



LIFE GrIn



Προώθηση της ενσωμάτωσης πράσινων υποδομών στον αστικό ιστό για τη βελτίωση της κλιματικής διακυβέρνησης των πόλεων

LIFE17GIC\_GR\_000029

Δημιουργία Συστήματος δεικτών για την ολοκληρωμένη παρακολούθηση και αξιολόγηση των ΧΑΠ, σε σχέση με την κλιματική αλλαγή, μέσω του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου και των επιμέρους Στρατηγικών Σχεδίων Διαχείρισης των ΧΑΠ κάθε Δήμου

Δράση C1.2



Το έργο "Promoting urban integration of GGreen Infrastructure to improve climate governance in cities" (LIFE17GIC GR000029) συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE

Το πρόγραμμα **LIFE GrIn: Promoting urban integration of GReen INfrastructure to improve climate governance in cities** - Προώθηση της Ενσωμάτωσης Πράσινων Υποδομών στον Αστικό Ιστό για τη Βελτίωση της Διακυβέρνησης σε Σχέση με την Κλιματική Αλλαγή στις Πόλεις (LIFE17GIC/GR/000029) 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 θεσμοθέτησης σε νέα νομοθετικά πλαίσια, της ανάπτυξης της γνώσης και της συμμετοχής των πολιτών.

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 εκπόνηση 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 υιοθέτηση Ευρωπαϊκών πολιτικών και εργαλείων, με σκοπό τη βελτίωση ποιότητας και σύνδεσης χώρων πρασίνου, αποβλέποντας στη δημιουργία ανθεκτικότερων πόλεων στην κλιματική αλλαγή.

## Στόχοι

1. Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλαισίου για τη διαχείριση, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των ΧΑΠ, και γενικά της πράσινης υποδομής
2. Ενσωμάτωση και προώθηση Ευρωπαϊκών πολιτικών για την κλιματική αλλαγή στην τοπική αυτοδιοίκηση και τον αστικό σχεδιασμό.
3. Ποσοτικοποίηση και βελτιστοποίηση της επίδρασης των ΧΑΠ σε κλιματικά προβλήματα των πόλεων
4. Προώθηση της ενσωμάτωσης της βιώσιμης διαχείρισης των αστικών χώρων πρασίνου για την προσαρμογή και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής
5. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των υπευθύνων λήψης αποφάσεων και πολιτών

## Εταίροι

Η υλοποίηση του έργου γίνεται με πραγματοποιείται με συντονιστή το Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων του ΕΛΓΟ Δήμητρα - Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων (Συντονιστής), σε συνεργασία με την εταιρία ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ο.Ε., την Κεντρικής Ένωσης Δήμων Ελλάδος, του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας - Γενική Δ/ση Δασών και Περιβάλλοντος, και τους πιλοτικούς Δήμους Αμαρουσίου και Ηρακλείου Κρήτης.

## Προϋπολογισμός

Συνολικός: 1,763,885 Euro

Συμμετοχή ΕΕ: 1,015,505 Euro (= 58.34%)





Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τη **νέα στρατηγική της ΕΕ** για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις 24 Φεβρουαρίου 2021. Η νέα στρατηγική καθορίζει πώς η Ευρωπαϊκή Ένωση μπορεί να προσαρμοστεί στις αναπόφευκτες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να γίνει ανθεκτική στο κλίμα έως το 2050.

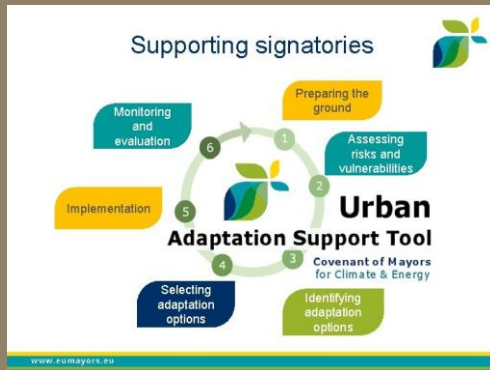
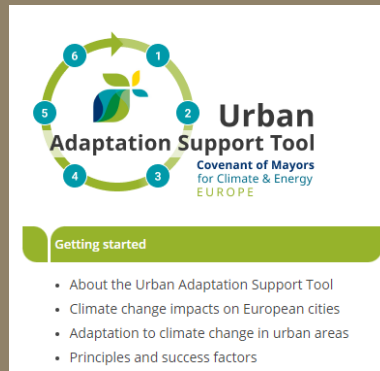
Η Στρατηγική έχει τέσσερις βασικούς στόχους: να καταστήσει την προσαρμογή **εξυπνότερη, ταχύτερη και πιο συστηματική** και να εντατικοποιήσει τη **διεθνή δράση** για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.



Με στόχο τη θωράκιση των πόλεων απέναντι στην κλιματική αλλαγή, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε τον θεσμό του Συμφώνου των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, ο οποίος ενώνει χιλιάδες φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης που δεσμεύονται οικειοθελώς να υλοποιήσουν τους αντίστοιχους στόχους της ΕΕ για το κλίμα και την ενέργεια. Το Σύμφωνο των Δημάρχων ξεκίνησε το 2008 στην Ευρώπη, και πλέον συγκεντρώνει περισσότερες από 10.000 τοπικές και περιφερειακές αρχές σε 57 χώρες, δημιουργώντας ένα παγκόσμιο πολυμερές κίνημα.



Για τη μεθοδολογική και τεχνική υποστήριξη των μελών του Συμφώνου των Δημάρχων, δημιουργήθηκε η πλατφόρμα Climate ADAPT. Μέσω αυτής της πλατφόρμας προσφέρεται το εργαλείο Urban Adaptation Support Tool (UAST), με στόχο να βοηθήσει τις τοπικές αρχές στην ανάπτυξη, εφαρμογή και παρακολούθηση σχεδίων προσαρμογής των πόλεων στην κλιματική αλλαγή.



- 1 Preparing the ground for adaptation
- 2 Assessing climate change risks and vulnerabilities
- 3 Identifying adaptation options
- 4 Assessing and selecting adaptation options
- 5 Implementing adaptation
- 6 Monitoring and evaluating adaptation

Στο Urban Adaptation Support Tool, περιγράφεται ο τρόπος για την ανάπτυξη και την εφαρμογή στρατηγικής για την προσαρμογή των πόλεων στις νέες κλιματικές συνθήκες, ενώ γίνονται αναφορές σε οδηγούς και εργαλεία. Σύμφωνα με το εργαλείο αυτό και προκειμένου να επιτευχθεί η προσαρμογή των πόλεων στις νέες κλιματικές συνθήκες, το Στρατηγικό Σχέδιο Αστικού Πρασίνου (ΣΣΑΠ) κάθε Δήμου πρέπει να ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- 01 Προετοιμασία σχεδίου
- 02 Αξιολόγηση των κλιματικών συνθηκών και ευπαθειών
- 03 Προσδιορισμός & επιλογή μέσων και μέτρων
- 04 Αξιολόγηση των μέσων και μέτρων
- 05 Εφαρμογή της Στρατηγικής



06

Παρακολούθηση και Αξιολόγηση της προσαρμογής

Γενικά, υπάρχει **περιορισμένη πληροφορία, για τον τρόπο ένταξης των χώρων αστικού πρασίνου στο δυναμικό της πόλης μέσα από τον αστικό σχεδιασμό**, καθώς υπάρχει ανεπάρκεια δεδομένων σχετικά με την ποσότητα και την ποιότητα τους. Ως εκ τούτου, απαιτείται βελτίωση του τρόπου συλλογής δεδομένων γύρω από τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του αστικού πρασίνου και τον τρόπο που επηρεάζει το αστικό οικοσύστημα, μέσα από ένα όσο το δυνατόν ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο. Οι **δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης** αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο προς αυτή την κατεύθυνση.

Σκοπός του παρόντος οδηγού είναι η δημιουργία ενός πρότυπου συστήματος, που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες των αστικών οικοσυστημάτων για την εφαρμογή κυβερνητικής και τη λήψη αποφάσεων κατά την άσκηση της δασοκομίας πόλεων και τη διαχείριση των χώρων αστικού πρασίνου με ολιστικό και ενιαίο τρόπο.

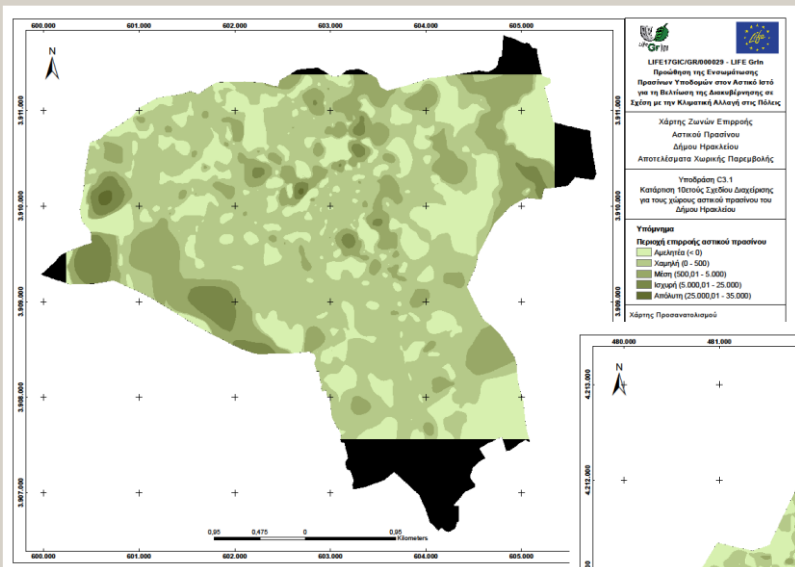
Το όλο εγχείρημα αφορά τόσο στην αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης των χώρων αστικού πρασίνου, με σκοπό την πρόβλεψη της προσαρμογής των πόλεων στην κλιματική αλλαγή, όσο και στην αποτελεσματικότητα των μέτρων της διαχείρισης που ακολουθείται κάθε φορά.

Αρχικά, τα δεδομένα που συγκεντρώνονται βοηθούν τα κέντρα λήψης αποφάσεων για να σχηματιστεί μια ολοκληρωμένη άποψη για την εικόνα των χώρων αστικού πρασίνου και της διαχείρισής τους. Έτσι, διευκολύνεται **ο καθορισμός των στρατηγικών στόχων και ο προγραμματισμός των απαιτούμενων δασοκομικών και διαχειριστικών μέτρων για την επίτευξη τους**, υπολογίζοντας και τις αντίστοιχες δαπάνες. Στην πορεία της υλοποίησης της διαχείρισης, οι δείκτες είναι απαραίτητοι για την παρακολούθηση της εφαρμογής των μέτρων, τον εντοπισμό και τη διόρθωση οποιουδήποτε λάθους, αλλά κυρίως για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας αυτών.

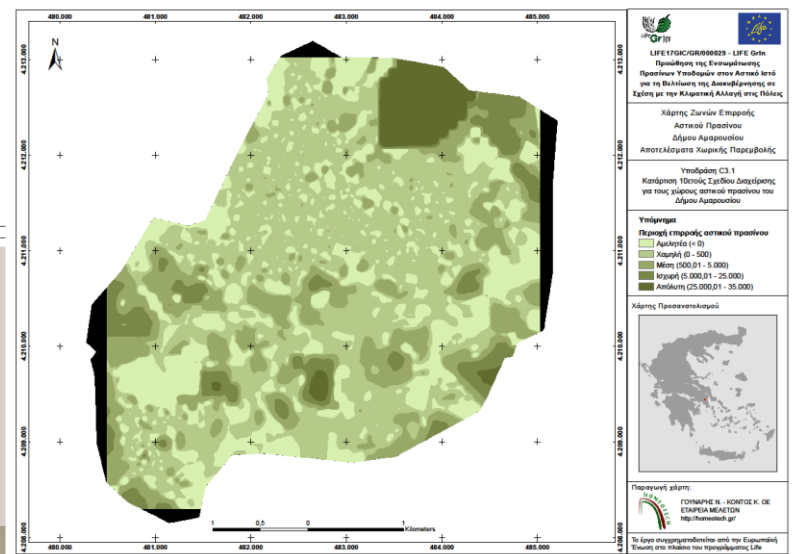
# Δείκτες Τυπολογίας Αστικού Πρασίνου

Η τυπολογία του Αστικού Πρασίνου και η ανάλυσή της παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία για την εκτίμηση του επιπέδου βιωσιμότητας της πόλης, σε σχέση με τις οικολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. Προκειμένου να διερευνηθεί προαπαιτείται χαρτογράφηση της περιοχής ενδιαφέροντος και στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί ανάλυση σε GIS.

<b>Δείκτης Χωρικής Αναλογίας Πρασίνου</b> (Share of Green Urban Areas)	Η αναλογία της συνολικής έκτασης χώρων που περιλαμβάνουν κάθε είδους βλάστηση
<b>Δείκτης Κατανομής Αστικού Πρασίνου</b> (Distribution of Green Urban Areas)	Η πυκνότητα των χώρων αστικού πρασίνου
<b>Δείκτης Αποτελεσματικότητας Αστικού Πρασίνου</b> (Effective Green Infrastructure)	Οι κυκλικές ζώνες αποτελεσματικότητας γύρω από έναν χώρο πρασίνου
<b>Δείκτης Αναλογίας Περιαστικού πρασίνου</b> (Peri-Urban Forest)	Η αναλογία περιαστικών χώρων πρασίνου που βρίσκονται σε λειτουργική σύνδεση με τους χώρους αστικού πρασίνου
<b>Δείκτης Διαπερατότητας εδαφών</b> (Degree of soil sealing)	Το ποσοστό των διαπερατών επιφανειών σε σχέση τόσο με τις αδιαπεράτες



**Δείκτες Αποτελεσματικότητας Αστικού Πρασίνου στους Δήμους Αμαρουσίου και Ηρακλείου**





# Δείκτες Σύνθεσης και Δομής Αστικού Πρασίνου

Το αστικό πράσινο αποτελεί ένα μωσαϊκό αυξητικών χώρων με χαρακτηριστική σύνθεση, δομή και έκταση. Σε αυτές αντικατοπτρίζονται οι ιστορικές αλλαγές της οικιστικής ανάπτυξης και οι πολιτικές διαχείρισης των ΧΑΠ. Επιπλέον, τα οφέλη που προέρχονται από την ύπαρξη αστικού πρασίνου είναι αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών αυτών, με πολλά από αυτά να συσχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τα δασοκομικά χαρακτηριστικά.

<b>Δείκτης αριθμού δένδρων</b> (Tree Number)	Ο συνολικός αριθμός των δέντρων που υπάρχουν στον Δήμο
<b>Δείκτης αριθμού ειδών δένδρων και θάμνων</b> (Species Number)	Ο συνολικός αριθμός όλων των ξυλωδών ειδών στον Δήμο
<b>Δείκτης Συγκόμωσης - Κάλυψης</b> (Tree Canopy Cover)	Το ποσοστό της έκτασης που καλύπτεται από την κάθετη προβολή της κόμης των δένδρων
<b>Δείκτης αναλογίας Χώρων αστικού πρασίνου ανά κάτοικο</b>	Η αναλογία της συνολικής έκτασης των χώρων αστικού πρασίνου
<b>Δείκτης αναλογίας Χώρων αστικού Πρασίνου που διαχειρίζεται από τον Δήμο ανά κάτοικο</b>	Η αναλογία της συνολικής έκτασης χώρων αστικού πρασίνου, ανά κάτοικο για συγκεκριμένη χρονική στιγμή

## Φαινοτυπικοί Δείκτες

<b>Δείκτης υγείας</b>	1: Υγιές (Healthy) 2: Επιβαρυσμένο (Stressed) 3: Σε παρακμή (In decline) 4: Νεκρό (Dead)
<b>Δείκτης Θνησιμότητας</b>	Το ποσοστό των νεκρών ατόμων σε σχέση με τον συνολικό αριθμό δέντρων

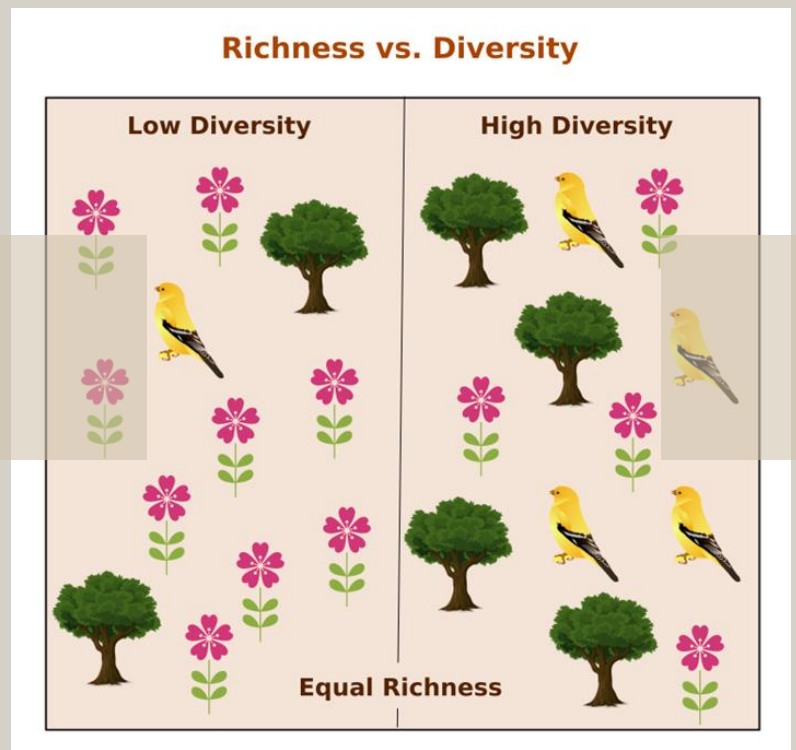


# Δείκτες Βιοποικιλότητας

Η σημασία της βιοποικιλότητας των ειδών είναι πολύ σημαντική για την οικολογική ισορροπία, σταθερότητα και λειτουργία των μηχανισμών ενός οικοσυστήματος.

<b>Ο πλούτος των ειδών</b> (Species Richness)	Ο αριθμός των ειδών σε μία περιοχή
<b>Η αφθονία</b> (Abundance)	Ο συνολικός αριθμός των ατόμων ενός είδους σε μία περιοχή
<b>Σχετική Αφθονία Ειδών</b> (Relative Abundance)	Το ποσοστό των ατόμων ενός είδους στο σύνολο των ατόμων όλων των ειδών σε μια περιοχή
<b>Η ισοκατανομή</b> (Evenness)	Οι διαφορές στις σχετικές αφθονίες των ειδών μιας βιοκοινότητας
<b>Η ποικιλότητα</b> (Diversity)	Η συνάρτηση του αριθμού των παρόντων ειδών (species richness) και της ισοκατανομής (evenness) αυτών
<b>Δείκτης ποικιλότητας Shannon</b> (Shannon diversity index - $H'$ )	Η σχέση μεταξύ του αριθμού των ειδών και της ισοκατανομής τους.
<b>Δείκτης αριθμού ξενικών ειδών</b> (Alien Species Number)	Ο αριθμός των ξενικών ειδών που συμπεριλαμβάνονται στον συνολικό πληθυσμό

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

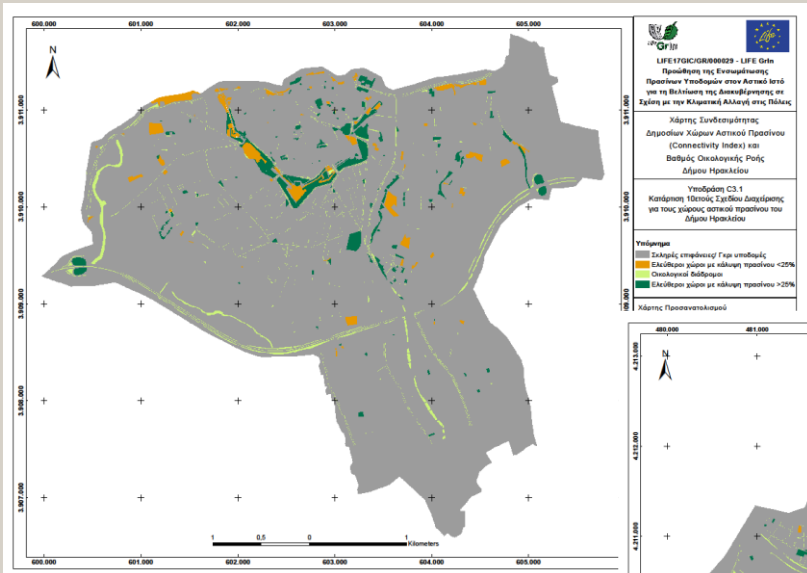




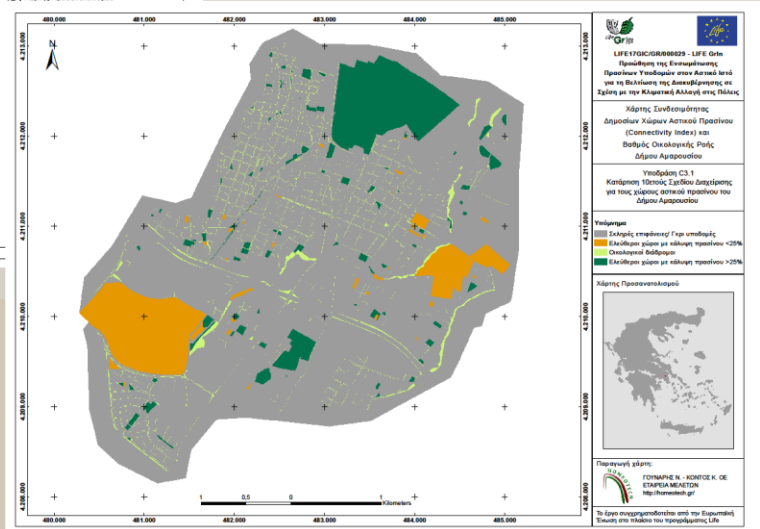
# Δείκτες Ανάλυσης Τοπίου

Ο βαθμός κατακερματισμού των ελεύθερων χώρων πρασίνου, η διασπορά, η συνδεσιμότητα και η εν γένει χωρική κατανομή τους, εντός του αστικού ιστού, είναι κρίσιμο κριτήριο για την αισθητική του τοπίου, την ποιότητα του περιβάλλοντος και κατ' επέκτασιν, τη διαμόρφωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων των πόλεων. Ο στόχος της ενότητας δεν είναι η οικολογική αποτίμηση των ελεύθερων χώρων, των υπό μελέτη περιοχών, όσο η παρουσίαση των δεικτών χωρικής διάρθρωσης του αστικού πρασίνου στο τοπίο και της δυνητικής διαμόρφωσης των δεικτών αυτών εφόσον αξιοποιηθούν και οι ελεύθεροι χώροι που δεν καλύπτονται με βλάστηση.

<b>Δείκτης αριθμού χωροψηφίδων (Patches (NP))</b>	Αδιάστατος δείκτης
<b>Δείκτης AREA (Patch Area)</b>	Μέτρο της σύνθεσης του τοπίου
<b>Δείκτης σύνθεσης του τοπίου PD (Patch Density)</b>	Πυκνότητα διακριτών τμημάτων ανά κατηγορία τοπίου
<b>Δείκτης συνδεσιμότητας CONNECT (Connectance Index)</b>	Βαθμός διευκόλυνσης οικολογικών ροών



**Δείκτης συνδεσιμότητας CONNECT στους Δήμους Αμαρουσίου και Ηρακλείου**



Οι δείκτες επιλέγονται γιατί παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες για το αστικό τοπίο, ενώ παράλληλα είναι σε θέση να αξιολογήσουν τόσο την παρούσα κατάσταση όσο και τη δυνητική διαμόρφωση της δομής, έχουν σημαντικό οικολογικό χαρακτήρα και είναι περιεκτικοί και ερμηνεύσιμοι.

## Δείκτης Αποθήκευσης Άνθρακα

Ο αποθηκευμένος άνθρακας των δένδρων υπολογίζεται μέσω **αλλομετρικών εξισώσεων** για τον υπολογισμό της υπέργειας ξηρής βιομάζας.

Η επιλογή της κατάλληλης εξίσωσης πρέπει να γίνεται προσεκτικά, σύμφωνα με το δασοπονικό είδος και την κλιματική ζώνη.

## Βιοδείκτες

Σε κάθε υπό μελέτη επιμέρους περιοχή αστικού πρασίνου, που έχει διαφορετική έκταση και χαρακτηριστικά, που όμως υπάρχει μεταξύ τους σύνδεση, διενεργείται συστηματική δειγματοληψία προκειμένου να αποτιμηθούν τα **είδη λεπιδόπττερων (πεταλούδες)**.

## Κλιματικοί Δείκτες

Αφορούν στην αξιολόγηση της θερμικής άνεσης ή της δυσφορίας, που αισθάνεται ο άνθρωπος όταν βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον. Οι θερμικοί δείκτες συνήθως αποτυπώνουν την μέση κατάσταση θερμικής αίσθησης όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από την πλειοψηφία των ατόμων ενός πλήθους.

<b>Φυσιολογικά ισοδύναμη θερμοκρασία PET</b>	Αποτελεί θερμικό δείκτη αξιολόγησης της θερμικής άνεσης του ανθρώπινου σώματος. Ορίζεται ως η θερμοκρασία του αέρα στην οποία το ενεργειακό ισοζύγιο του ανθρώπινου σώματος βρίσκεται σε ισορροπία με το θερμικό του περιβάλλον.
<b>Προβλεπόμενη Μέση Ψήφος, PMV</b>	Εκφράζει την μέση ψήφο θερμικής άνεση που δίνει ένα μεγάλο πλήθος ατόμων χρησιμοποιώντας μια 7 -βάθμια κλίμακα αξιολόγησης. Οι τιμές του δείκτη δείχνουν την αίσθηση που έχουν οι περισσότεροι άνθρωποι σε έναν χώρο καθώς η «ψήφος» τους θα καθορίσει την μέση τιμή της «ψήφου».

<p><b>Δείκτης ευημερίας πολιτών από την ύπαρξη χώρων αστικού πρασίνου</b></p>	<p>Ο δείκτης συγκρίνει την έκταση αστικού πρασίνου που αντιστοιχεί ανά κάτοικο χρησιμοποιώντας ως μέτρο σύγκρισης την τιμή των 9m<sup>2</sup> αστικού πρασίνου (έκταση βέλτιστης αναλογίας ανά κάτοικο) προσβάσιμων ανά κάτοικο ο οποίος προτείνεται από τον WHO .</p>
<p><b>Δείκτης Κοινωνικό - Οικονομικής Ευημερίας Αστικού Πρασίνου</b></p>	<p>Πολλαπλασιάζεται ο δείκτης της αναλογίας ευημερίας αστικού πρασίνου επί 10€, που είναι η αξία ευημερίας των χώρων αστικού πρασίνου ανά κάτοικο και έπειτα επί το συνολικό αριθμό κατοίκων</p>

## Δείκτες Αξιολόγησης Αστικού πρασίνου

Οι δείκτες αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης χρησιμοποιούνται τόσο σε προκαταρκτικό στάδιο, ώστε να τεθεί το σημείο αναφοράς, καθόλη την περίοδο εφαρμογής του στρατηγικού σχεδίου, όσο και στο τέλος της διαχειριστικής περιόδου για την αξιολόγηση της βιωσιμότητάς.

Οι δείκτες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, διαφορετικής βαρύτητας και σημαντικότητας.

Κατηγορία Κριτηρίων	Βάρος	Βαθμολογία της κατάστασης βάσει αξιολόγησης			
		Χαμηλή	Μέτρια	Καλή	Άριστη
Οικολογία και Σχεδιασμός	5.5	0.25	0.5	0.75	1
Οργάνωση, Διοίκηση και Εφαρμοζόμενη Διαχείριση	2.75	0.25	0.5	0.75	1
Δημόσιες σχέσεις και Αλληλεπίδραση με τους πολίτες	2.0	0.25	0.5	0.75	1

Προώθηση της ενσωμάτωσης πράσινων υποδομών στον αστικό ιστό για τη βελτίωση της κλιματικής διακυβέρνησης των πόλεων

LIFE17GIC\_GR\_000029



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