτών γύρω από αυτό το θέμα είναι ανεπαρκής.

Ελλιπής περιβαλλοντική παιδεία και ενσυναίσθηση.

Ελλιπής ανάδειξη των οργανωμένων αστικών χώρων πρασίνου.

Πλήρης απαξίωση πράσινων υποδομών που δε χαρακτηρίζονται πάρκα.

Ευκαιρίες (Opportunities)

Εφαρμοζόμενες δράσεις στον Δήμο για τη διαμόρφωση ευνοϊκών μικροκλιμάτων, με γνώμονα τη βελτίωση του δείκτη θερμικής άνεσης, μέσα από το πρόγραμμα LIFE GrIn.

Προσπάθεια για ολοκληρωμένη προσέγγιση αναπλάσεων κοινόχρηστων χώρων, με εγκατάσταση αστικής βλάστησης και ενίσχυσης του αστικού πρασίνου, μέσα από το πρόγραμμα LIFE GrIn.

Εύρεση εξωτερικής χρηματοδότησης για την υλοποίηση έργων και δράσεων.

Διερεύνηση συνεργασιών με όμορους Δήμους.

Προθυμία των πολιτών για συμμετοχή τους σε εθελοντικές δραστηριότητες καθαρισμού των χώρων αστικού πρασίνου.

Αυξημένη αίσθηση της σημασίας της λειτουργίας διασφάλισης της υγείας μέσω του. υγιούς περιβάλλοντος, το οποίο ενισχύει η παρουσία αστικού πρασίνου.

Απειλές (Threats)

Χρονοβόρες διαδικασίες για την έγκριση σχεδίων και μελετών.

Περιορισμένη διάθεση και αξιοποίηση πόρων, λόγω γραφειοκρατικών διαδικασιών.

Περιορισμένοι οικονομικοί πόροι για την υλοποίηση των απαιτούμενων παρεμβάσεων.

Μη επαρκής στελέχωση σε εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό, των υπηρεσιών πρασίνου του Δήμου.

Σε σχέση με το παρελθόν παρατηρήθηκε θερμοκρασιακή αύξηση, με τις θερμικές συνθήκες να είναι εντονότερες το καλοκαίρι, να χαρακτηρίζονται από εντατικοποίηση των οριακών θερμικών επεισοδίων και αύξηση τόσο των ακραίων θερμοκρασιών, όσο και του μεγέθους των απόλυτα μέγιστων θερμοκρασιών ως προς τα μεγέθη τους.

Η άναρχη οικιστική ανάπτυξη, με απουσία ελεύθερων χώρων και σε συνδυασμό με την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, επιβαρύνουν τα μικροκλίματα.

Τάσεις μείωσης της σχετικής υγρασίας τόσο σε επίπεδο έτους και το καλοκαίρι, που υποδεικνύουν πολύ ξηρότερα έτη αλλά κυρίως ξηρότερα καλοκαίρια.

Οι ταχύτητες του ανέμου εμφανίζουν έντονη μείωση, λόγω αύξησης της τραχύτητας της εδαφικής επιφάνειας από τη δόμηση.

Σχετική απροθυμία των πολιτών σε ένα αυξημένο ποσοστό για αύξηση των τελών που θα προσανατολίζονται σε δραστηριότητες βελτίωσης αστικού πρασίνου.

Αμφιβολίες σχετικά με το αν η αύξηση των δημοτικών τελών θα χρηματοδοτήσει δραστηριότητες βελτίωσης αστικού πρασίνου.

Οι πολίτες υποβιβάζουν τη λειτουργία των πράσινων υποδομών ως δεξαμενές άνθρακα, και συνεπώς δεν αναγνωρίζουν τον ρόλο τους στην προσαρμογή και θωράκιση της πόλης στην κλιματική αλλαγή.

Βιβλιογραφία

Aguaron, E. and McPherson E. G. 2011. Chapter 3: Comparison of Methods for Estimating Carbon Dioxide Storage by Sacramento's Urban Forest. In: R. Lal and B. Augustin, eds. 2011. Carbon Sequestration in Urban Ecosystemsems. Springer

Αθανασιάδης, Ν.Η. 1982. Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, σελ. 1-119.

Βαγιάννη Ε., Ιωσηφίδης Θ., Πετανίδου Θ. 2003. Η Χρήση της Ανάλυσης SWOT στο Χωρικό και Αναπτυξιακό Σχεδιασμό: η Περίπτωση του Οικοτουριστικού Σχεδιασμού στον Πολιχνίτο Λέσβου. ΤΟΠΟΣ. 20-21/2003.

Clark, Peter J.; Reed, J.Michael; Chew, Frances S. 2007. Effects of urbanization on butterfly species richness, guild structure, and rarity. Urban Ecosyst 10: 321-337

Δήμος Ηρακλείου. 2019. Κανονισμός Πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου

Δήμος Ηρακλείου. 2014. Επιχειρησιακό Σχέδιο Δήμου Ηρακλείου 2015-2019

Gehring, C., Zelarayán, M. L. C., Almeida, R. B., and Moraes, F. H. R. 2011. Allometry of the babassu palm growing on a slash-and burn agro ecosystem of the eastern periphery of Amazonia, Acta Amazonica, 41, 127–134.

Henry, M., Bombelli, A., Trotta, C., Alessandrini, A., Birigazzi, L., Sola, G., Vieilledent, G., Santenoise, P., Longuetaud, F., Valentini, R., Picard, N. and Saintandré, L. 2013. GlobAllomeTree: international platform for tree allometric equations to support volume, biomass and carbon assessment. Biogeosciences and Forestry, 6, pp. 326–330.

Kavaratzis, M. 2004, 'From City Marketing to City Branding: Towards a Theoritical Framework for Developing City Brands', Place Branding, 1 (1), pp.58-73.

Κοντογιάννη, Α.Β., 2017. Επίδραση της Δομής και Σύνθεσης του Αστικού Πρασίνου στη Διαμόρφωση του Κλίματος των πόλεων. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ.

Κουτσίδου, Ε. 1995. Φυσική αναγέννηση υποβαθμισμένων Μεσογειακών Συστημάτων ως αποτέλεσμα αποκλεισμού της βοσκητικής πίεσης - Η περίπτωση της Χίου. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος Παν/μίου Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Lee, Cheol Min; Park, Jin Wook; Kwon, Tae-Sung; Kim, Sung-Soo; Ryu, Jae Won; Jung, Seung Jae; Lee, Sun Kyung. 2015. Diversity and density of butterfly communities in urban green areas: an analytical approach using GIS. Zoological Studies 54: 4

Μάργαρης, Ν.Σ. 1976. Δομή και δυναμική ενός φρυγανικού οικοσυστήματος. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

McPherson, E.G., J.R. Simpson, P.J. Peper and Q. Xiao. 1999. Tree Guidelines for San Joaquin Valley Communities. USDA For. Service, Pacific Southwest Research Station.

Nowak, D. J. and Crane, D. E. 2002. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environmental Pollution, 116, pp. 381–389.

Prastacos, P., Chrysoulakis, N. and Kochilakis, G., 2012. Spatial metrics for Greek cities using land cover information from the Urban Atlas. Proceedings of the AGILE'2012 International Conference on Geographic Information Science: Science Multidisciplinary Research on Geographical Information in Europe and Beyond, Avignon, April, 24-27, 2012 ISBN: 978-90-816960-0-5. 30

Prastacos, P., Chrysoulakis, N. and Kochilakis, G., 2011. Urban Atlas, land use modelling and spatial metric techniques. In: Proceedings of the 51st European Congress of the Regional Science Association International. European Regional Science Association. Barcelona, Spain, August 30 - September 3

Rakhshandehroo, M., Mohd Yusof, M.J., Arabi R., Parva, M. and Nochian, A. 2017. The Environmental Benefits of Urban Open Green Spaces. Article. Universiti Putra Malaysia (UPM). ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/322775387_THE_ENVIRONMENTAL_BENEFITS_OF_URBAN_OPEN_GREEN_SPACES (Προσπέλαση, 28/02/2018)

Seaby, R.M., and P.A. Henderson. 2006. Species diversity and richness, version 4.1.2. Lymington, UK: Pisces Conservation Ltd.

Tappert, S., Klöti, T. and Drilling, M. 2018. Contested urban green spaces in the compact city: The (re-)negotiation of urban gardening in Swiss cities. Landscape and Urban Planning, 170, 69-78.

Tjallingii S.P., 2000. Ecology on the edge: Landscape and ecology between town and country. Landscape and Urban Planning, 48:103-119.

Tigges J., Churkina, G. and Lakes, T. 2017. Modeling above-ground carbon storage: a remote sensing approach to derive individual tree species information in urban settings. Urban Ecosystems, 20, pp. 97–111.

Tsitsoni T., Gounaris N., Kontogianni A. B., Xanthopoulou-Tsitsoni V. 2015a. A multidimensional assessment of urban greening aiming to the urban adaptation to the climate change. Proceedings of the 5th International Conference on "Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2015)", June 14-18, 2015, Mykonos island, Greece; 06/2015

Tsitsoni T., Gounaris N., Kontogianni A. B., Xanthopoulou-Tsitsoni V. 2015b. Creation of a system of monitoring, evaluation and management of urban greenery for the adaptation of cities in climatic change. Proceedings of the 5th International Conference on "Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2015)", June 14-18, 2015, Mykonos island, Greece; 06/2015

Τσιτσώνη Θ., Γούναρης Ν., Κοντογιάννη Α. Β., Ξανθοπούλου- Τσιτσώνη Β. 2015. Δημιουργία Προτύπου Συστήματος για την Κυβερνητική της Δασοκομίας Πόλεων. Πρακτικά 17ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας. Αργοστόλι Κεφαλονιάς 4-7 /10/2015

Velasco, E., Roth, M., Tan, S. H., Quak, M., Nabarro, S. D. A. and Norford. L. 2013. The role of vegetation in the CO2 flux from a tropical urban neighborhood. Atmospheric Chemistry and Physics, 13, pp. 10185–10202

WWF. 2017. GREENSPACES: Το πράσινο στα χέρια σου. http://www.greenspaces.gr/img/Ekthesi_2017_WWF_GreenSpaces.pdf (Προσπέλαση, Μάιος 2019)

Zapparoli, M. 1997. Urban development and insect biodiversity of the Rome area, Italy. Landscape and Urban Planning 38: 77-86

Το έργο “Promoting urban integration of GReen Infrastructure to improve climate governance in cities” (LIFE17GIC GR000029) συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του προγράμματος Life