



1^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ
ΣΥΝΕΔΡΙΟ:

Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ
ΚΑΙ ΝΕΟΙ
ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ.
ΣΕΡΡΕΣ ±100

28 - 29 | ELPIDA
NOEMBΡΙΟΥ | RESORT & SPA

www.architectureserres.gr



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΡΗΤΗΣ



ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ
ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΡΗΤΗΣ



**Διαχρονικές αγκυλώσεις στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη
του Ελληνικού αστικού πρασίνου.
Επιδρούν στην ασφάλεια και μεταστροφή του σύγχρονου
αστικού τοπίου;**

Παναγιώτης Α. Νεκτάριος
Καθηγητής

Τμήμα Γεωπονίας
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Ηράκλειο Κρήτης

Παρατηρητήριο Αστικού Πρασίνου Κρήτης



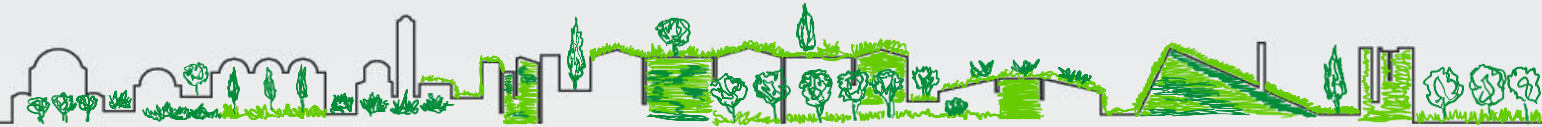


Αστικό Πράσινο των Ελληνικών Πόλεων

Η έντονη ανθρωπογενής παρέμβαση στο τοπίο και τα φυσικά ενδιαίτηματα παρουσιάζει εκτενή διαβάθμιση από την υπερβόσκηση έως την ανεξέλεγκτα αυξανόμενη οικοδόμηση και τα μεγάλα τεχνικά έργα, τα οποία με τη σειρά τους απειλούν και απομειώνουν τα φυσικά ενδιαίτηματα και αυξάνουν τους κινδύνους για τη βιοποικιλότητα.

Οι σύγχρονες πόλεις, εκτός από ένα αφιλόξενο τοπίο από σκληρές και αδιαπέραστες επιφάνειες, αποτελούν πλέον και εκτεταμένες ζώνες αποτροπής της βιώσιμης διατήρησης και εξάπλωσης της βιοποικιλότητας.





Αστικό Πράσινο των Ελληνικών Πόλεων

- Η ευρύτερη περιοχή των Αθηνών με τους όμορους Δήμους έχει μόνο 0,96 m²/κάτοικο
- η Θεσσαλονίκη 2,14
- το Ηράκλειο 3.0

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει θεσπίσει ως απόλυτο ελάχιστο όριο τα **9 m²/κάτοικο**, και ιδανικά, το ελάχιστο όριο προτείνεται να είναι τα **15 m²/κάτοικο**.

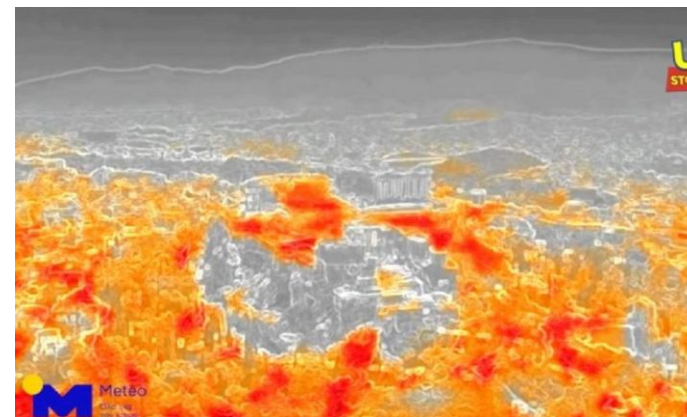




Αστικό Πράσινο και Περιβάλλον

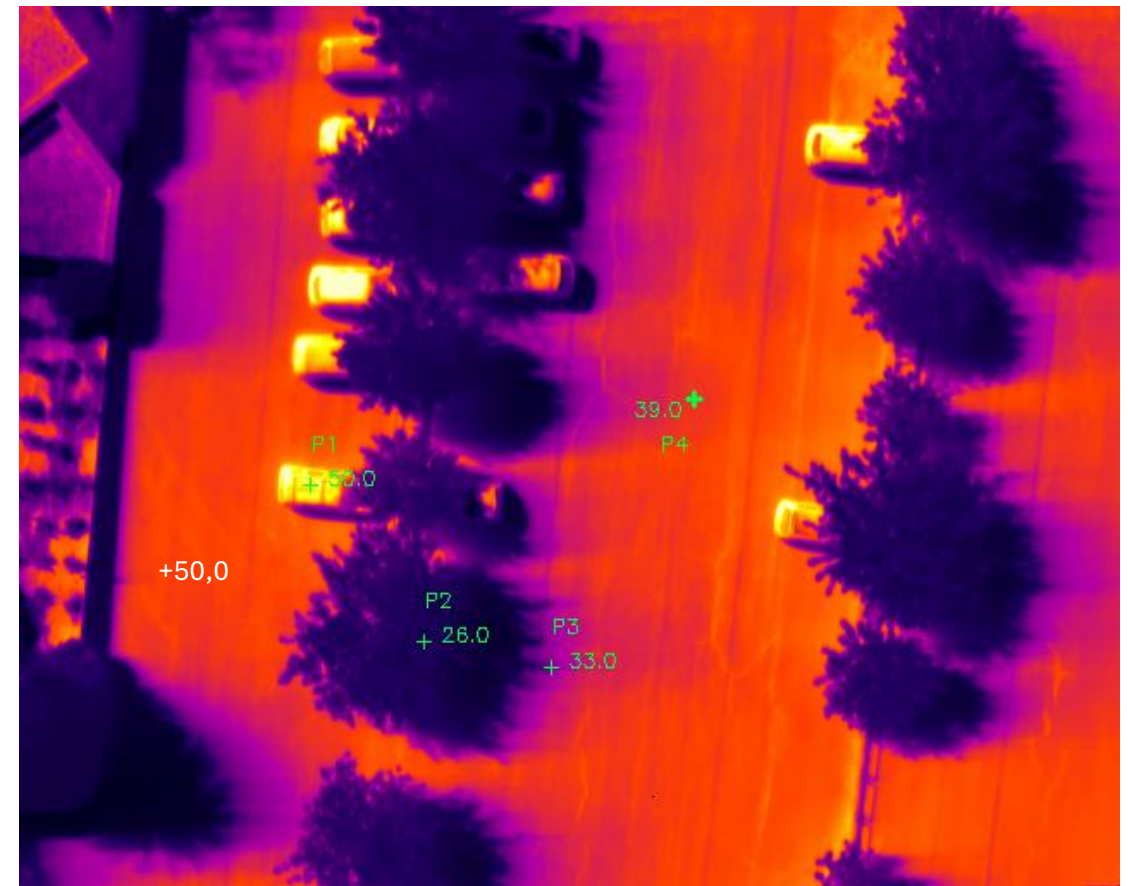
Τα δυσμενή αποτελέσματα της αυξανόμενης αστικοποίησης και της άναρχης δόμησης στον Ελλαδικό χώρο είναι προφανή πλέον

- στο περιβάλλον (θερμικές νησίδες, πλημμύρες, αέριοι ρύποι κ.ά.),
- την ψυχική υγεία και ευεξία και γενικά την ποιότητα ζωής των πολιτών,
- ενώ η κλιματική κρίση επαυξάνει και επιταχύνει τα προβλήματα αυτά.





Αστικό περιβάλλον - αυξημένη θερμοκρασία



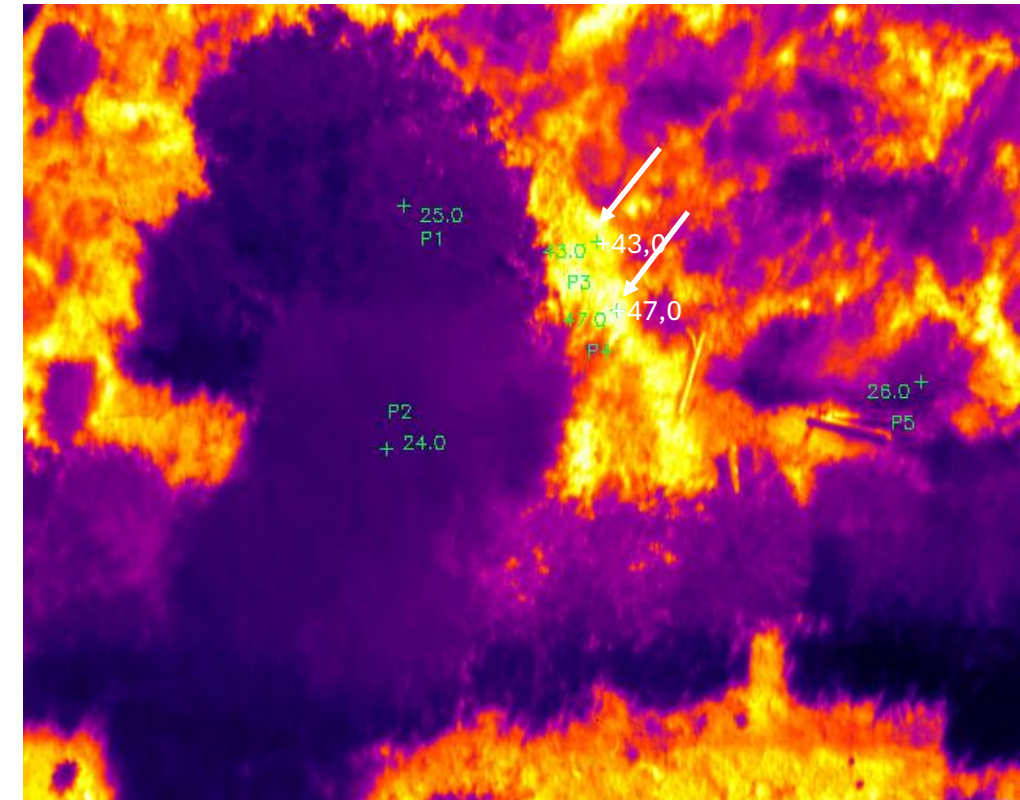


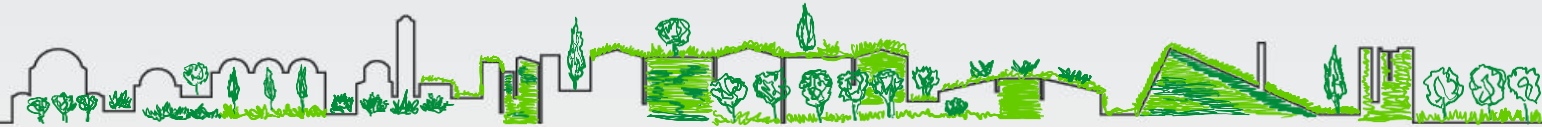
Αστικό περιβάλλον - αυξημένη θερμοκρασία





Αστικό περιβάλλον - αυξημένη θερμοκρασία





Μείωση θερμικής αστικής νησίδας

Δαλιακόπουλος Γιάννης

Fidani S., Daliakopoulos I., Manios T., Grillakis M., Charalampopoulou V., and P.A. Nektarios. 2021. Evaluating the Effect of Green Infrastructure in Mitigating the Urban Heat Island Effect Using Remote Sensing





Βιοκλιματική αλλαγή μετά από φυτοκάλυψη



Evaluating the Effect of Green Infrastructure in Mitigating the Urban Heat Island Effect Using Remote Sensing

Sofia Fidani¹, Ioannis Daliakopoulos^{2,3}, Thrassyvoulos Manios^{2,3}, Manolis Grillakis⁴, Vasiliki Charalampopoulou¹, and Panagiotis Nektarios²

1. Geosystems Hellas S.A., Greece; 2. Hellenic Mediterranean University, Department of Agriculture, Greece; 3. TM Solutions Ltd, Greece; 4. Institute for Mediterranean Studies, Foundation for Research & Technology Greece



Introduction

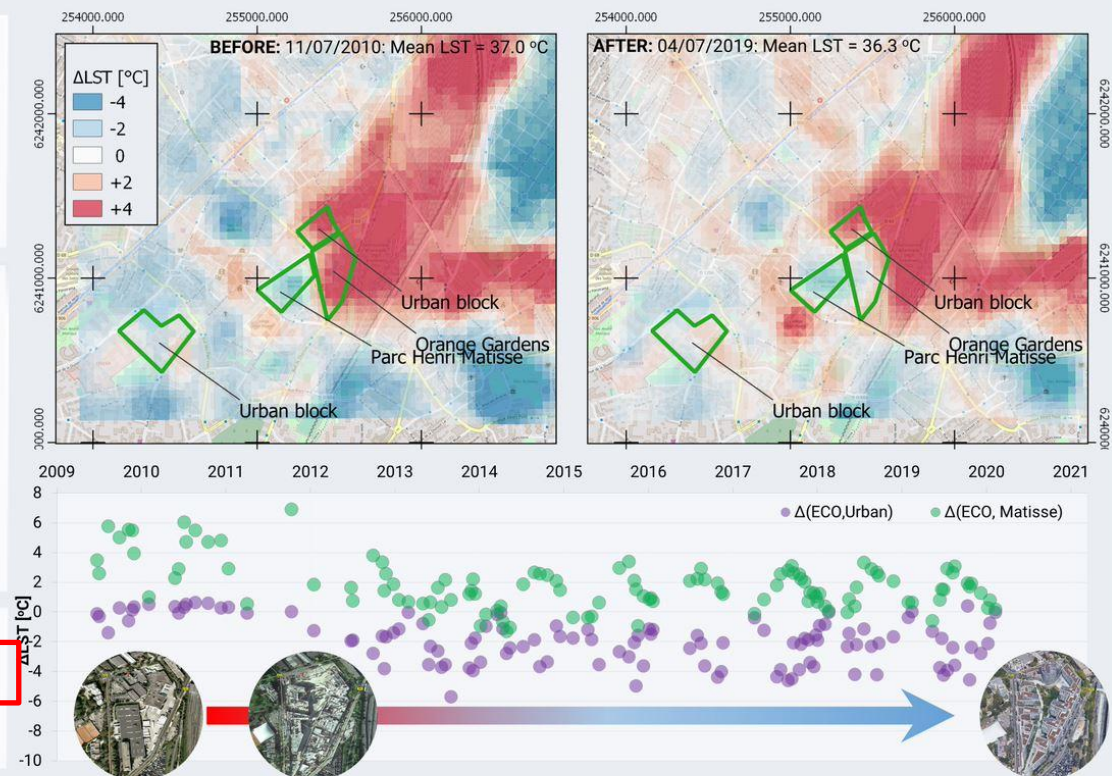
Urban green infrastructure in the form of green roofs and vertical gardens is gradually becoming a mainstream development option to mitigate the negative impacts of dense urbanization, and primarily those associated with the urban heat island effect and the consequent vulnerability due to climate change (Nektarios and Ntoulas, 2017). Nevertheless, the quantification of the effect of green infrastructure in comparison to conventional infrastructure as well as tree parks and gardens, can be a challenge in a rapidly changing urban environment, especially due to historical gaps in environmental parameter monitoring.

Material and Methods

Here we propose the use of land surface temperature (LST) [°C] produced using freely available LandSat imagery at 30 m resolution, to evaluate the effect of green infrastructure on urban surface temperature. The method relies on the comparison of historical LST timeseries of an area of interest which has undergone urban greening interventions with adjacent city blocks that have retained their conventional urban character. The method is applied to evaluate the impact of the recently constructed Eco Campus Orange (ECO) garden, which has resulted from the renovation of 4 city blocks in Paris, France. Within an area over 3 ha, ECO employs environmentally friendly materials and 100,000 plants to feature 2,300 m² of green wall and "the largest green roof of Europe". For the area of interest, over 250 LandSat 5, 7, and 8 multispectral images dating from 2010 to 2020, were analyzed after Ermida et al. (2020).

Results and Conclusions

Since its construction, LST at ECO quickly dropped by over 2 °C (and up to 8 °C during summertime), reaching the LST levels of adjacent urban parks (e.g., Parc Henri Matisse). The method is ideal for surface temperature timeseries reconstruction where monitoring is sparse and can be applied to evaluate drastic landscape changes such as urban greening or vegetation thinning.



The research was co-financed by the European Union and Greek national funds through the Operational Program RIS3Crete (COMPOLIVE: KPHP3-0028773) The research of MG was co-financed by the European Union and Greek national funds through the Operational Program "Human Resource Development, Education and Lifelong Learning", under the Act "STRENGTHENING post-doctoral fellows / researchers - B cycle" (MIS 5033021) implemented by the State Scholarship Foundation.

Μείωση του φαινομένου της θερμικής αστικής νησίδας

Fidani S., Daliakopoulos I., Manios T., Grillakis M., Charalampopoulou V., and P.A. Nektarios. 2021.

Evaluating the Effect of Green Infrastructure in Mitigating the Urban Heat Island Effect Using Remote Sensing



Το αστικό πράσινο ως μοναδική λύση για τις σύγχρονες πόλεις

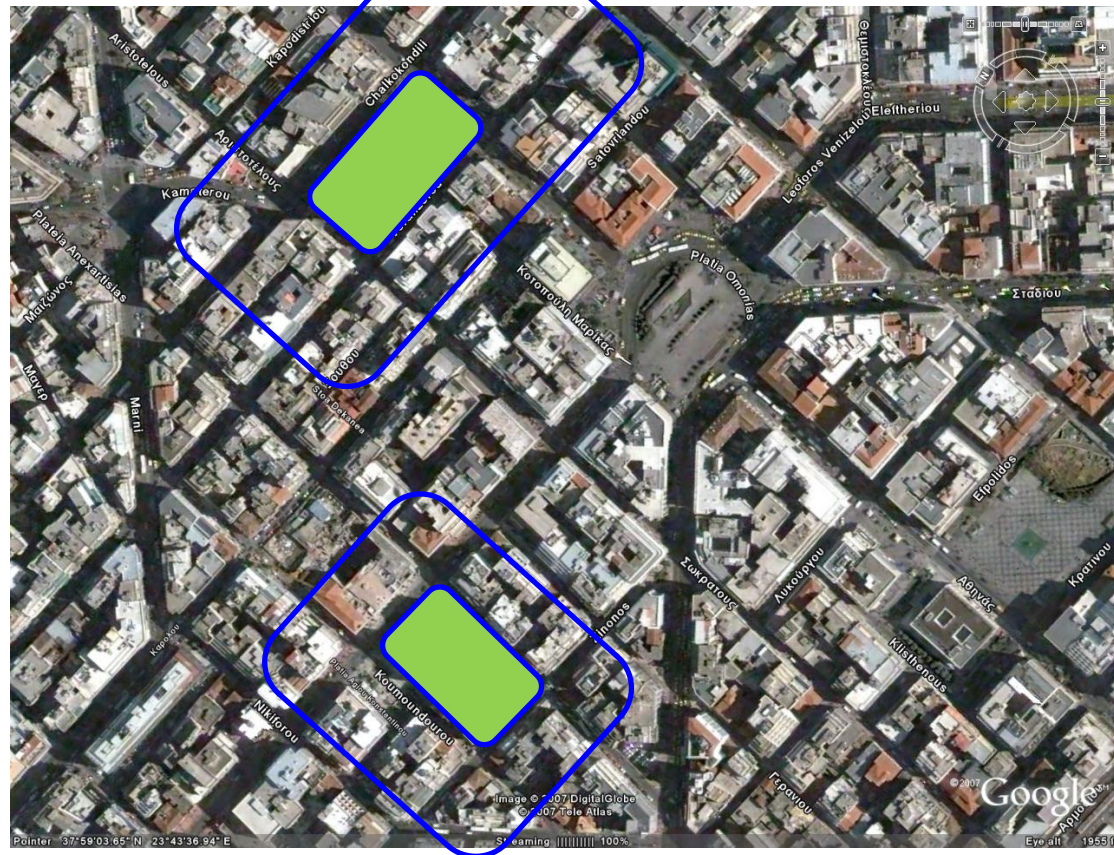
Παρόλο που έχουν γίνει τεχνολογικές προσπάθειες για τη μείωση των δυσμενών συνθηκών στα αστικά τοπία (όπως η χρήση ανακλαστικών υλικών σε δώματα), είναι γενικά παραδεκτό πως μόνο η αύξηση της φυτοκάλυψης και του αστικού πρασίνου μπορεί να ανασχέσει και μακροπρόθεσμα να αποτρέψει την περαιτέρω υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος.





Η φυτοκάλυψη των κτιρίων ως ευκαιρία των δυνατοτήτων του κτιρίου

- Αύξηση των χώρων πρασίνου
- Δημιουργία οικολογικών διαδρόμων
- Κατεδάφιση δομημένων χώρων για τη δημιουργία θυλάκων πρασίνου
- Φυτοκάλυψη των υφιστάμενων δομημένων χώρων



ΗΡΑΚΛΕΙΟ
Αστικό Πράσινο:
*Αλλάζουμε
το κλίμα στην πόλη*



ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ



HERAKLION

Μια συνέργεια του ΕΛΜΕΠΕ και του ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ για το Αστικό Πράσινο



Αλληλουχία δράσεων του έργου

Καταγραφή
υφιστάμενης
κατάστασης

Εκτίμηση και
ανάλυση

Δημιουργία
κεντρικής ιδέας
(concept)

Σύνθεση

Σχέδιο Γενικής
Διάταξης
(Masterplan)

Διαβούλευση
με κοινωνικούς
εταίρους

Φυτοτεχνικό
Σχέδιο

Κηποτεχνικά
σχέδια (Άρδευση,
αποστράγγιση,
εξοπλισμοί)

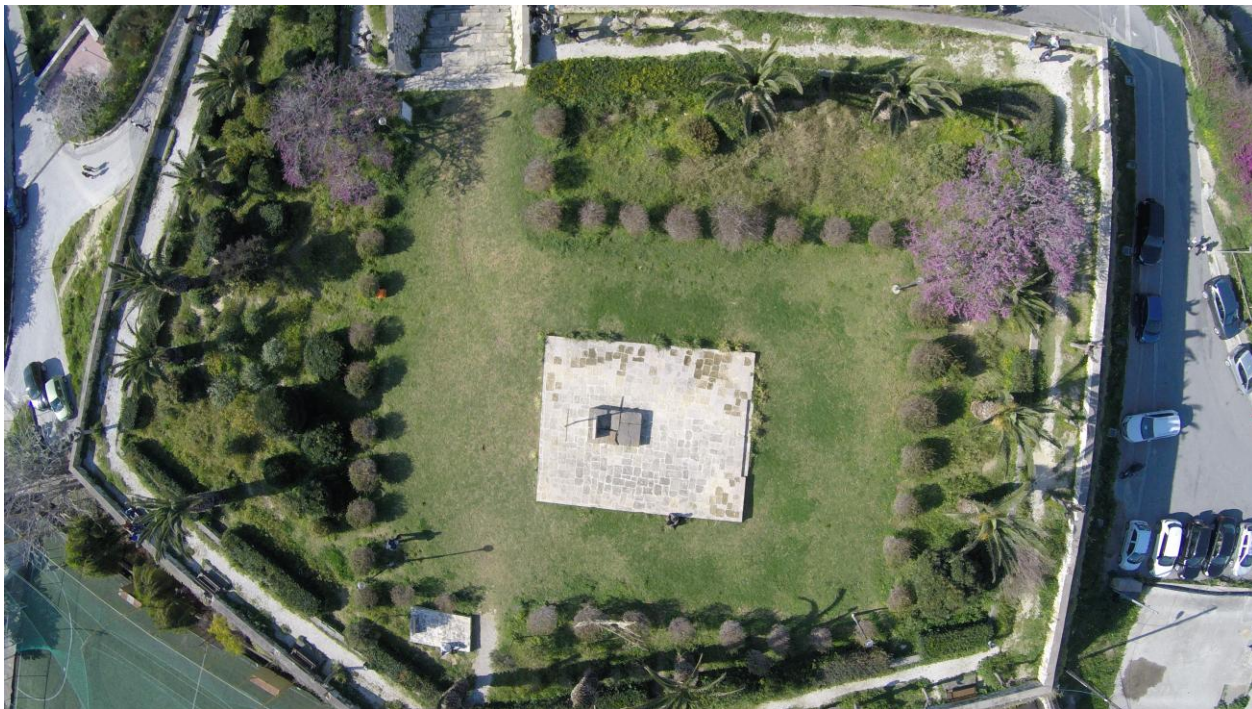
Έργο προς
υλοποίηση

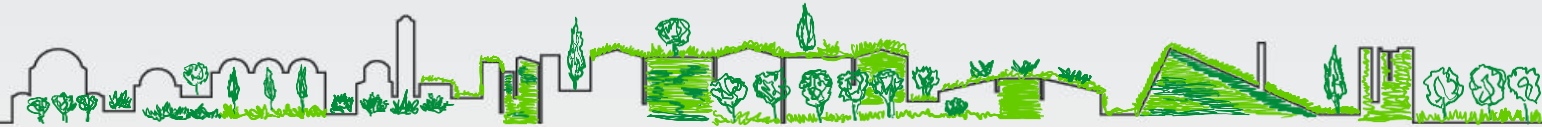
ΗΡΑΚΛΕΙΟ
Αστικό Πράσινο:
*Αλλάζουμε
το κλίμα στην πόλη*



Παρουσίαση σχεδιαστικών προτάσεων: Τάφος Καζαντζάκη

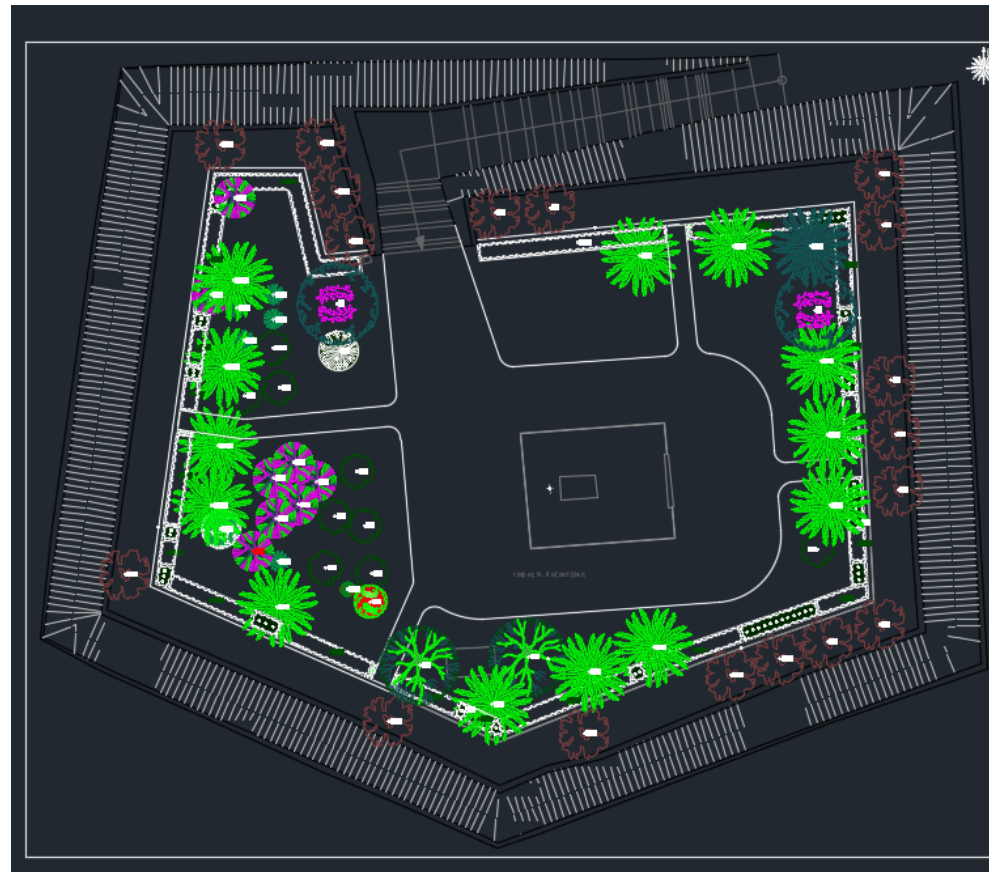
ΗΡΑΚΛΕΙΟ
Αστικό Πράσινο:
*Αλλάζουμε
το κλίμα στην πόλη*

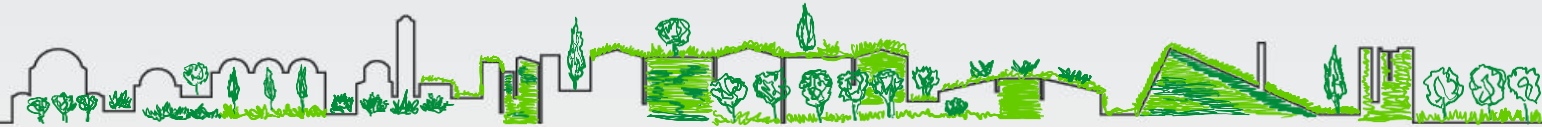




Τάφος Καζαντζάκη: Υφιστάμενη κατάσταση

1. Κακός σχεδιασμός
2. Άναρχες φυτεύσεις
3. Άστοχες διαδρομές
4. Έλλειψη σύνδεσης χώρων και στοιχείων
5. Υψομετρική διαφορά από περίβολο

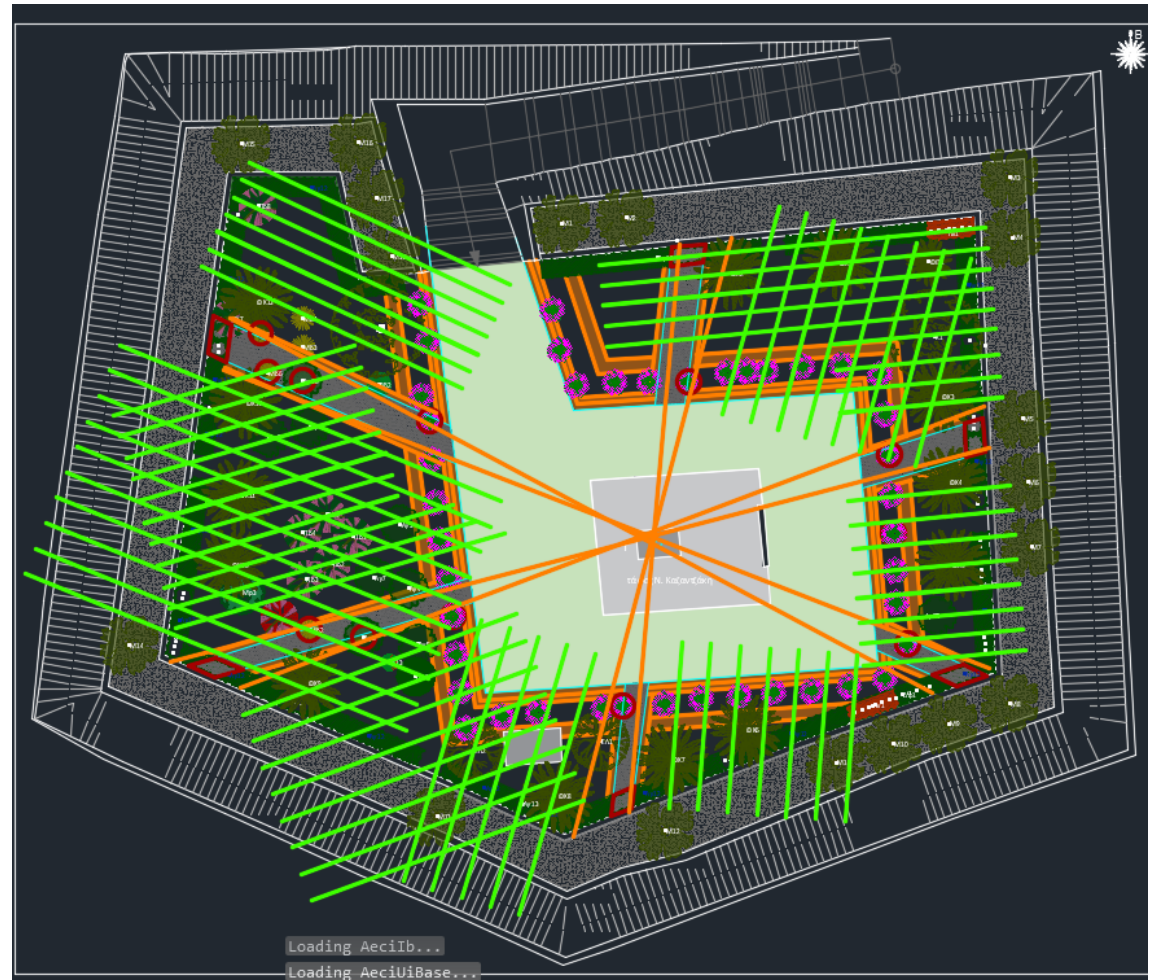




Τάφος Καζαντάκη Concept plan

1. Σύνδεση των 2 μνημείων
2. Δημιουργία τοπόσημου
3. Καθοδήγηση περιηγητών
4. Λειτουργική σύνδεση των χώρων

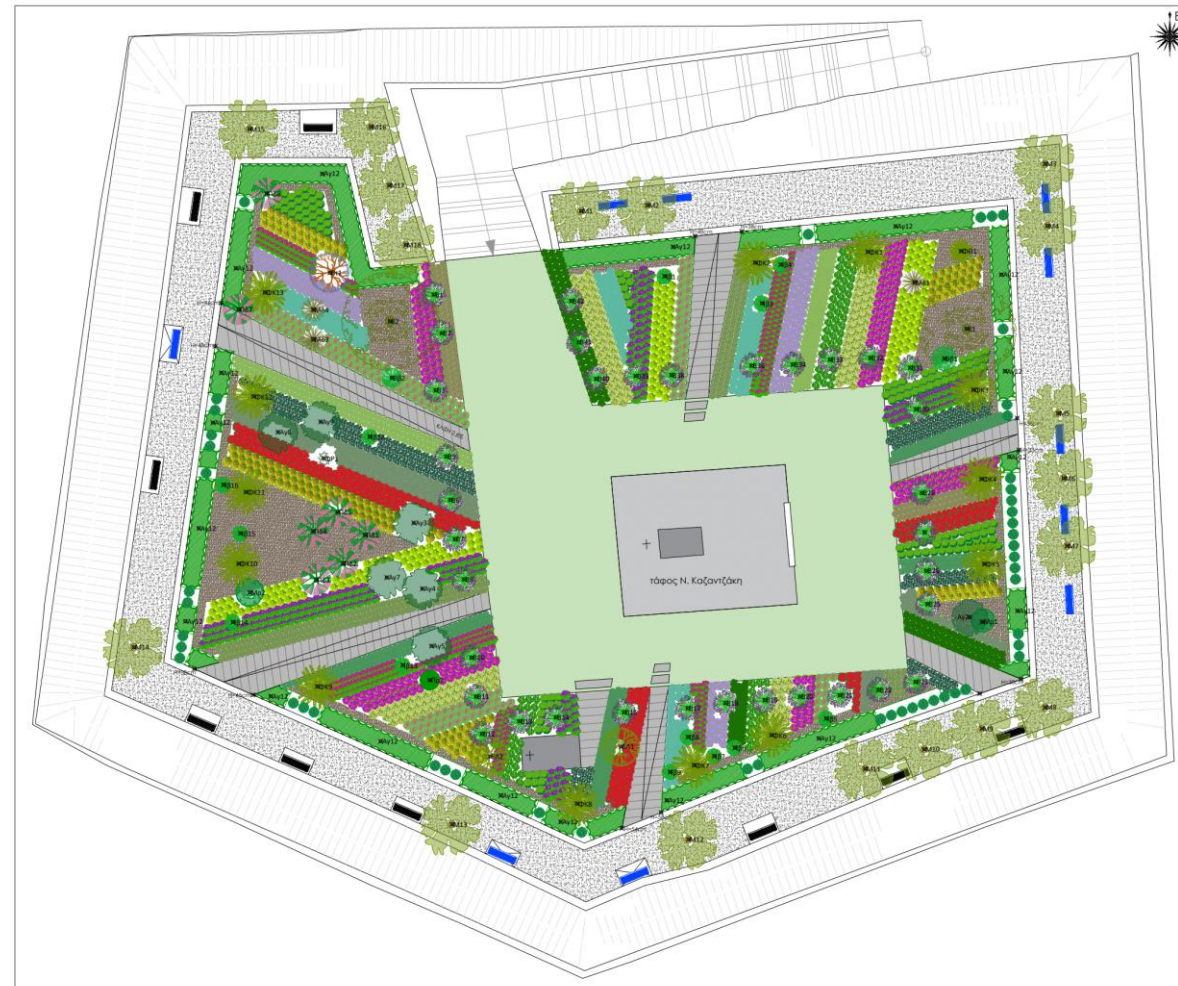
3.157 νέα φυτά

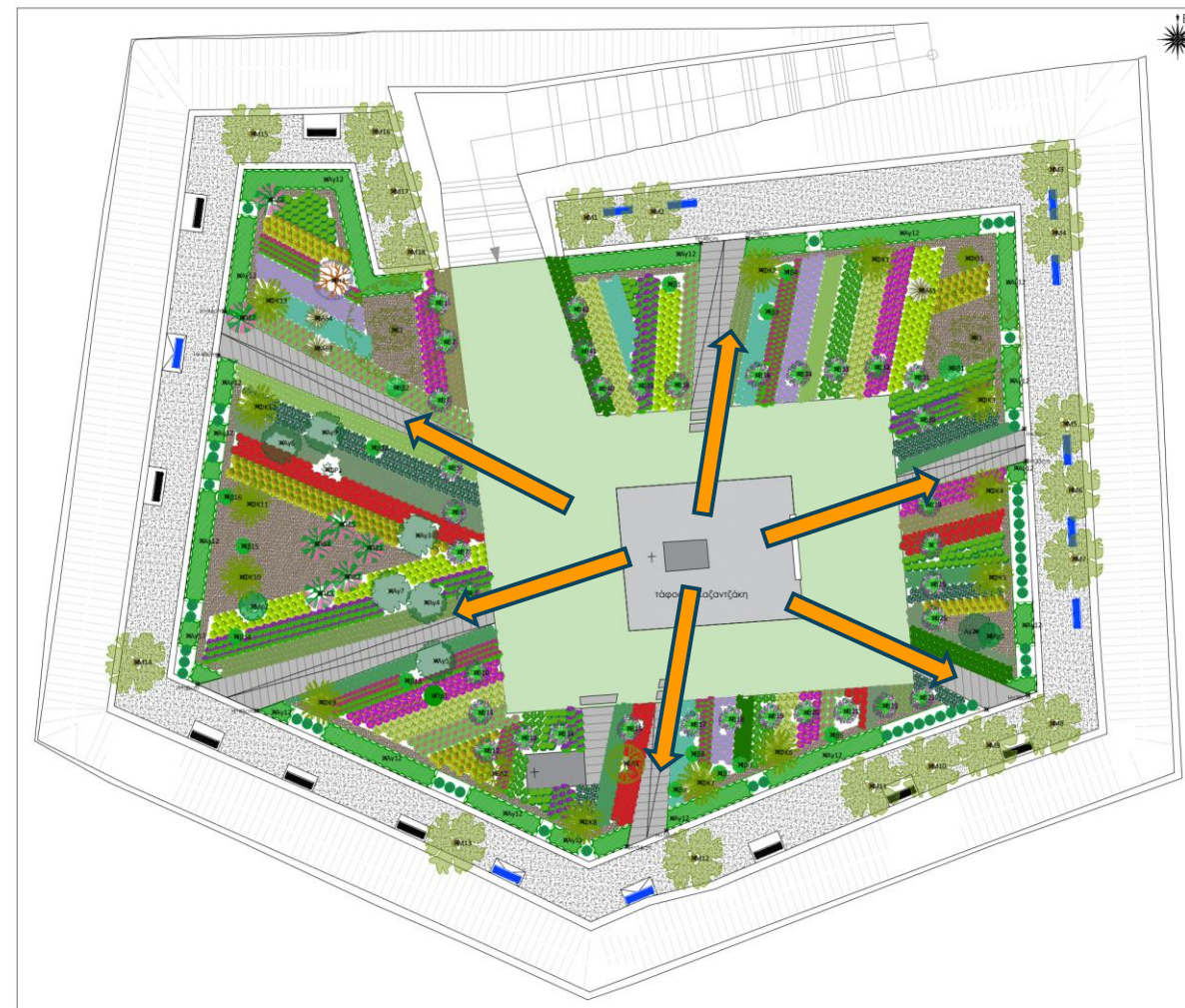
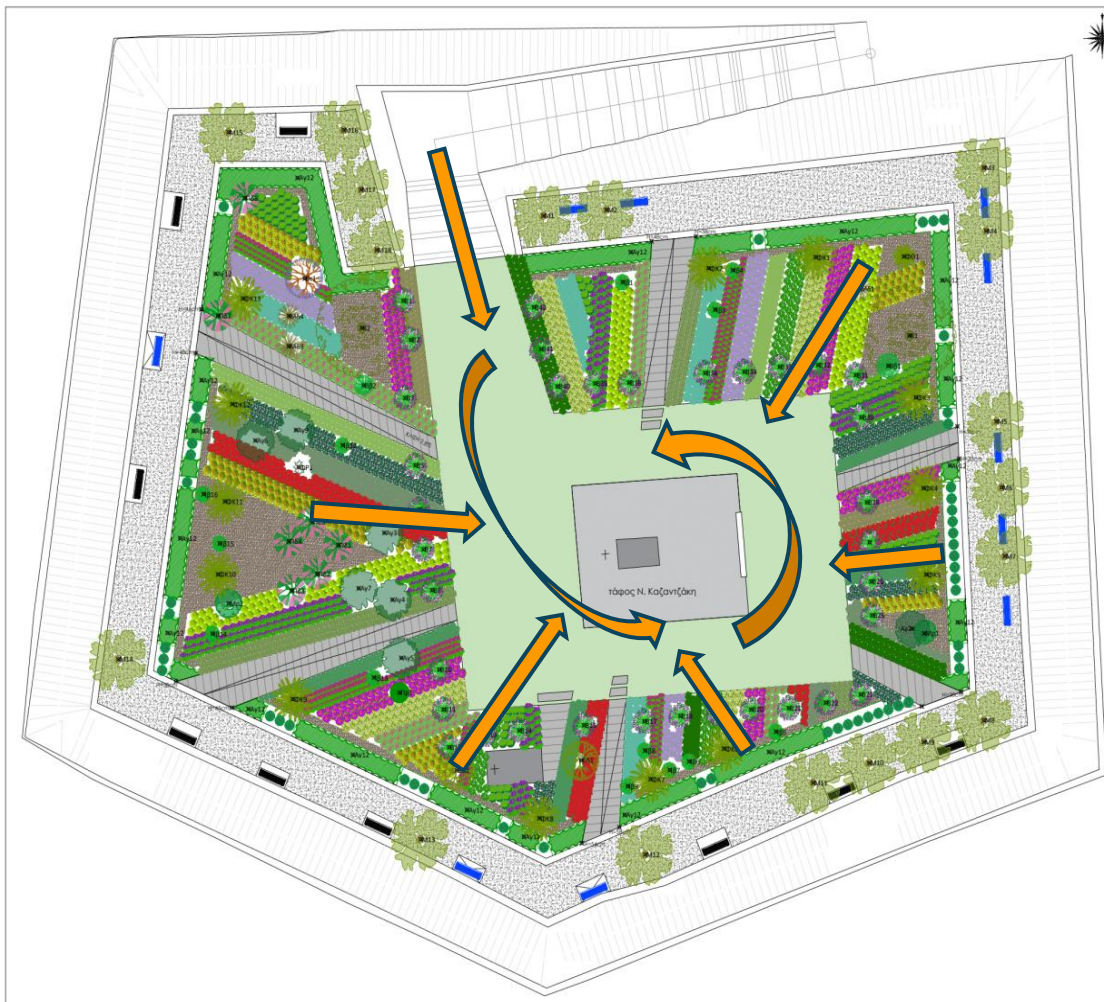


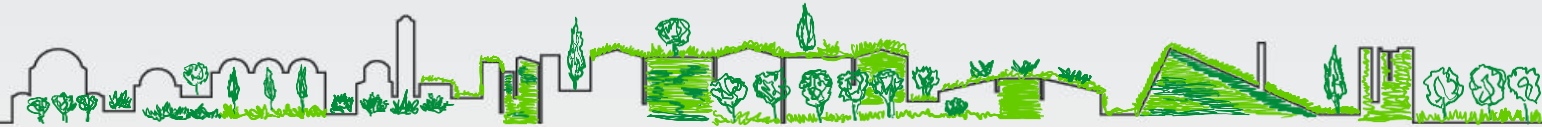


Τάφος Καζαντάκη Masterplan

1. Σύνδεση των 2 μνημείων
2. Δημιουργία τοπόσημου
3. Καθοδήγηση περιηγητών
4. Λειτουργική σύνδεση των χώρων
5. Πρόσβαση ΑμεΑ



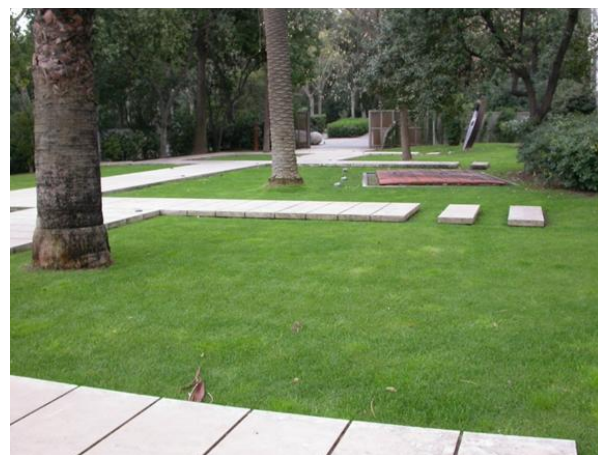
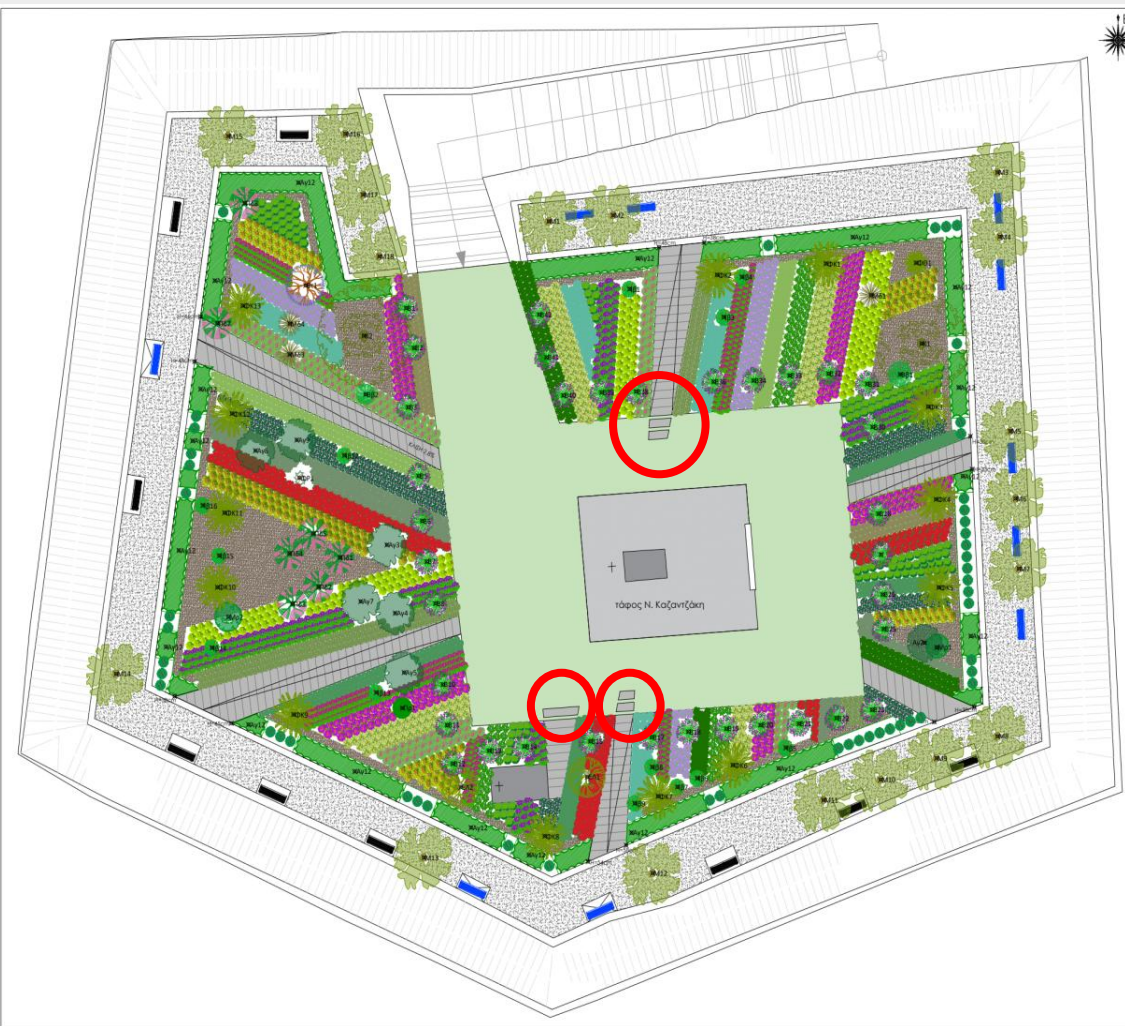




Τάφος Καζαντάκη Masterplan

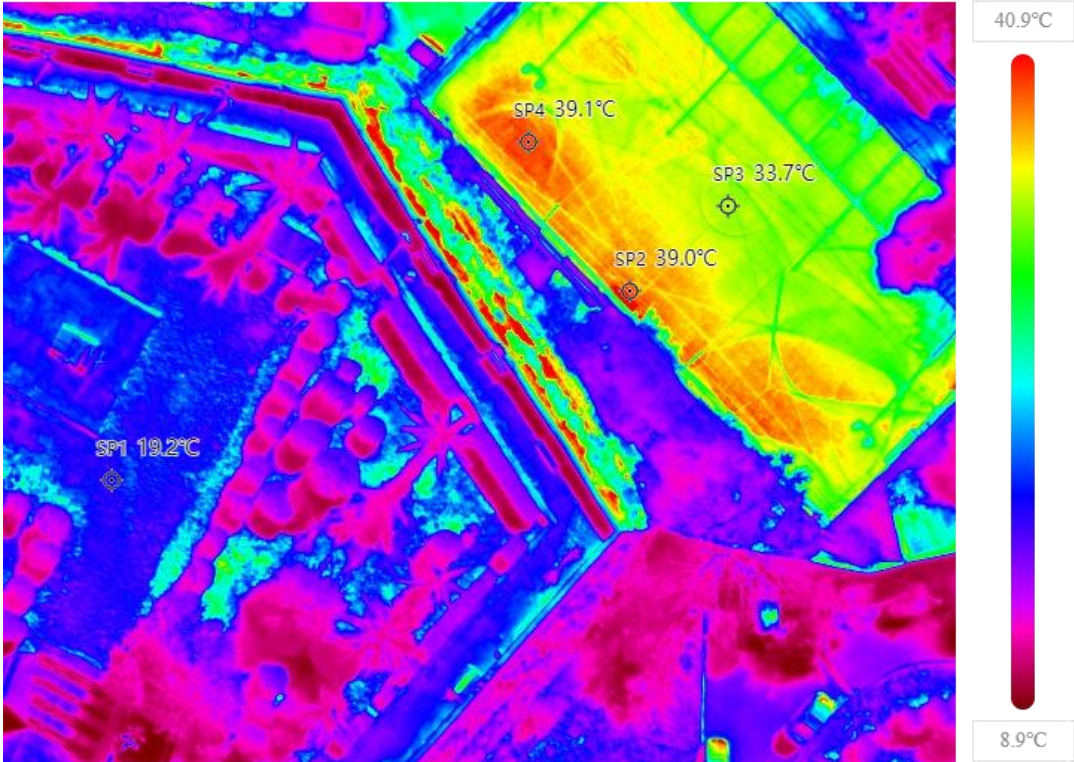
1. Σύνδεση των 2 μνημείων
2. Δημιουργία τοπόσημου
3. Καθοδήγηση περιηγητών
4. Λειτουργική σύνδεση των χώρων
5. Πρόσβαση ΑμεΑ





Τάφος Καζαντζάκη

Θερμικό αποτύπωμα





Αυτοφυή και ενδημικά φυτά της Κρητικής χλωρίδας



Έβενος - *Ebenus cretica*



Phlomis fruticosa

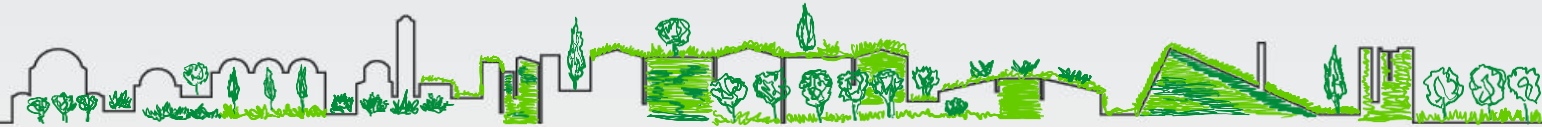


Λυγαριά - *Vitex agnus*



Κίστος Κρητικός - *Cistus creticus*





Λιμόνιο
Limonium sinuatum



Κρίταμο
Crithmum maritimum



Ελίχρυσο
Helichrysum barrelieri



Θρούμπη –
Satureja thymbra



Δενδρολίβανο
Rosmarinus officinalis

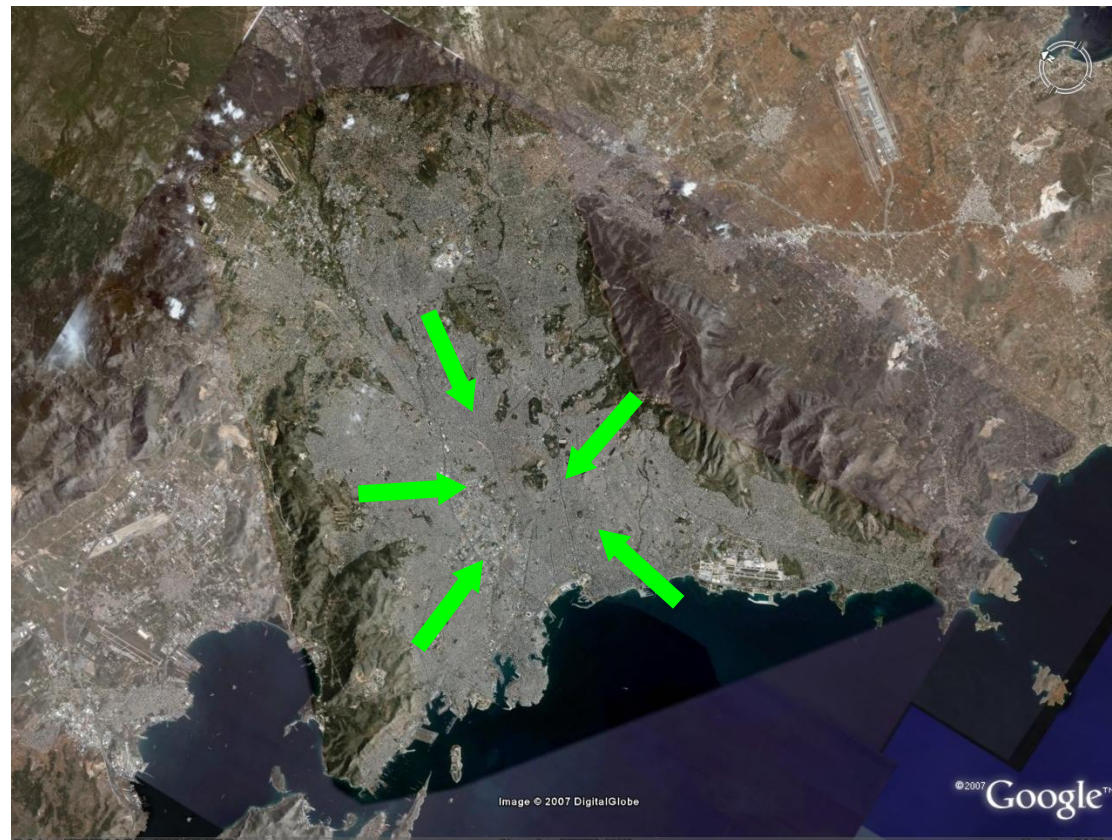


Αγριολεβάντα
Lavandula stoechas



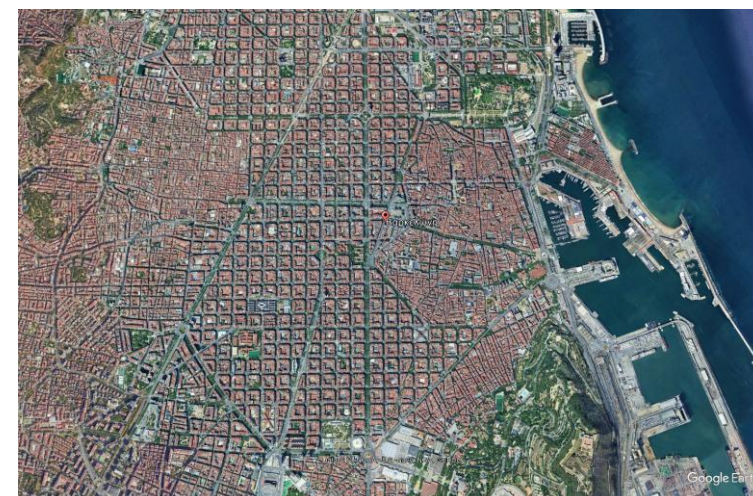
Η φυτοκάλυψη των κτιρίων ως λύση Οικολογικής και Βιοκλιματικής Βελτίωσης

- Αύξηση των χώρων πρασίνου
- Δημιουργία οικολογικών διαδρόμων
- Κατεδάφιση δομημένων χώρων
- Φυτοκάλυψη των υφιστάμενων
δομημένων χώρων





Βαλένθια



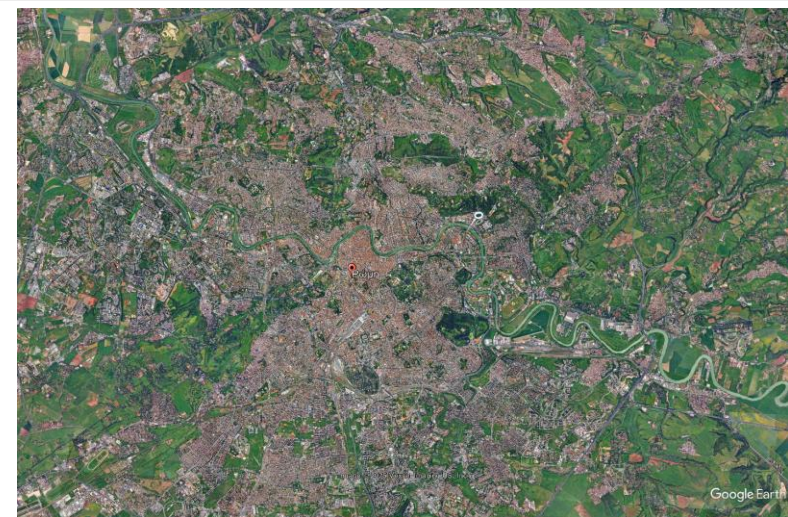
Βαρκελώνη



Σεβίλλη



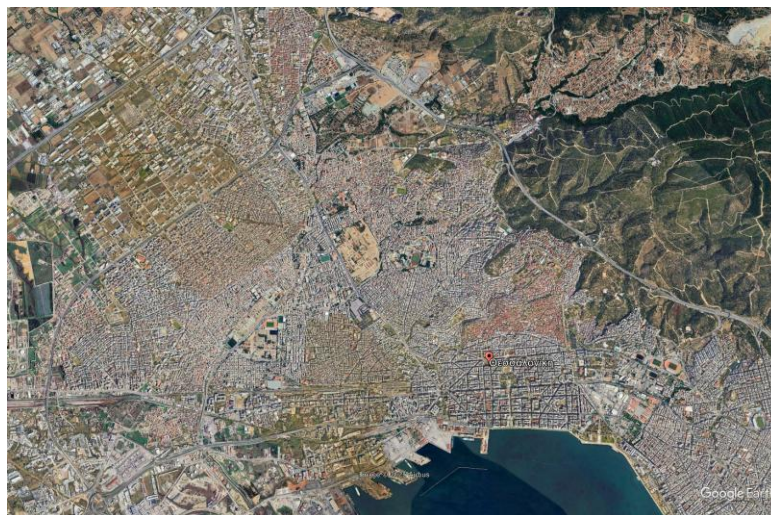
Μαδρίτη



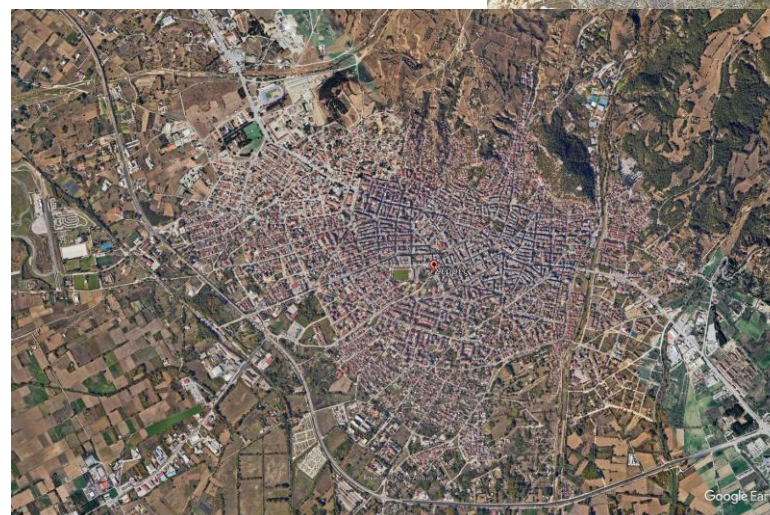
Ρώμη



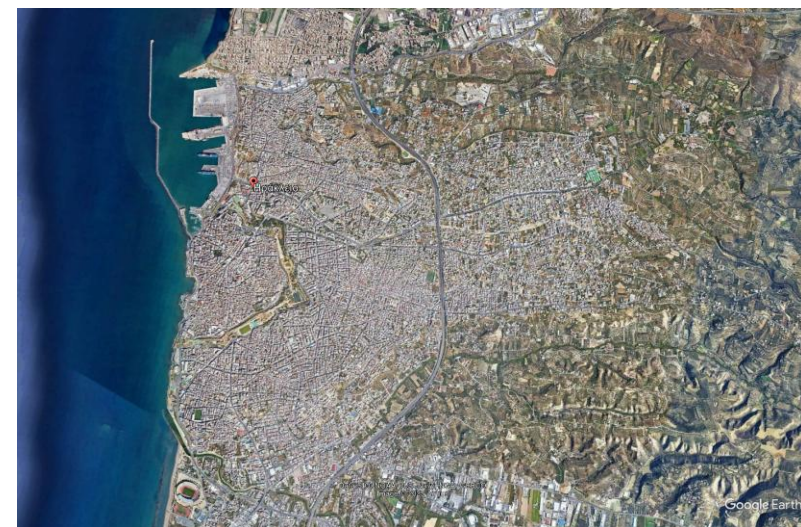
Αθήνα



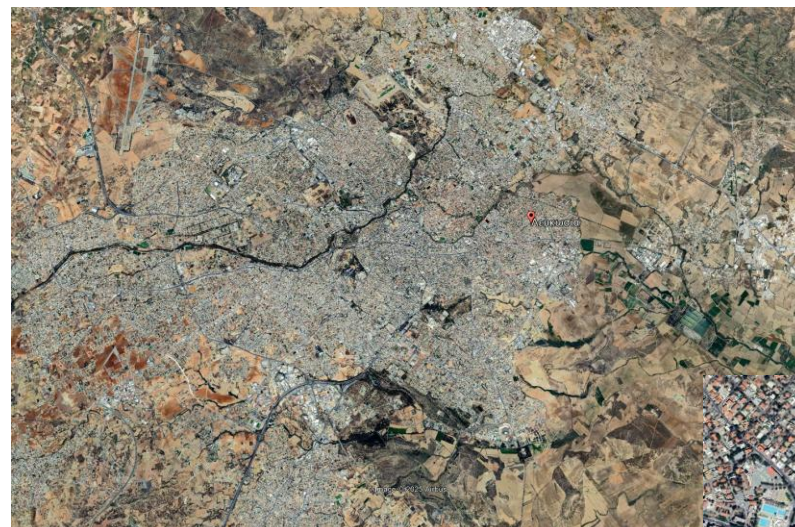
Θεσσαλονίκη



Σέρρες



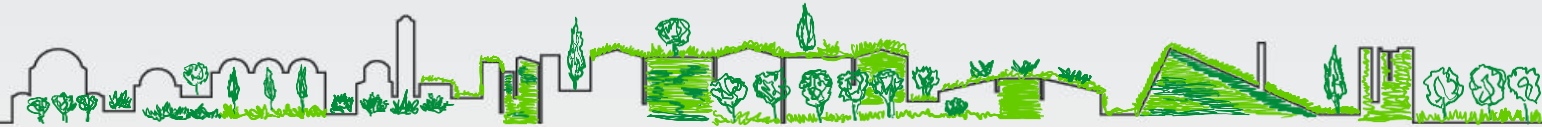
Ηράκλειο



Λευκωσία 1



Λευκωσία 2



Γραμμικά πάρκα – Οικολογικοί πράσινοι διάδρομοι - Χρυσοπηγή



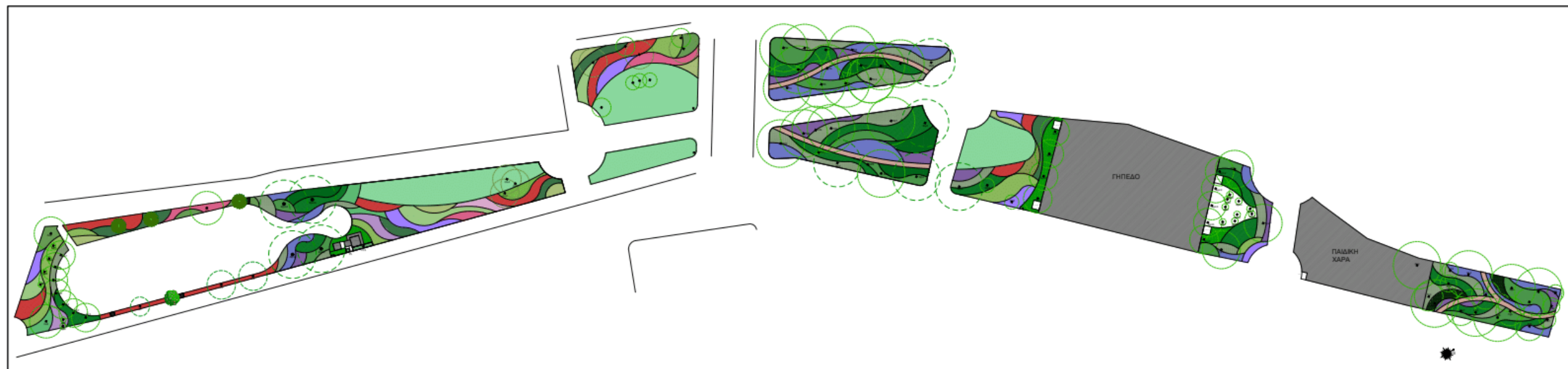


Χρυσοπηγή Α και Β – Υφιστάμενη κατάσταση



1. Ασύνδετος σχεδιασμός
2. Διακοπές πρασίνου από οδεύσεις και χρήσεις
3. Ανομοιογενείς φυτεύσεις
4. Μειωμένη χρήση των χώρων πρασίνου



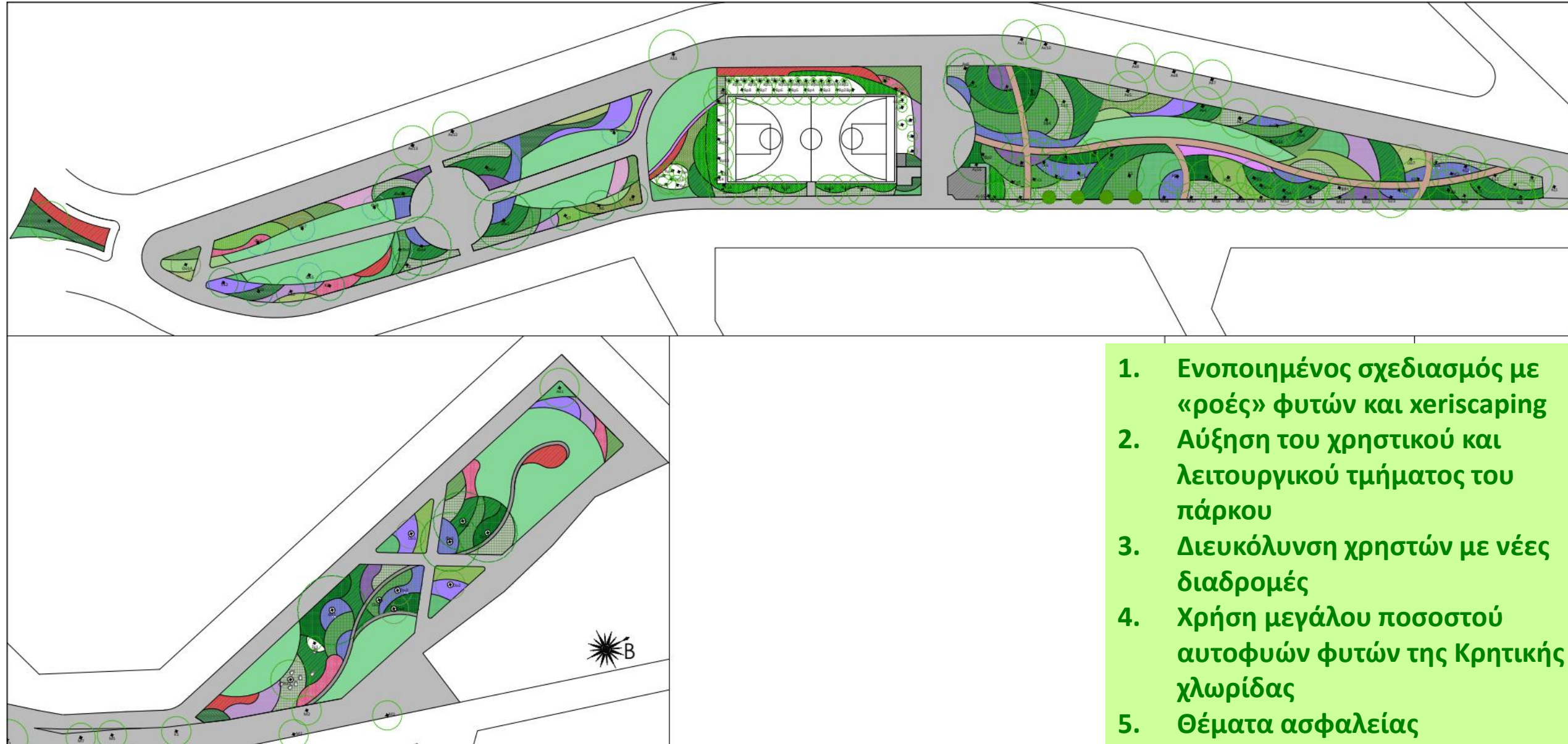


24.262 νέα φυτά

Χρυσοπηγή Α και Β – Masterplan
Πατημένο χώμα
Xeroscaping



Χρυσοπηγή Α και Β, Ηράκλειο Κρήτης – Concept and Masterplan



1. Ενοποιημένος σχεδιασμός με «ροές» φυτών και xeriscaping
2. Αύξηση του χρηστικού και λειτουργικού τμήματος του πάρκου
3. Διευκόλυνση χρηστών με νέες διαδρομές
4. Χρήση μεγάλου ποσοστού αυτοφυών φυτών της Κρητικής χλωρίδας
5. Θέματα ασφαλείας



Που οφείλεται ο αργός ρυθμός αποδοχής και ενσωμάτωσης των καινοτομιών στο αστικό πράσινο ;

Η εισροή καινοτόμων μεθοδολογιών και προσεγγίσεων για την εγκατάσταση και διαχείριση του αστικού πρασίνου είναι συνεχής και καταγιστική και ενσωματώνει τεχνολογίες δικτύου των πραγμάτων και τεχνητής νοημοσύνης.

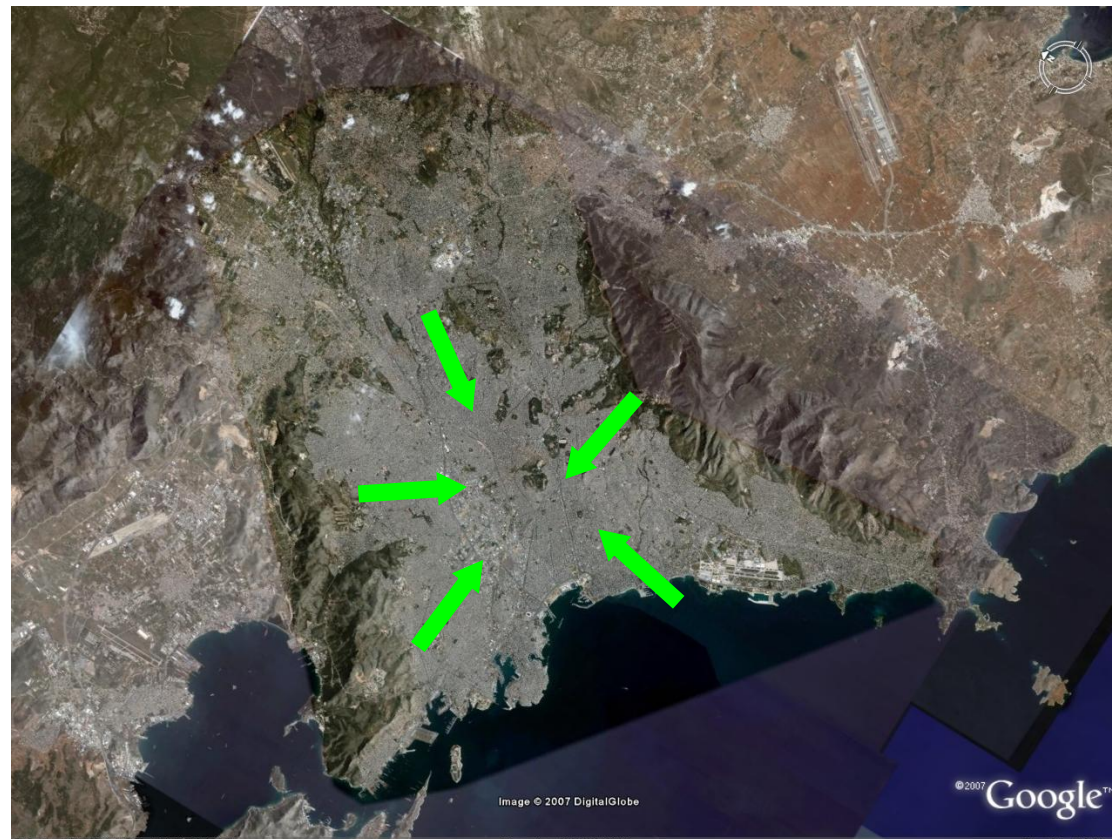
Ο κλάδος του αστικού πρασίνου στην Ελλάδα, αποδέχεται και ενσωματώνει τις καινοτομίες αυτές με εξαιρετικά αργό ρυθμό.

Πρέπει να γίνει προσπάθεια προσδιορισμού των αιτιών και αγκυλώσεων που οδηγούν στην καθυστέρηση τη υιοθέτησης των καινοτόμων υλικών, τεχνικών και υπηρεσιών στην Ελληνική πραγματικότητα.



Η φυτοκάλυψη των κτιρίων ως λύση Οικολογικής και Βιοκλιματικής Βελτίωσης

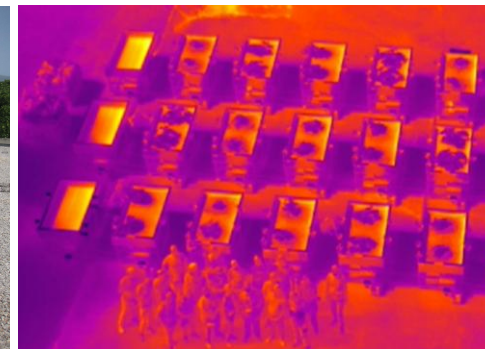
- Αύξηση των χώρων πρασίνου
- Δημιουργία οικολογικών διαδρόμων
- Κατεδάφιση δομημένων χώρων
- Φυτοκάλυψη των υφιστάμενων
δομημένων χώρων





Φυτεμένα δώματα: Το παράδοξο μεταξύ έρευνας και εφαρμογής

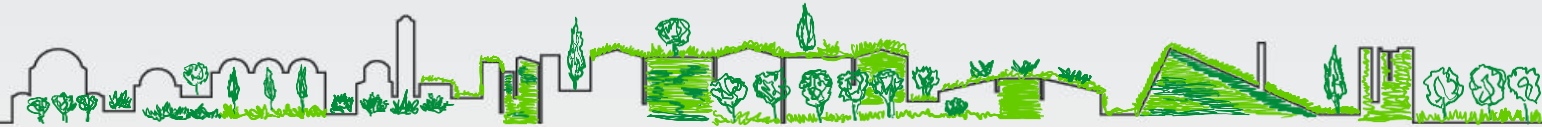
- Αυτοφυή και ενδημικά φυτά, φυτοκοινότητες και βιοποικιλότητα
- Υποστρώματα: Είδος και βάθος
- Κατανάλωση υδατικών πόρων
- Συγκράτηση ομβρίων
- Ανακύκλωση νερού
- Αστική γεωργία
- U value – εξοικονόμηση κτιριακής ενέργειας
- Θερμικό αποτύπωμα
- Συγκράτηση ρύπων





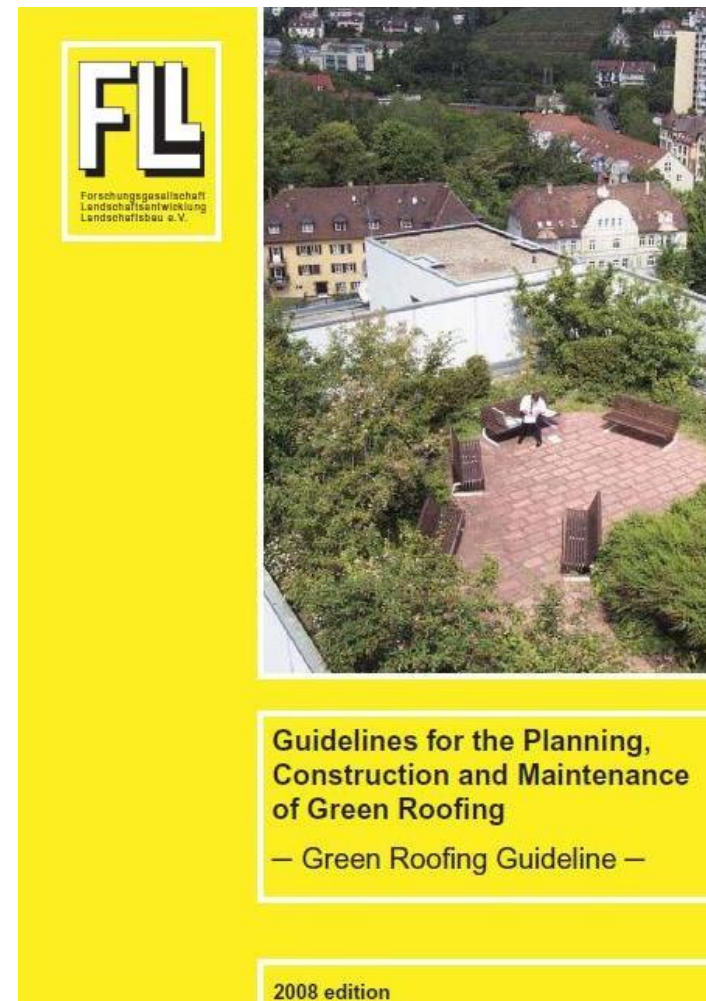
Πρωτοποριακή έρευνα σε όλα τα επίπεδα

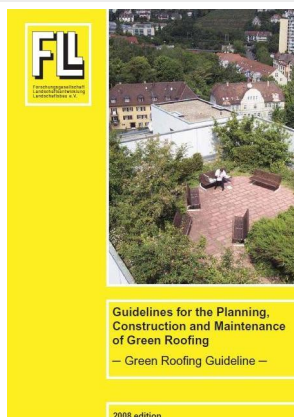




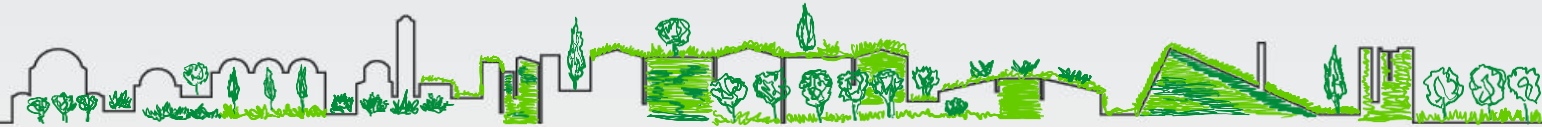
FLL-Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V. 2008. Richtlinien
für die Planung, Ausführung und Pflege
von Dachbegrünungen. Richtlinien für
Dachbegrünungen

(Guideline for the planning, execution
and upkeep of green-roof sites), Bonn,
Germany.





	Εκτατικός τύπος	Ημιεντατικός ή Ημiekτατικός τύπος	Εντατικός τύπος
Βάθος υποστρώματος	5-15 cm	12-25 cm	15 cm <
Βάρος	<120 Kg/m ²	120-200 Kg/m ²	>180 Kg/m ²
Βλάστηση	Παχύφυτα, ξηροφυτικά είδη	Ξηροφυτικά είδη, φυτά εδαφοκάλυψης, θάμνοι	Φυτά εδαφοκάλυψης, πόες, θάμνοι, δένδρα
Άρδευση	Όχι	Περιοδική	Συχνή
Ανάγκες Συντήρησης	Ελάχιστες - καθόλου	Περιοδική	Μέτριες-υψηλές
Κόστος	Χαμηλό	Μέτριο	Υψηλό
Προσβασιμότητα	Όχι-περιορισμένη	Πιθανή	Ναι



Προσαρμόσιμα φυτεμένα δώματα - Adaptive Green Roofs

	Εκτατικός τύπος	Προσαρμόσιμα- Adaptive	Εντατικός τύπος
Βάθος υποστρώματος	5-15 cm	5-15 cm	15 cm <
Βάρος	<120 Kg/m ²	<190 Kg/m ²	>180 Kg/m ²
Βλάστηση	Παχύφυτα, ξηροφυτικά είδη	Ξηροφυτικά είδη, φυτά εδαφοκάλυψης, θάμνοι	Φυτά εδαφοκάλυψης, πόες, θάμνοι, δένδρα
Άρδευση	Όχι	Ναι αν είναι απαραίτητη	Συχνή
Ανάγκες Συντήρησης	Ελάχιστες - καθόλου	Ναι αν είναι απαραίτητη	Μέτριες-υψηλές
Κόστος	Χαμηλό	Χαμηλό	Υψηλό
Προσβασιμότητα	Όχι-περιορισμένη	Ναι	Ναι

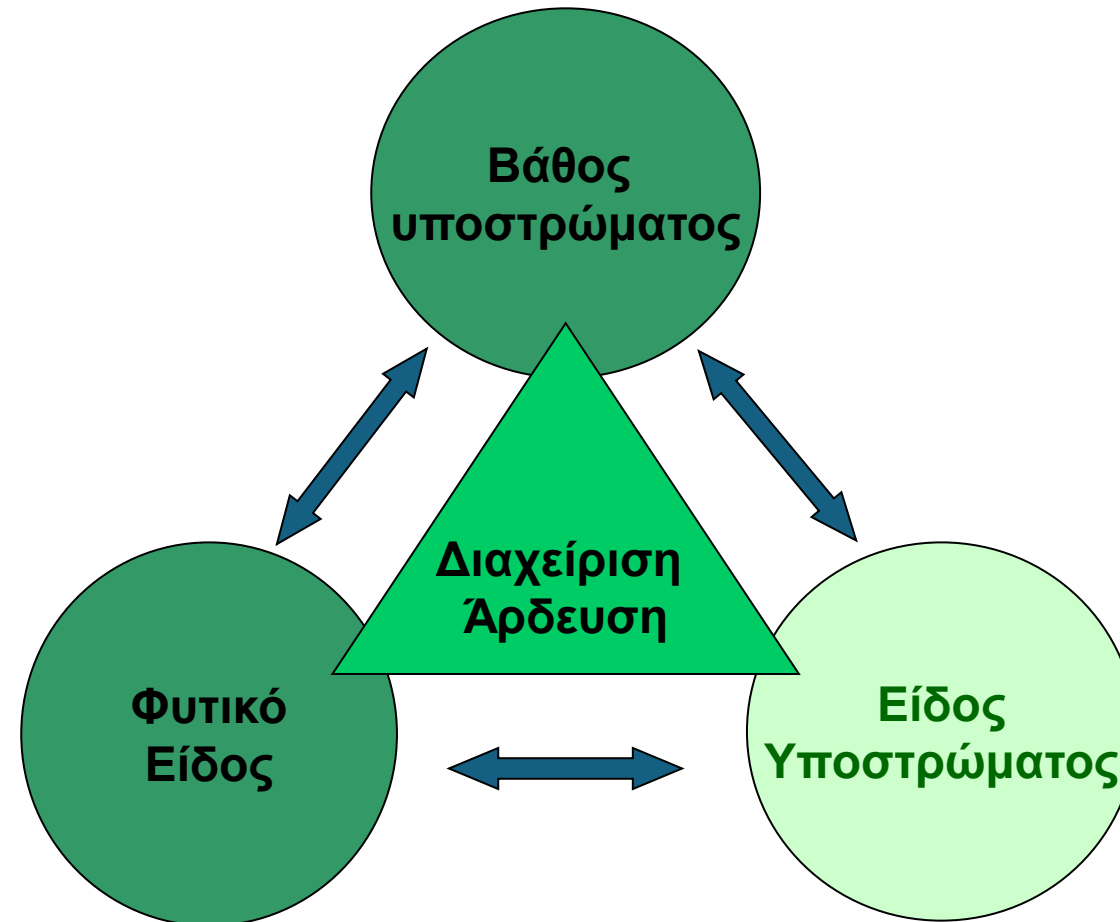
Kotsiris et al. (2013)

Ntoulas et al. (2012, 2013 a, b, 2014)

Ntoulas and Nektarios (2015)

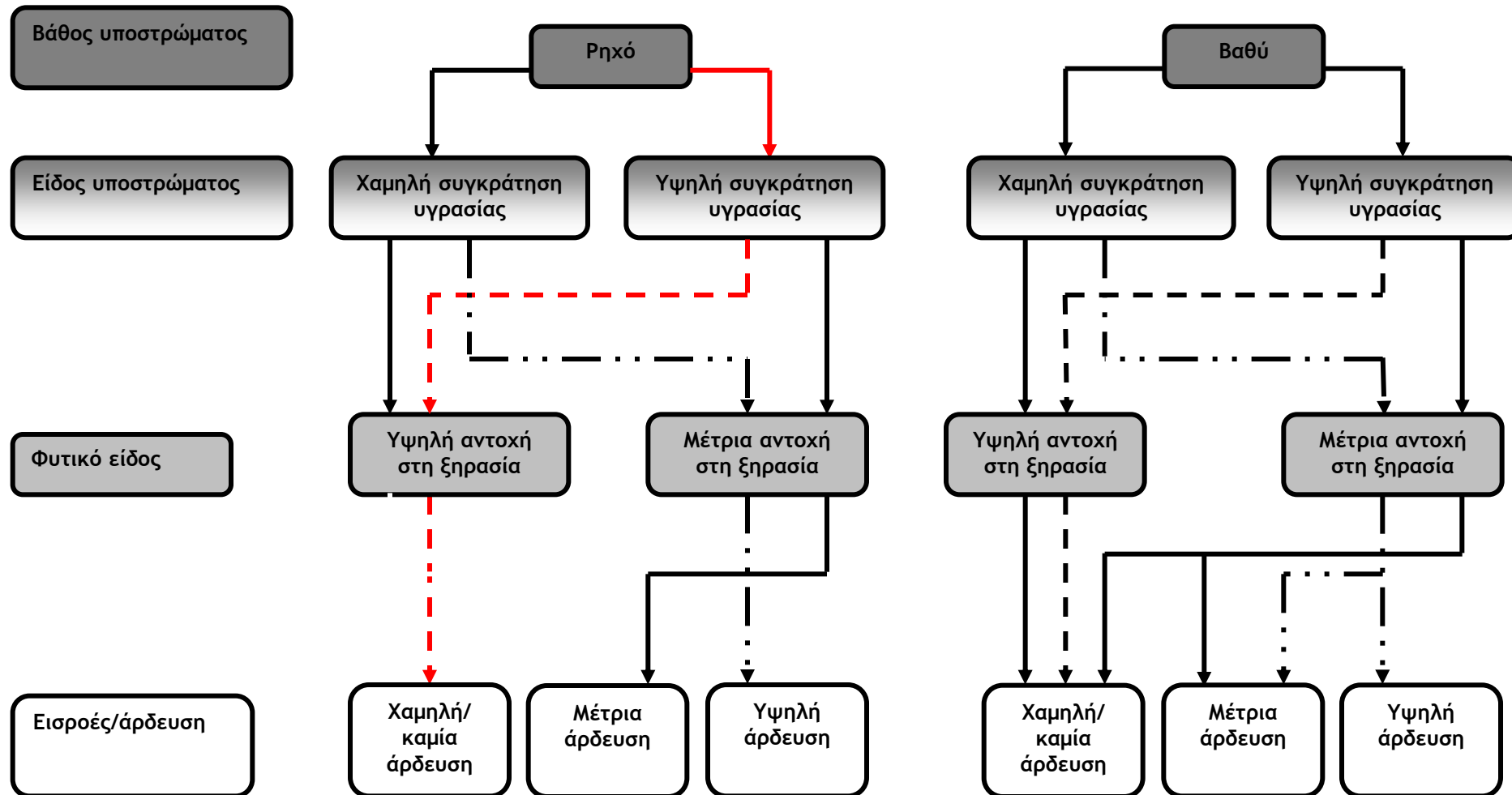


Επιλογή αυτοφυών και ενδημικών φυτών



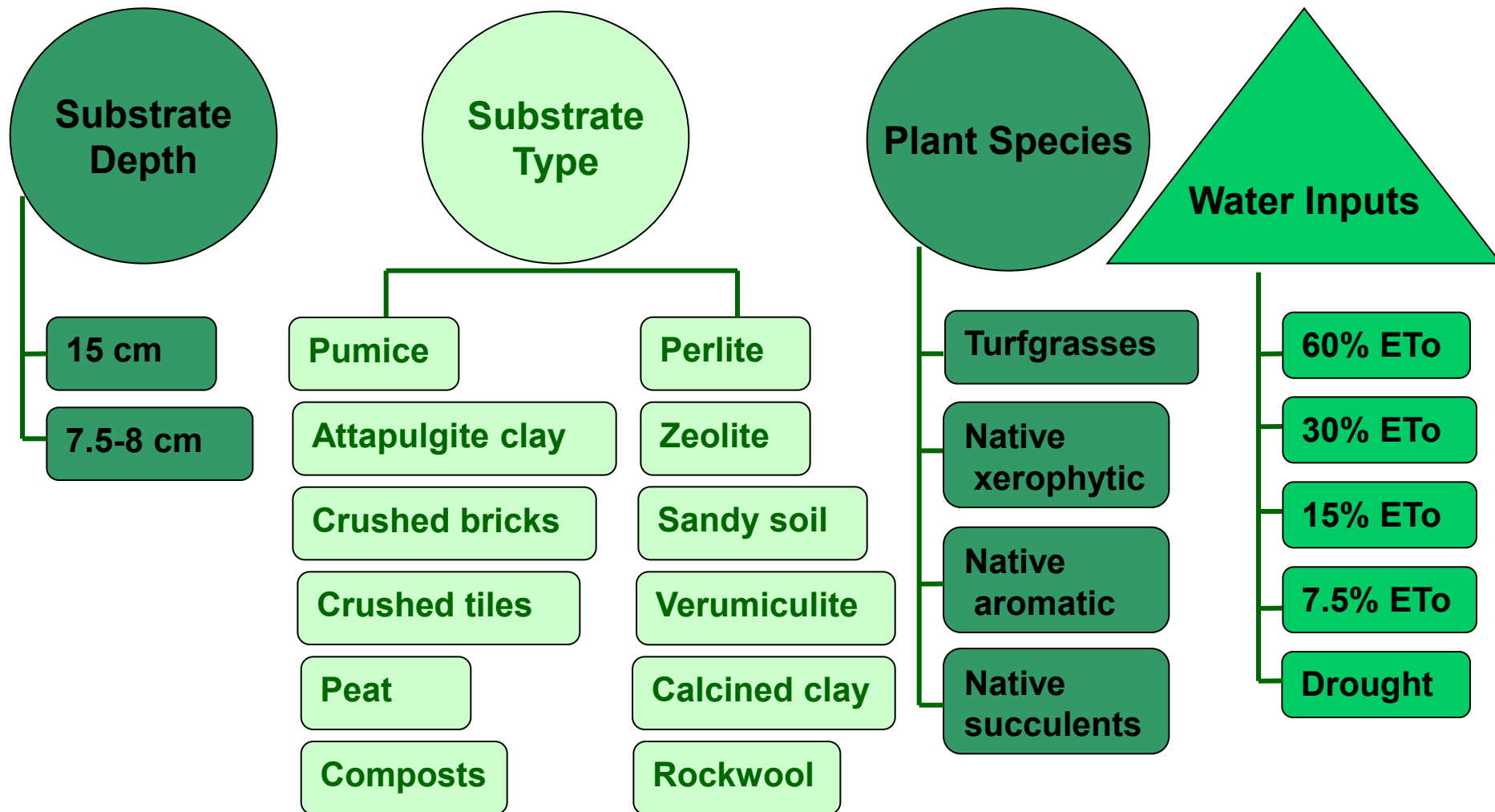


Εκτατικά-Προσαρμόσιμα Φυτοδώματα Προϋποθέσεις επιτυχίας σε ξηροθερμικά κλίματα





Ερευνητικοί τομείς για τα προσαρμόσιμα φυτεμένα δώματα





Έρευνα στα προσαρμόσιμα φυτεμένα δώματα

ΑΡΙΘΜΟΣ Δ.Ε.
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΤΗΣΗΣ Δ.Ε.
ΔΙΕΘΝΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ

(11):1008610
(21):20140100408
(51):IPC8: A01G 31/00
IPC8: E04D 11/00
(73):1)ΛΑΒΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ
ΛΑΤΟΜΙΚΗ Α.Ε.
19,3 χλμ. Λεωφ. Μαρκοπούλου,19002
ΠΑΙΑΝΙΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ), ΕΛΛΑΔΑ
2)ΛΑΝΤΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΚΑΙ
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ με δ.τ.
"ΛΑΝΤΚΟ ΜΕΠΕ"
Μαιάνδρου 83 και Φλαβιανών,14341 ΝΕΑ
ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ), ΕΛΛΑΔΑ
3)ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ
ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ
Ιερά Οδός 75,11855 ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ

ΗΜΕΡΟΜ. ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ (22):29/07/2014
ΗΜΕΡΟΜ. ΑΠΟΝΟΜΗΣ (47):05/11/2015
ΣΥΜΒ. ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ (30):
ΤΡΟΠΟΠ. ΚΥΡΙΟΥ Δ.Ε. (61):

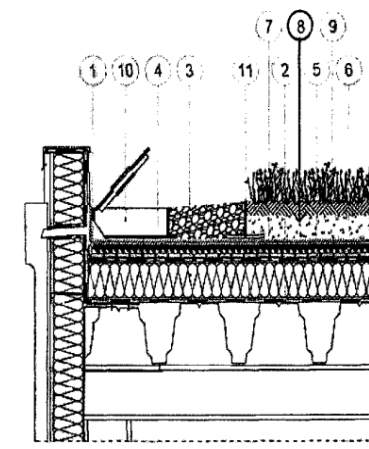
ΕΦΕΥΡΕΤΗΣ (72):1)ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΕΙΔΙΚΟΣ ΠΛΗΡΕΞΟΥΣΤΟΣ (74):ΡΟΥΣΣΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
Βουκουρεστίου 25Α, 10671 ΑΘΗΝΑ
ΑΝΤΙΚΑΛΗΤΟΣ (74):ΡΟΥΣΣΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ
Βουκουρεστίου 25Α,10671 ΑΘΗΝΑ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΦΕΥΡΕΣΗΣ (54):ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΕΚΤΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΗΜΙ-
ΕΚΤΑΤΙΚΟΥ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ
ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΥΓΚΡΑ-
ΤΗΣΗΣ ΡΥΠΩΝ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΒΑΡΕ-
ΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ(57)

Δημιουργία ειδικού υποστρώματος κατάλληλο για τη βιώσιμη ανάπτυξη φυτών επί φυτεμένων δωμάτων εκτατικού και ημιεντατικού τύπου με ταυτόχρονη αυξημένη ικανότητα συγκράτησης ρύπων, το οποίο αποτελείται σε κατά όγκο αναλογίες από ελαφρόπετρα (60% 8%), ατταπουλγιτική άργιλο (20% 7%), οργανική ουσία από κομπόστ στεμφύλων οινοπαραγωγής (15% 5%) και ξεόλιθο (5% 3%). Το νέο υπόστρωμα διατηρεί τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που αφορούν ένα υπόστρωμα εκτατικού και ημιεντατικού φυτεμένου δώματος όπως η ταχεία αποστράγγιση της περίσσειας των ομβρίων και το επαρκές ολικό πορώδες, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει σημαντικά την ικανότητα δέσμευσης των βαρέων μετάλλων. Επιπλέον συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση των υδατικών πόρων και εξασφαλίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη φυτικού υλικού για εκτατικά και ημιεντατικά φυτοδώματα.



Substrate Type

Pumice

Perlite

Attapulgitic clay

Zeolite

Crushed bricks

Sandy soil

Crushed tiles

Verumiculite

Peat

Calcined clay

Composts

Rockwool



Plant Species

Turfgrasses

Zoysia matrella
Zoysia japonica
Paspalum vaginatum
Cynodon dactylon x *C. transvallensis*
Festuca arundinacea

Native xerophytic

Dianthus fruticosus
Ebenus cretica
Origanum onites
Origanum dictamnus
Helichrysum orientale
Ballota acetabulosa

Sideritis syriaca
Phlomis fruticosa
Cistus creticus
Coridothymus capitatus
Origanum heracleoticus
Limoniastrum monopetalum

Native aromatic

Rosmarinus officinalis
Thymus vulgaris
Satureja thymbra
Lavandula angustifolia

Native succulents

Sedum sempervirens
Chrithmum maritimum



Dianthus fruticosus sub fruticosus
21 Απριλίου 2010



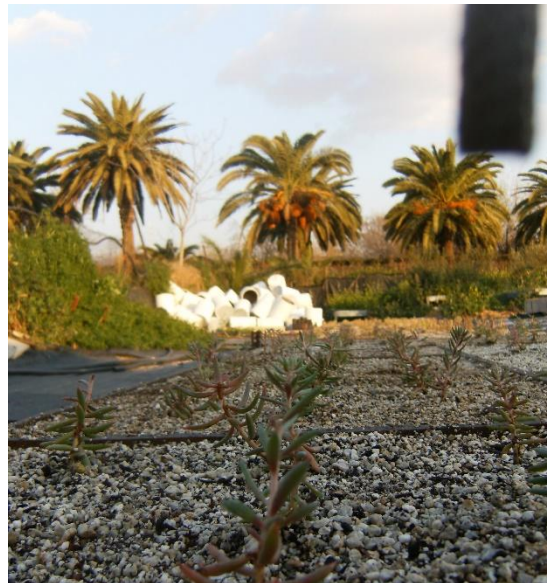


22 Ιουνίου 2011





Sedum sendiforme

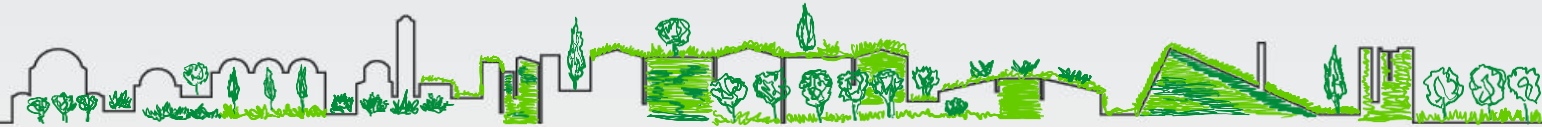


25 Ιουνίου 2010



18 Ιουνίου 2011





31 Αυγούστου 2011





27 Οκτωβρίου 2011

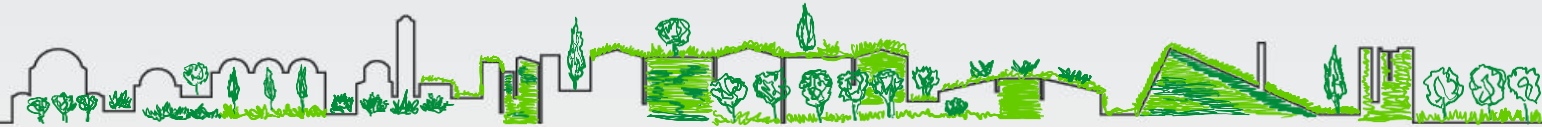




Μητρικά φυτά *Sedum sediforme*

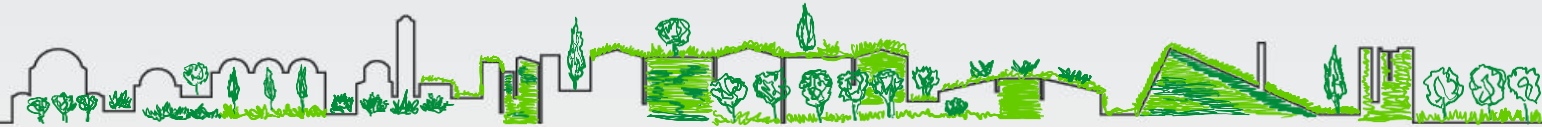


Τα μητρικά φυτά του είδους δεν έχουν υποστεί καμία άρδευση εδώ και 18 έτη και παραμένουν ζωντανά

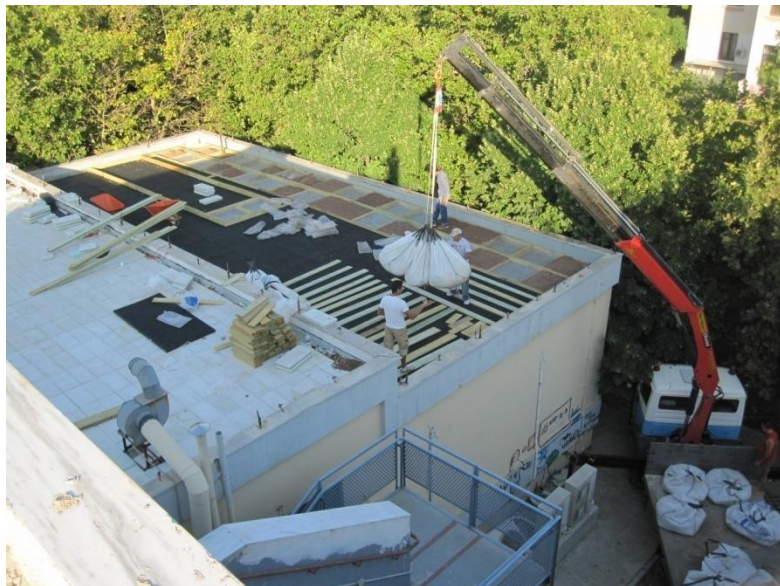


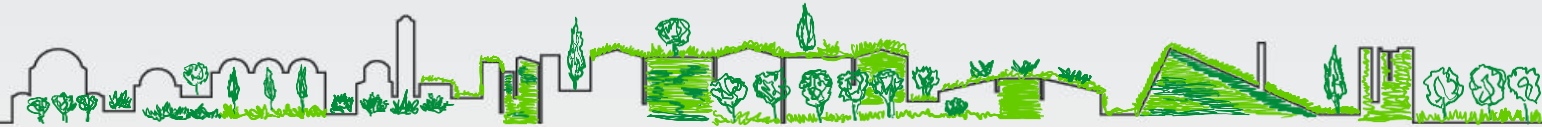
Υδατική καταπόνηση αρωματικών φυτών που αναπτύσσονται σε συστήματα φυτεμένων δωματίων – Μικρο-Λυσίμετρα στο ΕΛΜΕΠΑ





Κατασκευή πειραματικών τεμαχίων σε πραγματικό δώμα





Αξιολόγηση αυτοφυών φυτών σε πραγματικό δώμα





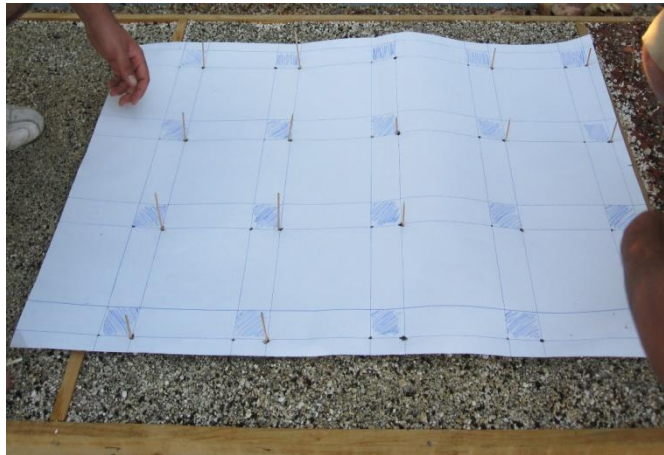
Συμπεράσματα για αυτοφυή φυτά σε φυτεμένα δώματα

Φυτικό Είδος	Βάθος	Άρδευση %ETc	Ανάπτυξη	Αισθητική
<i>Dianthus fruticosus</i>	7.5	NO / 2 year	Good	Excellent
<i>Chrithmum maritimum</i>	7.5	NO / 15%	Large	Moderate
<i>Ebenus cretica</i>	7.5	15%	Slow	Moderate
<i>Sedum sediforme</i>	7.5	NO / 2 year	Good	Good
<i>Thymus vulgaris</i>	7.5	30%	Good	Good
<i>Rosmarinus officinalis reptans</i>	7.5	15%	Very good	Good
<i>Satureja thymbra</i>	7.5	30%	Good	Good
<i>Origanum onites</i>	7.5	30%	Good	Good
<i>Origanum dictamnus</i>	7.5	15-30%	Slow/Fragile	Good
<i>Ballota acetabulosa</i>	7.5	25%	Slow	Moderate
<i>Helichrysum orientale</i>	7.5	25%	Good	Good



Zoysia matrella 'Zeon'

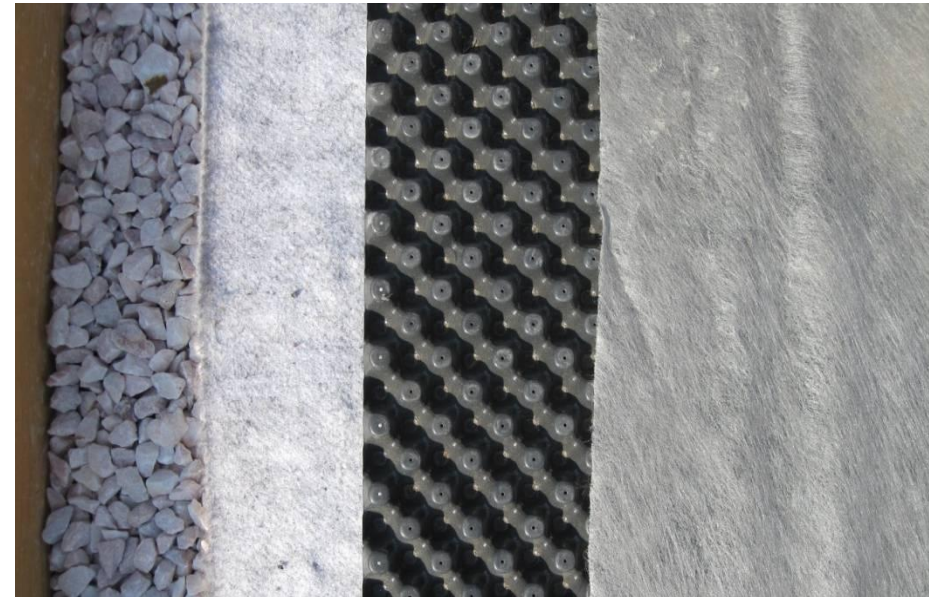
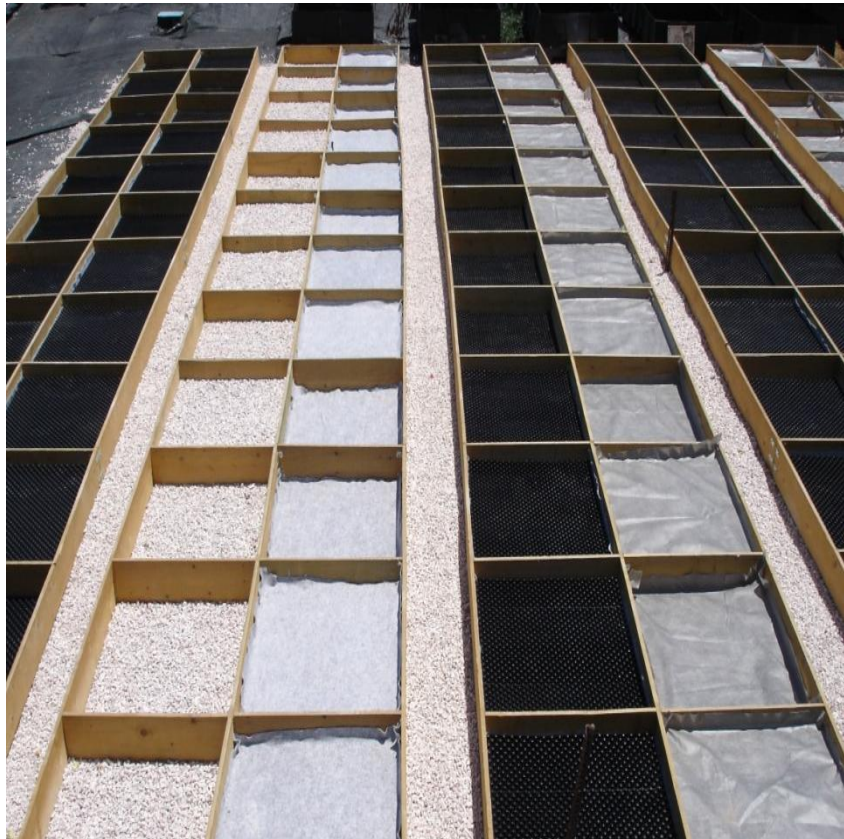
19 Αυγούστου 2009





Κατασκευή πειραματικών τεμαχίων αγρού

Χαλίκι
Υφασμα προστασίας
Αποστραγγιστική
διάστρωση
Γεώφασμα





17 July 2009



19 August 2009

21 September 2009





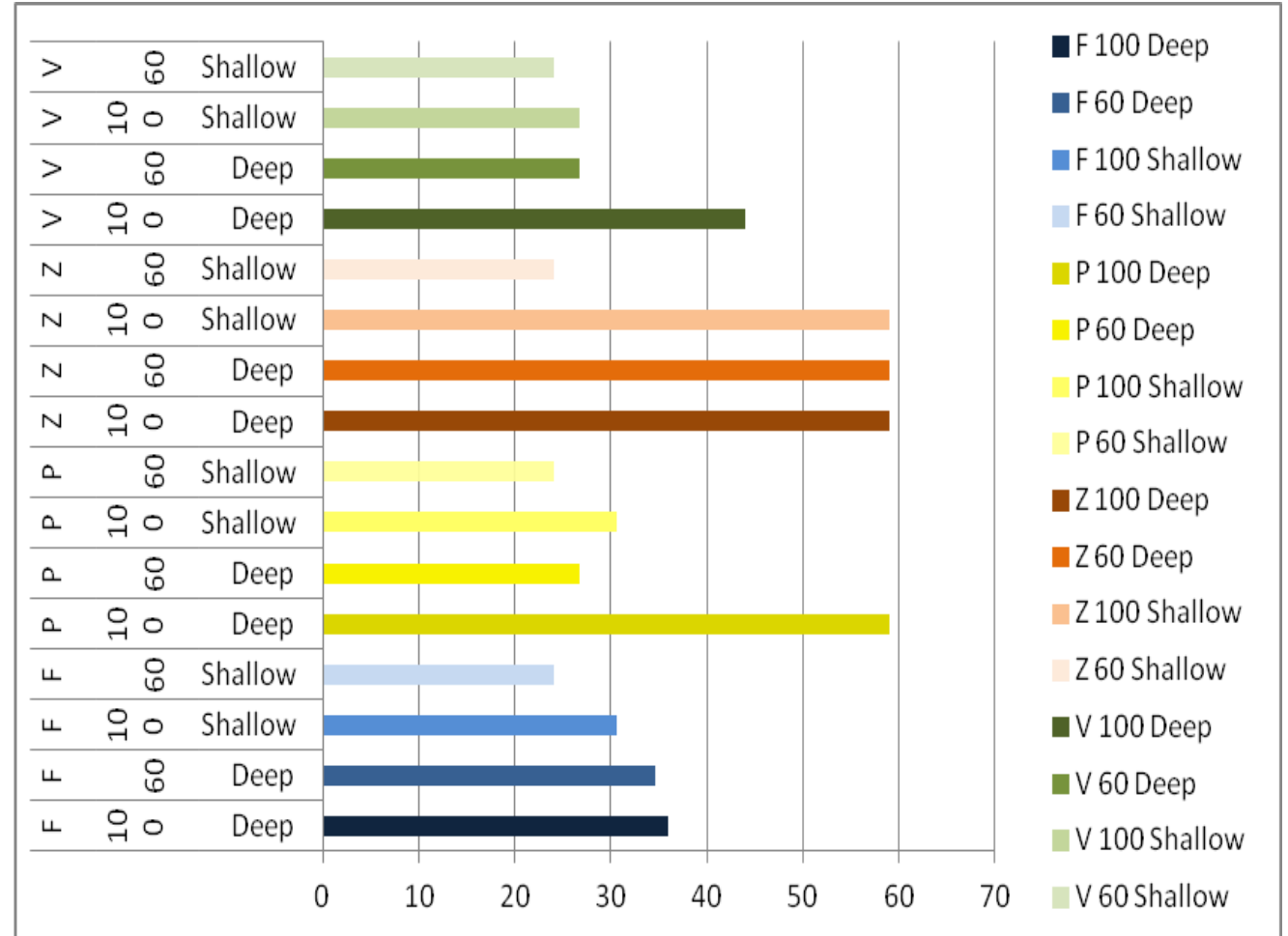
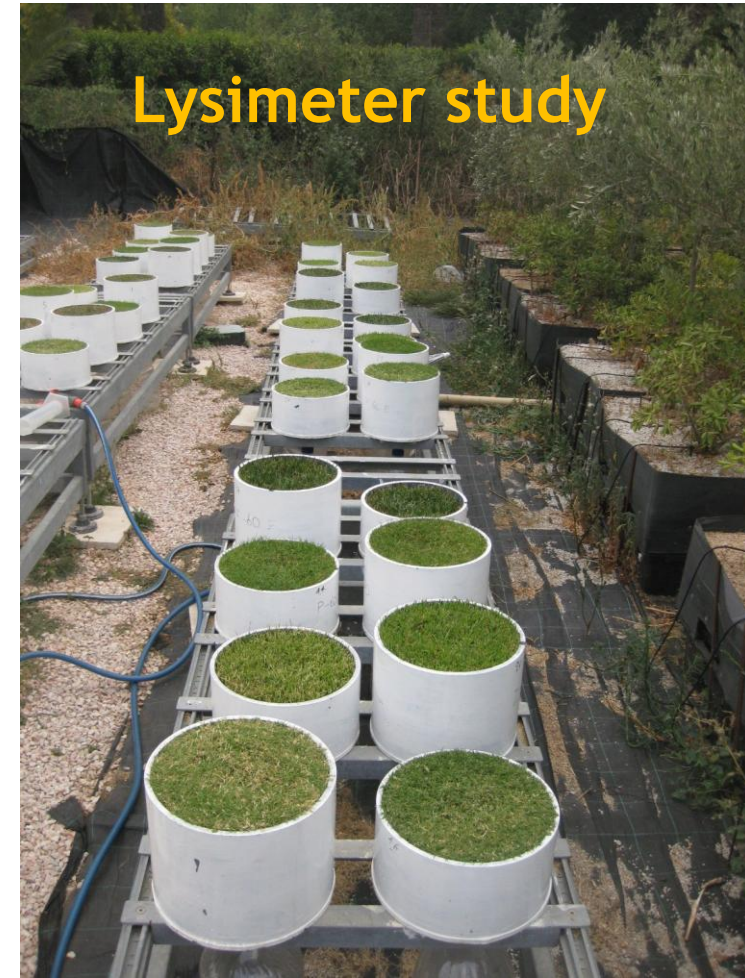
10 March 2010



23 April 2010



Lysimeter study





Σύσταση φυτοκοινοτήτων από αυτοφυή ελληνικά φυτά



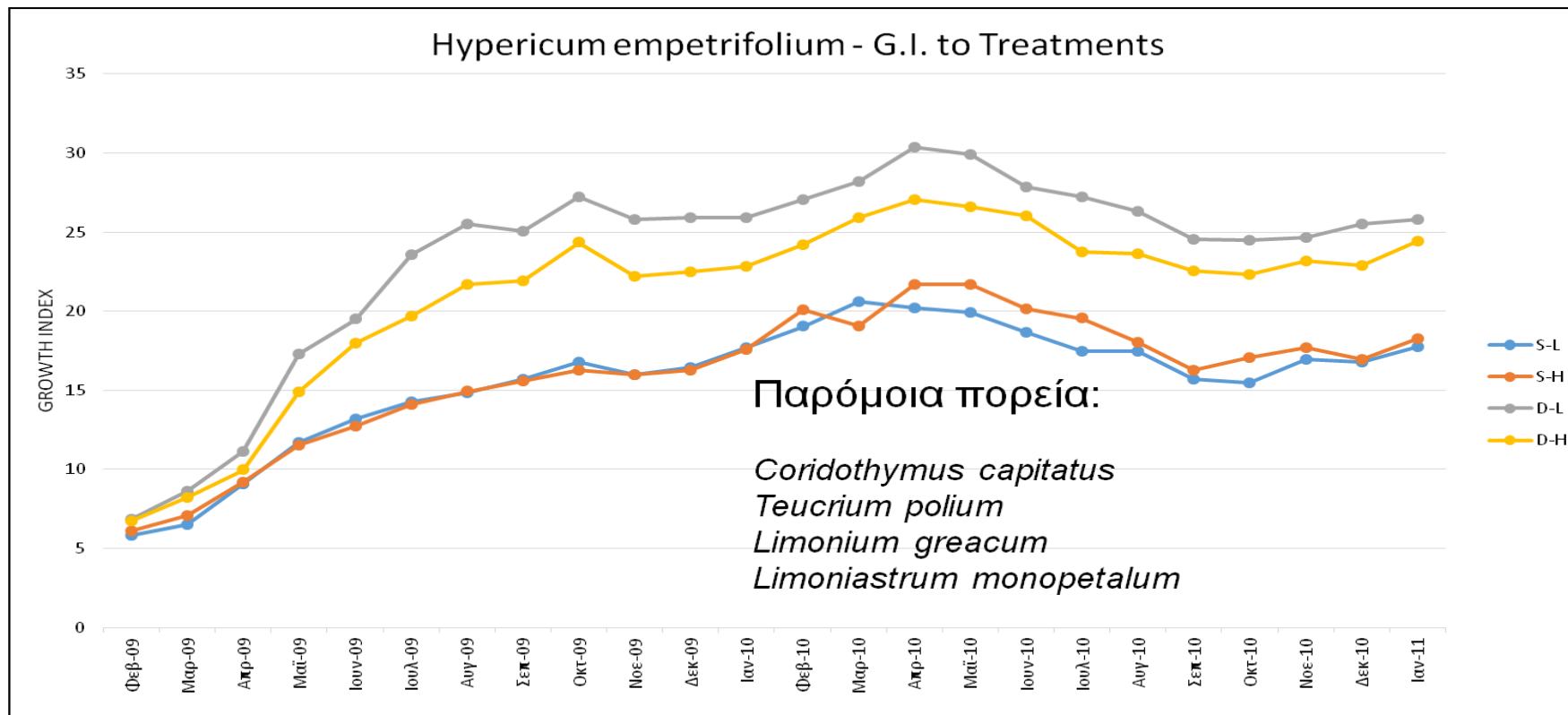


Φυτοκοινότητες Α-Β- Γ



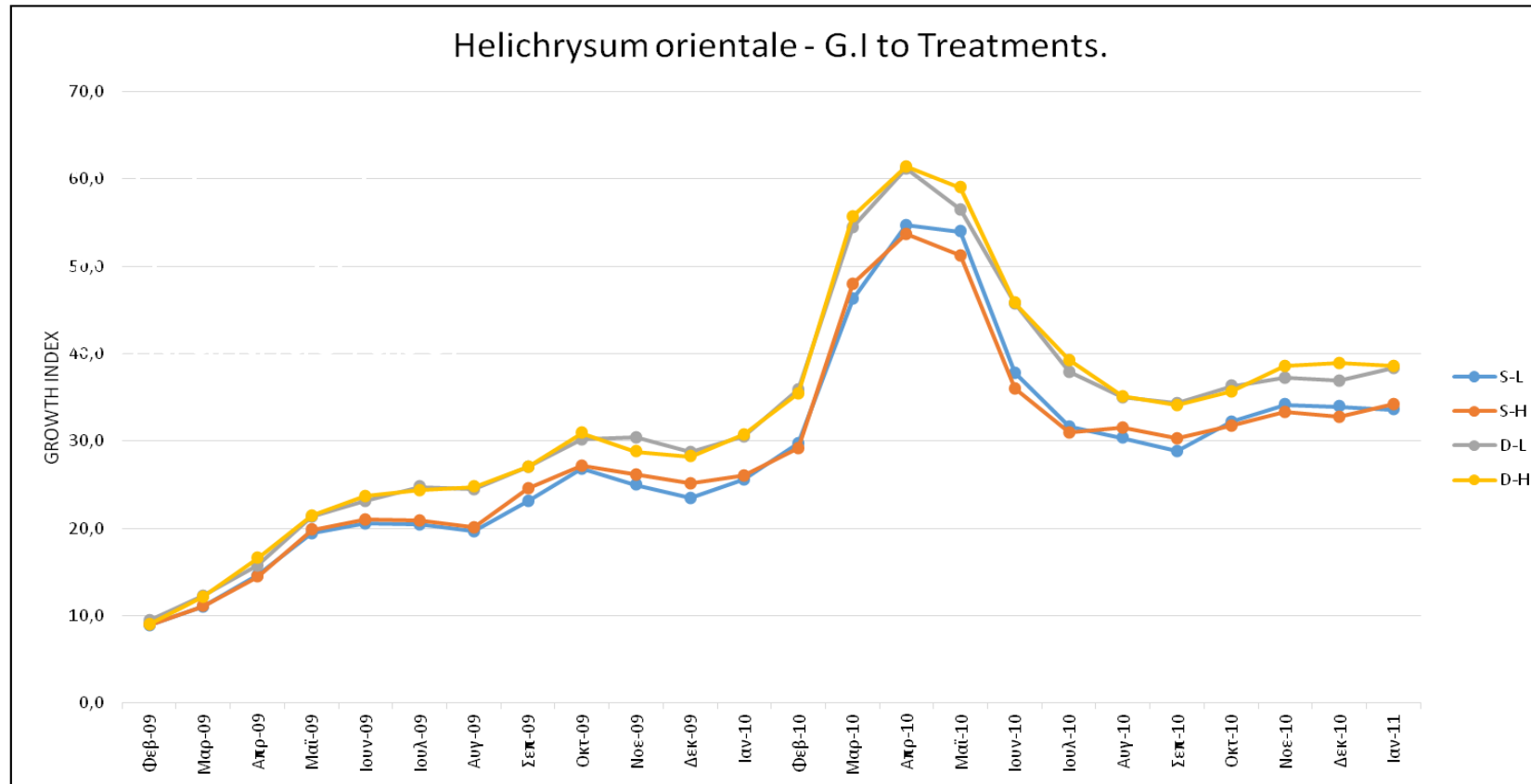


Hypericum empetrifolium



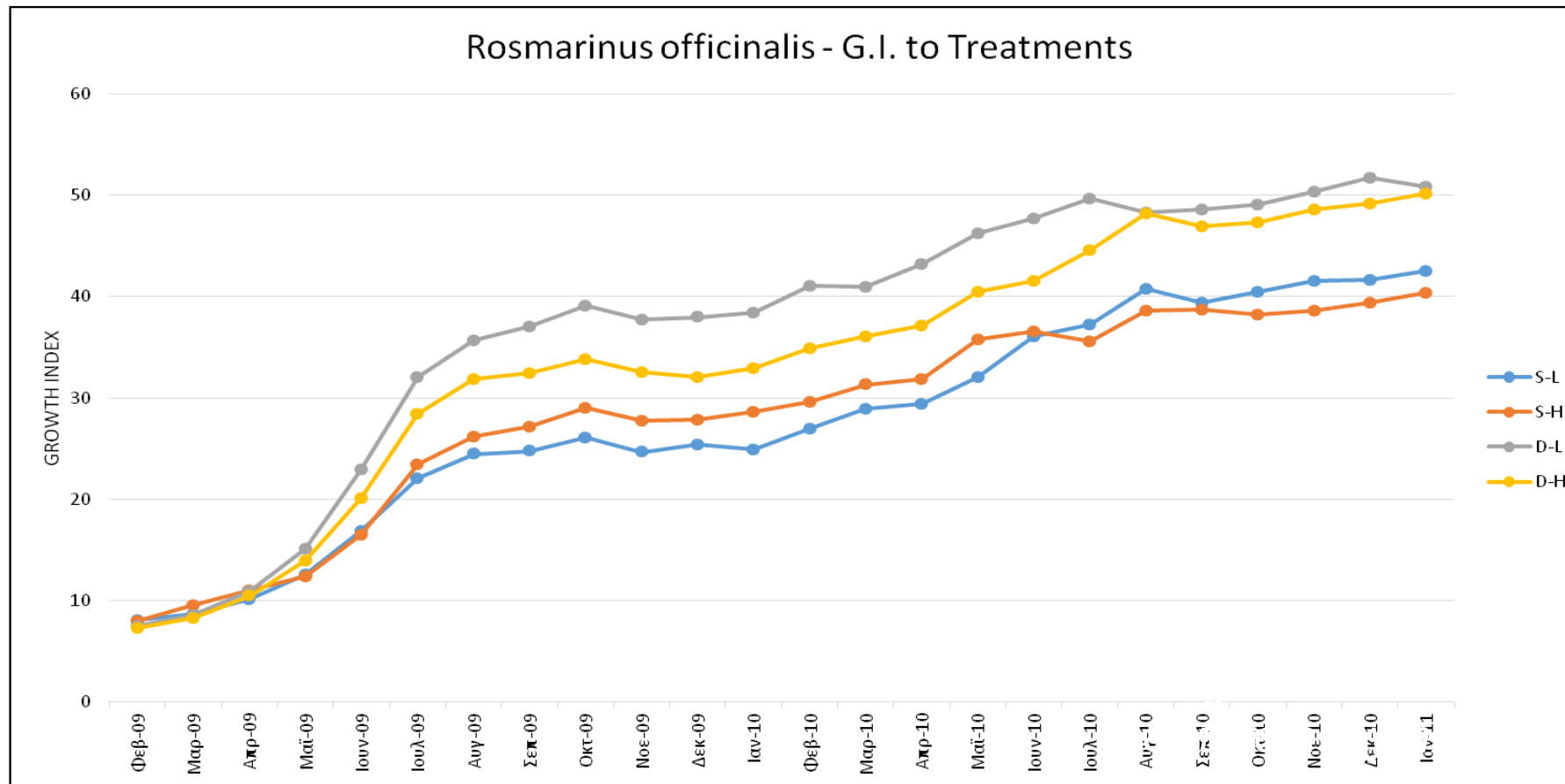


Helichrysum orientale





Rosmarinus officinalis





Σύσταση φυτοκοινοτήτων από αυτοφυή ελληνικά φυτά

Year	2013										2014												2015	
Month	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Month number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. <i>Helichrysum orientale</i>				↑											↑	↑								
2. <i>Origanum onites</i>				↑	↑										↑	↑								
3. <i>Satureja thymbra</i>				↑										↑	↑									
4. <i>Origanum dictamnus</i>						↑	↑											↑	↑					
5. <i>Rosmarinus officinalis</i>	↑																			↑	↑	↑	↑	↑
6. <i>Cistus creticus</i>														↑										
7. <i>Ballota acetabulosa</i>						↑									↑									
8. <i>Sideritis syriaca</i> subsp. <i>syriaca</i>																								
9. <i>Phlomis fruticosa</i>																								



**Φωτογραφικό υλικό από διδακτορική
διατριβή Δρ. Γ. Κοτσίρη**



Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια

Kotsiris, G., A. Androutsopoulos, E. Polychroni, P.A. Nektarios. 2012. Dynamic U-value estimation and energy simulation for green roofs. Energy and Buildings 45:240-249



Εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, κάθε στοιχείου σε σχέση:

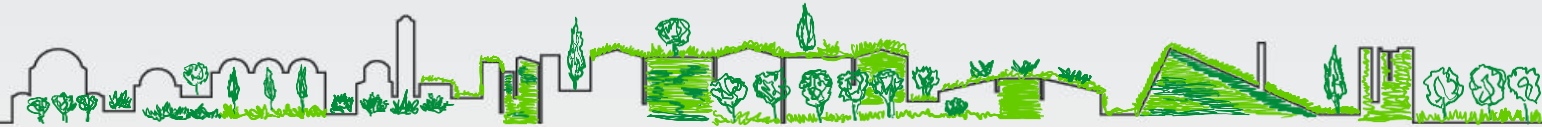
Α. με το αμόνωτο δώμα,

Β. των φυτεμένων δωματίων με σχέση το φυτεμένο δώμα κατά ΚΕΝΑΚ και

Γ. του συνδυασμού μονωμένου κατά ΚΕΝΑΚ και φυτεμένου δωματίου μαζί, σε σύγκριση μόνο το μονωμένο κατά ΚΕΝΑΚ.

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ % ΑΜΟΝΩΤΟΥ		ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ % ΚΕΝΑΚ	
	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ
ΑΜΟΝΩΤΟ	-	-	-	-
ΜΟΝΩΜΕΝΟ ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ	26.38	54.15	-	-
ΦΥΤ.ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ	27.54	60.59	4.42	11.89
ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΡΛΙΤΗ 10cm	21.12	60.67	-19.92	12.04
ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΚΙΣΣΗΡΗ 10cm	21.84	60.67	-17.19	12.04
ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΡΛΙΤΗ 20cm	25.18	60.96	-4.55	12.58
ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΚΙΣΣΗΡΗ 20cm	25.59	60.99	-2.99	12.64
ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ + ΦΥΤ.ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ	28.43	60.52	7.79	11.77
ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ + ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΡΛΙΤΗ 10cm	27.19	60.79	2.85	12.27
ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ + ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΚΙΣΣΗΡΗ 10cm	27.20	60.80	3.02	12.29
ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ + ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΠΕΡΛΙΤΗ 20cm	27.11	61.45	2.78	13.48
ΚΑΤΑ ΚΕΝΑΚ + ΦΥΤ. ΔΩΜΑ ΜΕ ΚΙΣΣΗΡΗ 20cm	27.99	62.51	6.11	15.45

Στοιχεία διδακτορικής διατριβής Δρ. Γ. Κοσίρη



Βελτίωση της ποιότητας του αέρα και συγκράτηση των ομβρίων υδάτων





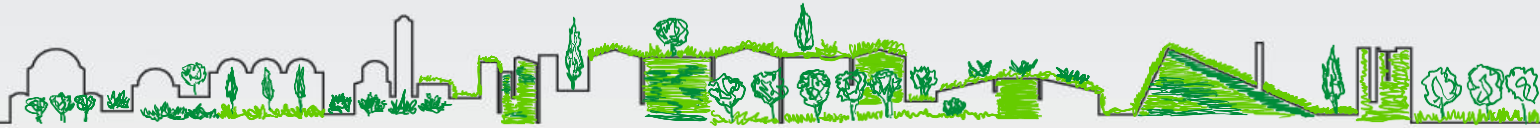
Μοντελοποίηση εκροής



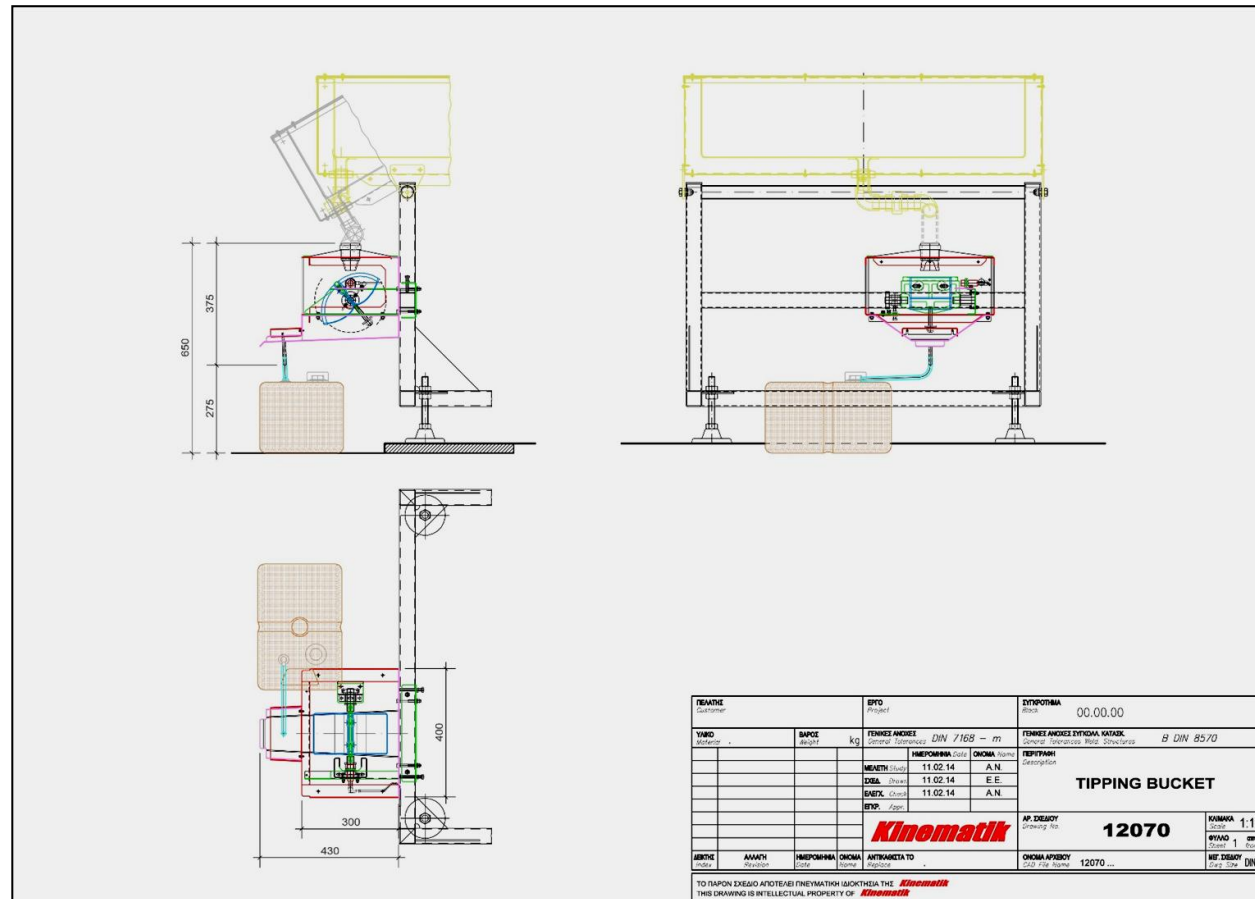


Πειραματικός χώρος δώματος Βιβλιοθήκης ΓΠΑ





Μελέτη και κατασκευή πρότυπων ογκομετρητών από την **Kinematik**





Μοντελοποίηση εκροής



Διαχείριση των όμβριων υδάτων

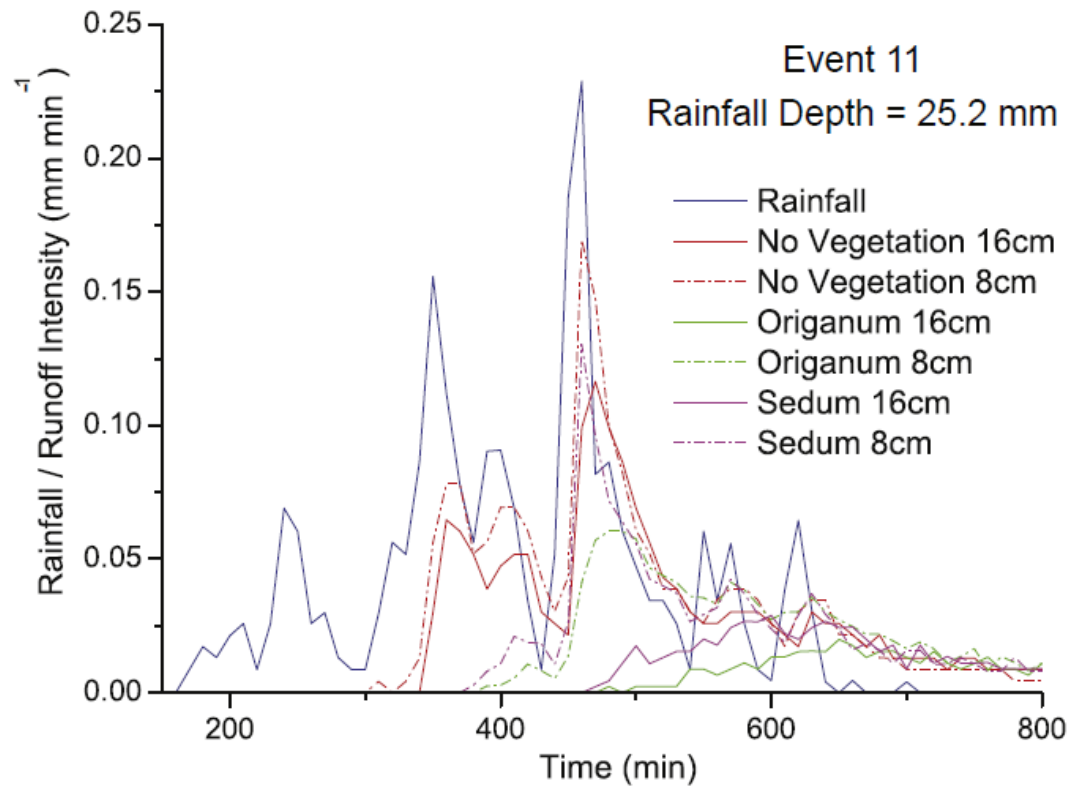
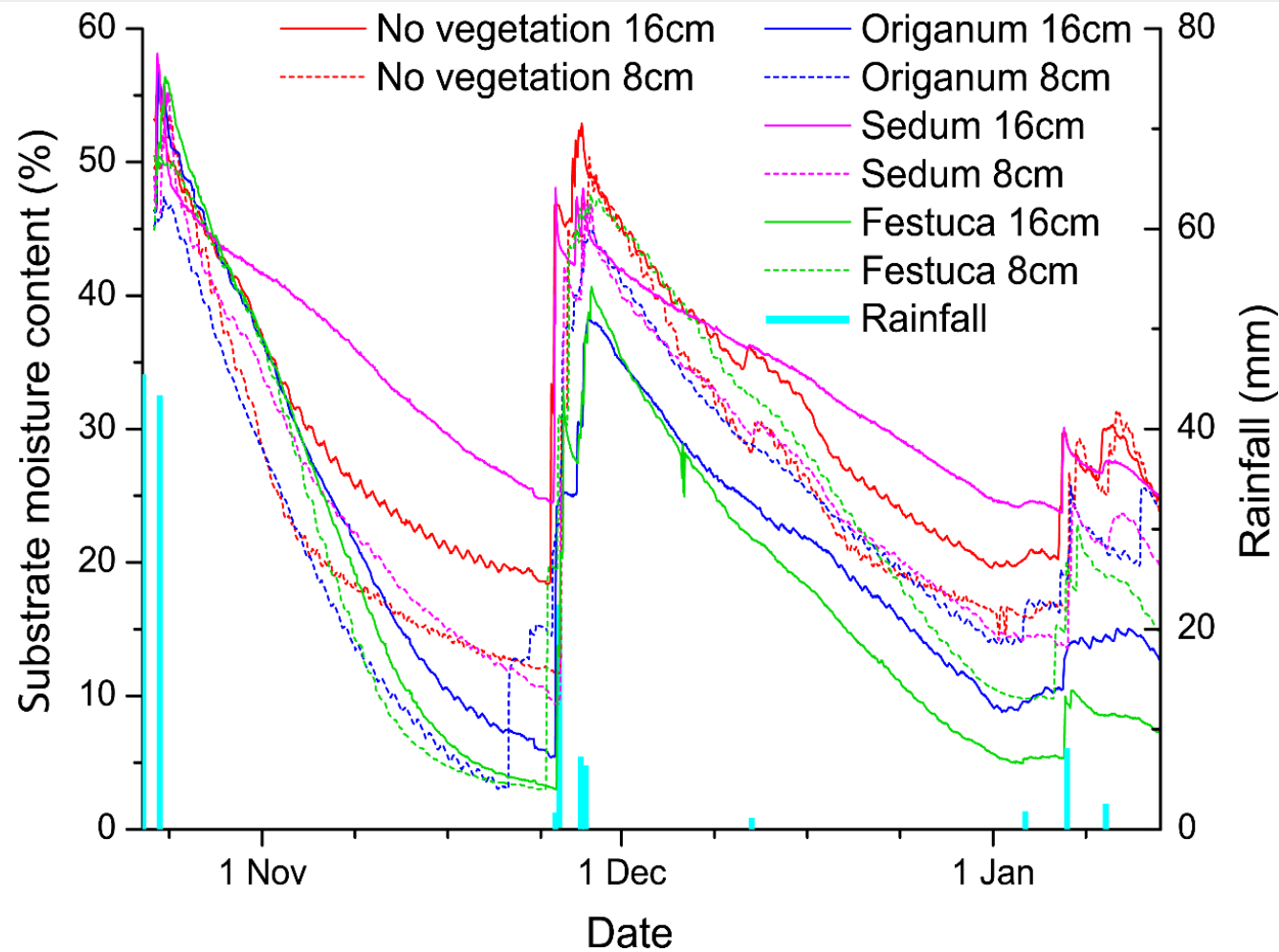


Fig. 3. Observed runoff hydrographs for all the examined cases for event 11 (26/03/2015). Substrate depth is indicated by either 8 cm or 16 cm while plant coverage is indicated as Sedum (*Sedum sediforme*) or Origanum (*Origanum onites*) or No Vegetation.



Διαχείριση των όμβριων υδάτων

Soulis, K.X., Ntoulas, N., Nektarios, P.A., Kargas, G., 2017. Runoff reduction from extensive green roofs having different substrate depth and plant cover. Ecological Engineering. 102: 80-89.

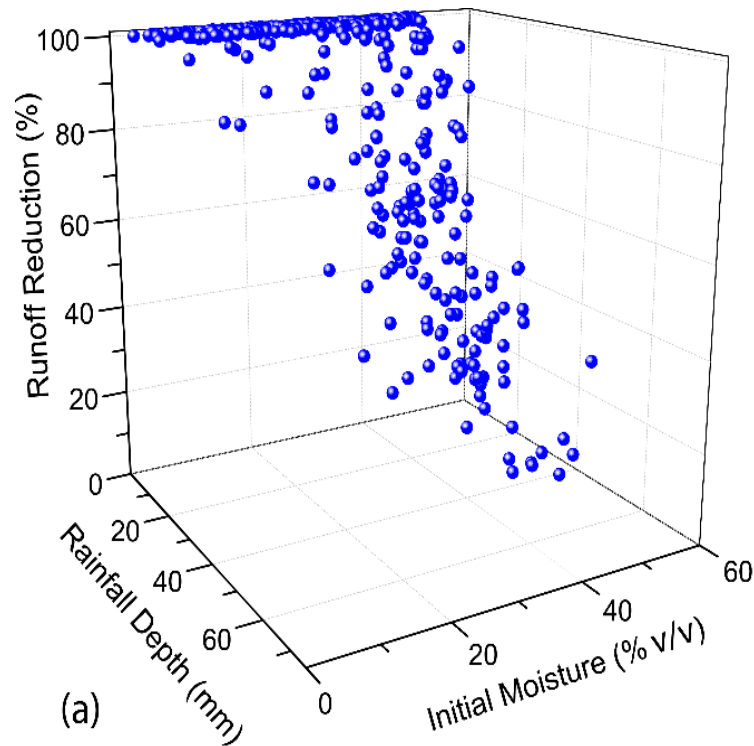
Soulis, K. X., Ntoulas, N., Nektarios, P.A., Kargas, G. 2017. Simulation of green roof runoff under different substrate depths and vegetation covers by coupling a simple conceptual and a physically based hydrological model. Journal of Environmental Management 200:434-445



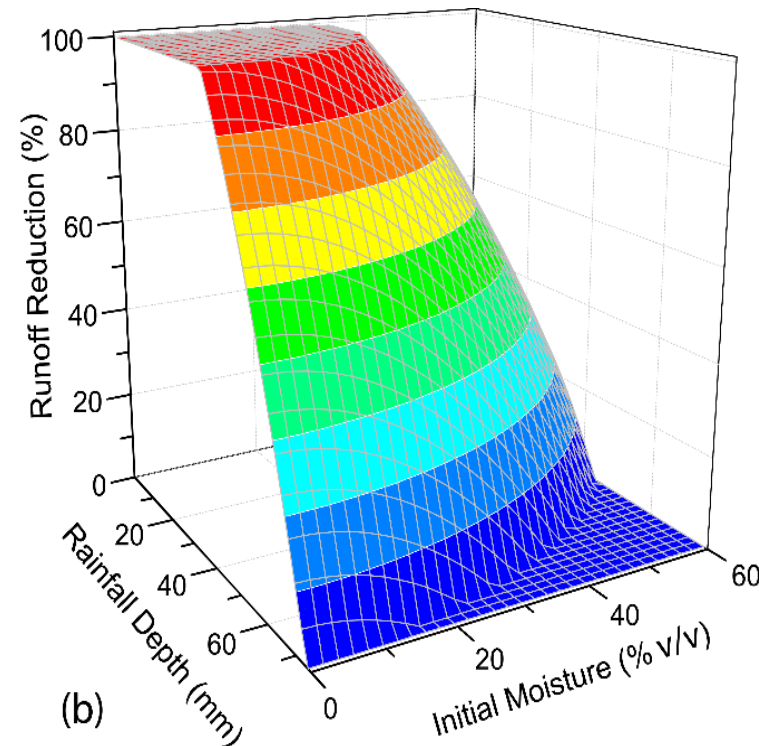
Διαχείριση των όμβριων υδάτων

Soulis, K.X., Ntoulas, N., Nektarios, P.A., Kargas, G., 2017. Runoff reduction from extensive green roofs having different substrate depth and plant cover. Ecological Engineering. 102: 80-89.

Soulis, K. X., Ntoulas, N., Nektarios, P.A., Kargas, G. 2017. Simulation of green roof runoff under different substrate depths and vegetation covers by coupling a simple conceptual and a physically based hydrological model. Journal of Environmental Management 200:434-445



(a)



(b)

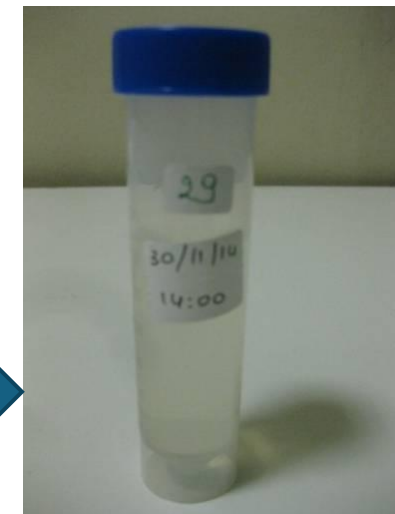


Βελτίωση της ποιότητας του αέρα και συγκράτηση των ομβρίων υδάτων, Nektarios et al.





Συλλογή υποδειγμάτων







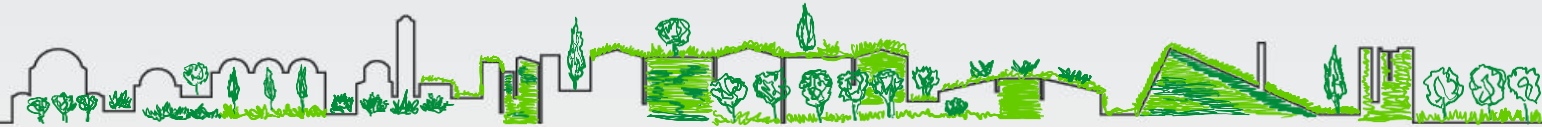
Πειραματικός χώρος δώματος Βιβλιοθήκης ΓΠΑ





Συλλογή και αποθήκευση δεδομένων

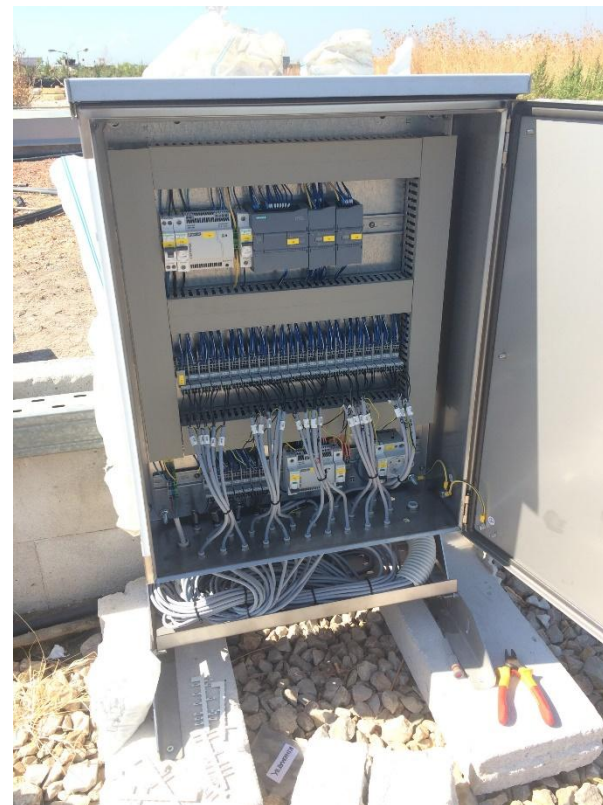




Πειραματικός χώρος δώματος αμαξοστασίου ΗΛΠΑΠ

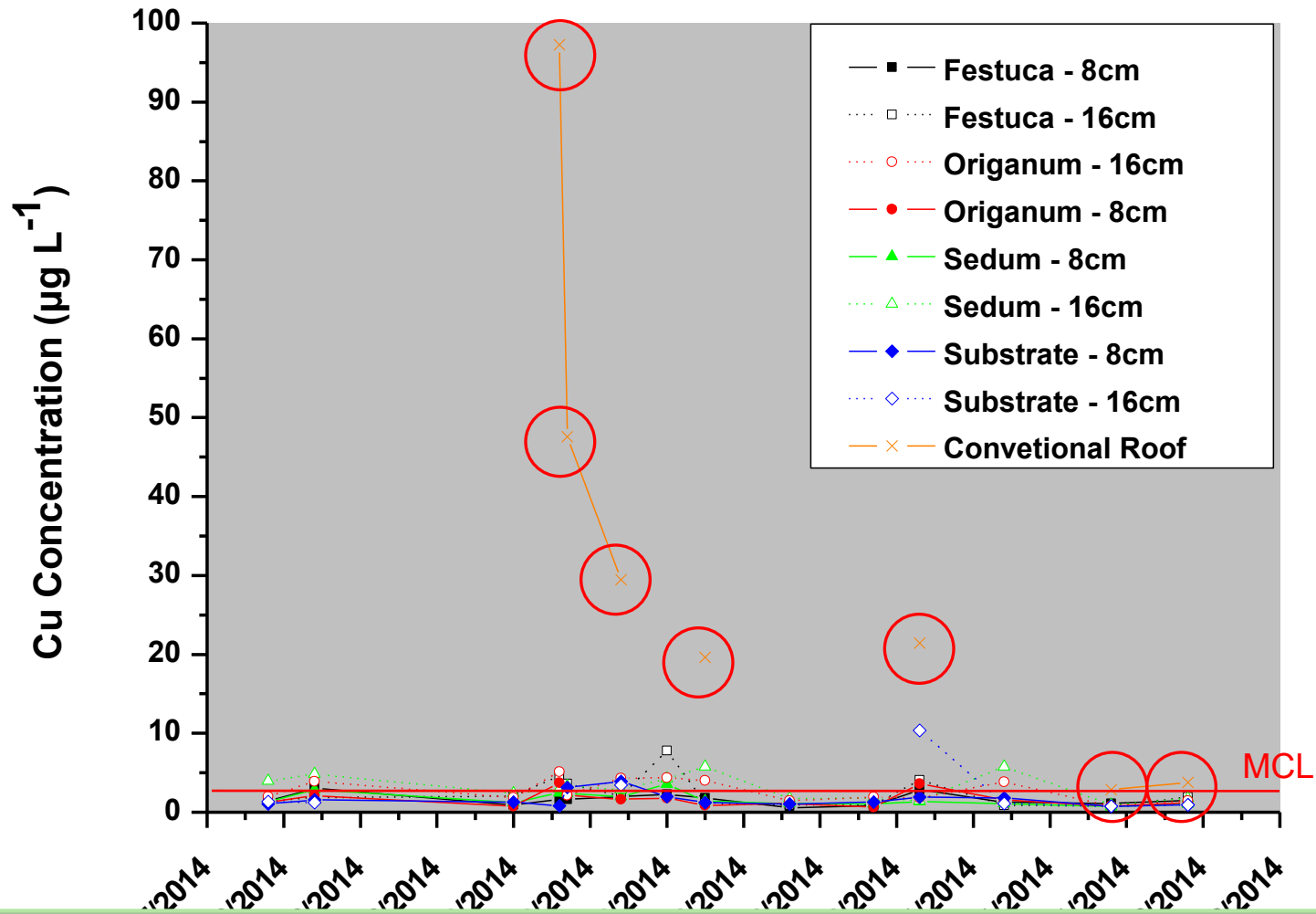






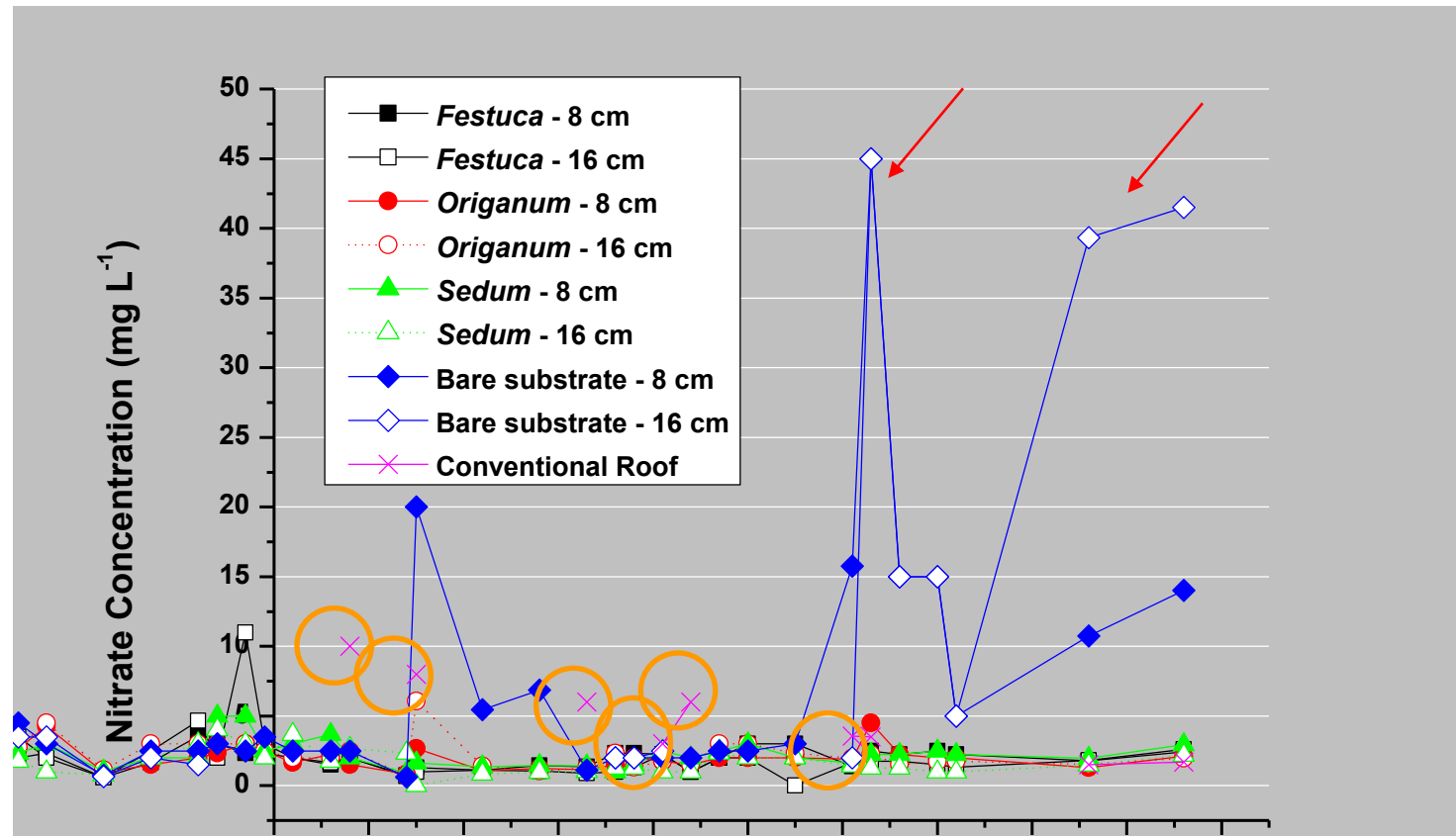


Χαλκός (Cu)



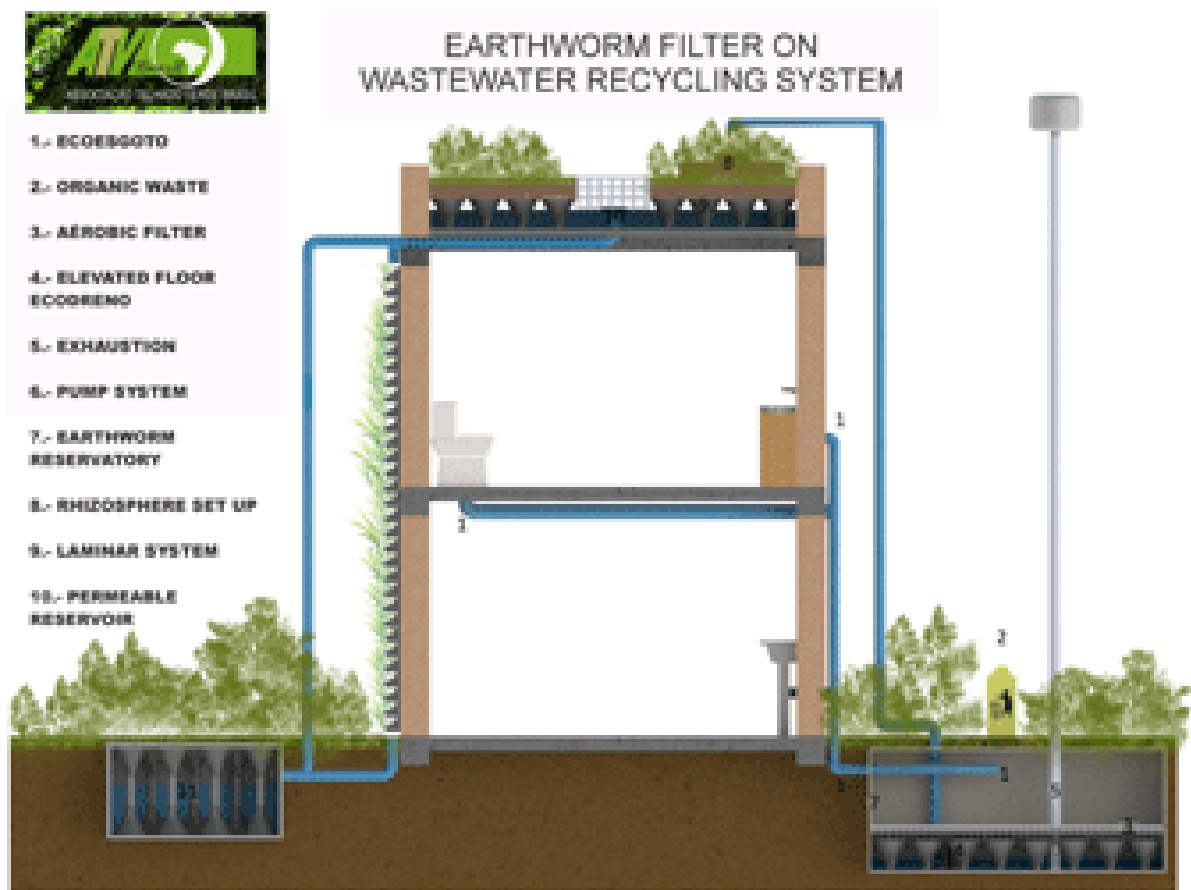


Έκπλυση νιτρικών από φυτοδώματα





Χρήση ανακυκλωμένου οικιακού νερού



το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και η εταιρία *Landco ΕΠΕ* σε συνεργασία με το *ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ*, την εταιρία *Διαλυνάς ΑΕ* και την *Enviropian ΑΕ* συμμετέχει στο πρόγραμμα της ΠΑΒΕΤ με τίτλο: «Ολοκληρωμένη διαχείριση νερού σε αστικά οικιστικά συγκροτήματα» με αντικείμενο μελέτης: την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείριση νερού, που αφορά το εισερχόμενο φρέσκο (fresh water), το γκρι (grey water, από μπάνιο, νιπτήρες, πλυντήρια) και το μαύρο (black water, από τουαλέτες και νεροχύτες) νερό, καθώς και τις απορροές από επιφάνειες όπως ταράτσες και μπαλκόνια (runoff), με στόχο τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης (πχ πράσινα δώματα) και την ελαχιστοποίηση της χρήσης, σε οικιστικά όμως συγκροτήματα αστικού τύπου (πολυκατοικίες).



Πειραματική εγκατάσταση σε πολυκατοικία στο Ηράκλειο Κρήτης





Projects – Ιδιωτικά έργα









Κήπος Μεγάρου Μουσικής Αθηνών 20 στρέμματα εντατικό φυτεμένο δώμα







Εδαφοενισχυτικά για συγκράτηση πρανών



Εδαφοκυψέλες για συγκράτηση πρανών









Φυτεμένο δώμα του Μεγάρου Μουσικής Αθηνών





**Σχεδιασμός πλατείας-πάρκου
ως φυτεμένο δώμα στο Ρέθυμνο**



Σχεδιασμός πλατείας-πάρκου ως φυτεμένο δώμα στο Ρέθυμνο



ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
ΔΕΝΤΡΑ	
	
	
	
	
ΔΕΝΤΡΟ ΝΕΟ	
	
ΔΕΝΤΡΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ	
	
ΘΑΜΝΟΙ	
	
ΧΛΟΟΤΑΦΗΑΣ	
	
ΔΗΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ	
Δ/ΤΟΠΟΣ - ΤΕΧΝΙΚΟΝ Τ/Φ-111328	
Α. Τ. ΜΗΤΣΙΔΑΚΗ - ΚΕΡΑΤΟΠΟΛΙΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ - Τ.Κ. 7400	
Τ.Φ. 281040000 - email: dimitris@rethymno.gr	
ΜΕΛΕΤΗ:	
ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΔΟΧΟΝΗΣΗΣ	
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΜΑΡΤΥΡΩΝ	
ΜΕΤΕΔΙΕΥΣΗ: Ο.Τ. 162 ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΟΛΕΩΣ Δ. ΡΕΘΥΜΝΗΣ	
ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:	
ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΚΥΔΩΝΑΚΗΣ	
Αρχιτέκτων Μηχανικός	
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:	
ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΣΠΑΝΔΑΓΟΥ	
Αρχιτέκτων Μηχανικός	
ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΕΝΣΕΡΟΥΔΑΚΗΣ	
Πολιτικός Μηχανικός	
Η/Μ ΜΕΛΕΤΗ:	
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΥΛΑΚΗΣ	
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	
ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ:	
Δρ. Π.Α. ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ	
Καθηγητής Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, ΕΛΜΕΠΑ	
ΕΥΓΕΝΙΑ ΤΣΑΤΣΑΚΗ	
Αρχιτέκτων Μηχανικός - ΜSc Αρχιτεκτονικής Τοπίου	
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΟΡΡΟΝ ΕΛΑΣΤΗ:	
ΧΡΗΣΤΟΣ ΡΟΔΟΠΟΥΛΟΣ	
Dipl.-Ing. M.Sc. PhD. CEIng	
ΕΔΑΦΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΠΟΘΗΤΟΣ	
Πολιτικός Μηχανικός	
ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:	
Ν. ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ Α.Τ.Ε.	
ΠΛΑΝΟ ΣΧΕΔΙΟΥ:	
ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: MS-01	
ΚΩΔΙΚΑΣ: 1 : 200	
Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:	
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	



Σχεδιασμός πλατείας-πάρκου ως φυτεμένο δώμα στο Ρέθυμνο





Αστική γεωργία σε φυτεμένα δώματα Λυσίμετρα στο ΕΛΜΕΠΑ



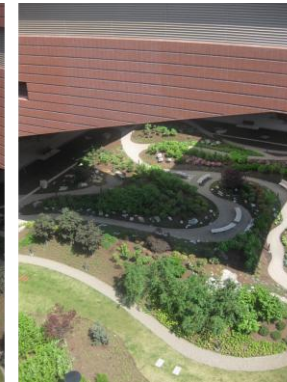


Αστική γεωργία σε φυτεμένα δώματα
Λυσίμετρα στο ΕΛΜΕΠΑ



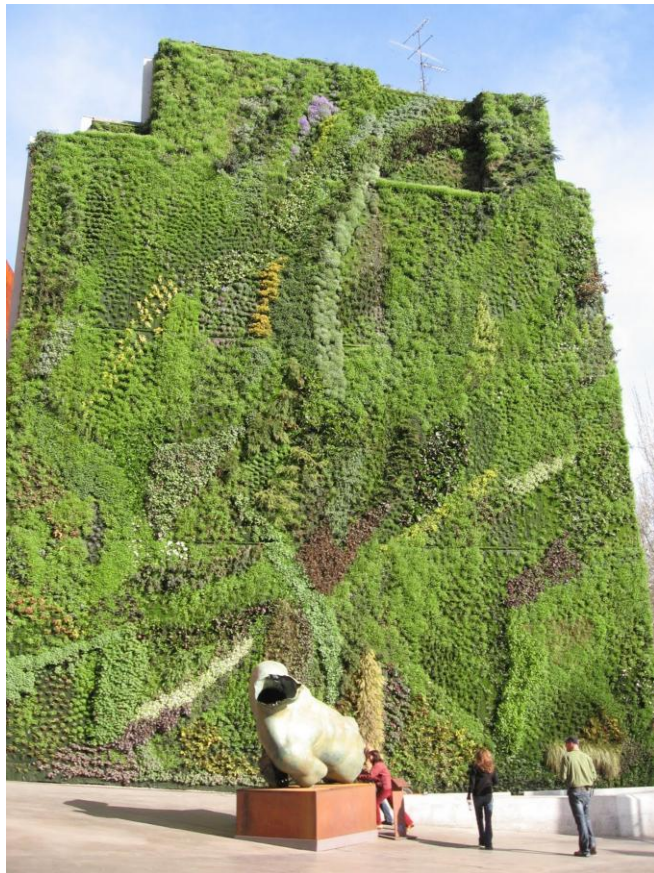
Μειωμένη διείσδυση και εφαρμογή στην αγορά

- Δεν υπάρχουν κυβερνητικές κατευθύνσεις και οικονομικά κίνητρα ενισχύσεων
- Μεγάλη διαφορά τιμολόγησης μεταξύ ευρωπαϊκών χωρών και Ελλάδος
- Έλλειψη μηχανισμών πιστοποίησης υλικών και εργασιών
- Έχουν λανθασμένα συσχετιστεί με την αύξηση της δόμησης παρά για την απομείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης του δομημένου περιβάλλοντος ΝΟΚ 4067 / ΦΕΚ 79 Α /2012





Κάθετοι κήποι - Πράσινοι τοίχοι



- Παρέχουν περισσότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα φυτεμένα δώματα
- Έχουν μεγαλύτερη αισθητική βαρύτητα και αλληλεπίδραση με το κοινό
- Λιγότερα πιθανά προβλήματα από αστοχίες

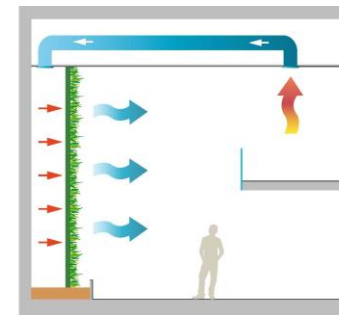




Κάθετοι κήποι - Πράσινοι τοίχοι



- Δεν υπάρχει ακόμα σωστή προσαρμογή στις συνθήκες της Ελλάδας
- Απαιτείται διερεύνηση στους υποδοχείς καθώς έχουν διαπιστωθεί προβλήματα διαχείρισης
- Οι ενεργοί πράσινοι τοίχοι απαιτούν περαιτέρω έρευνα





Αίτια περιορισμένης αποδοχής και υλοποίησης

- παντελής αγνόηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας από κυβερνητικούς φορείς και την τοπική αυτοδιοίκηση παρόλα τα σημαντικά αισθητικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά οφέλη που επιφέρουν στο αστικό τοπίο,
- η τεχνολογία των κάθετων κήπων δεν περιλαμβάνεται στο Αναλυτικό Τιμολόγιο Εργασιών Πρασίνου (ΑΤΕΠ) υποδηλώνοντας πολυετή ολιγωρία των Γεωτεχνικών φορέων,
- το μεγάλο αρχικό κόστος κατασκευής,
- ύπαρξη αποτυχημένων εφαρμογών καθώς εφαρμόζονται από μη εξειδικευμένο προσωπικό και επιλέγονται υλικά και τεχνικές οι οποίες δεν συνάδουν με την εκάστοτε περίπτωση,
- η έλλειψη ειδικευμένου προσωπικού και πιστοποιημένων διαδικασιών εγκατάστασης, διαχείρισης και ελέγχου,
- αυξημένο κόστος διαχείρισης λόγω του ύψους των εγκαταστάσεων σε πολλές περιπτώσεις δημιουργεί αποτρεπτικά κόστη





Βιοφιλικός σχεδιασμός κτιρίων

Οι σύγχρονες τάσεις του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού των κτηρίων προσανατολίζονται στον βιοφιλικό σχεδιασμό με τη συμπεριλήψη φυτών και οργανισμών στις κτιριακές κατασκευές αποσκοπώντας στην αλληλεπίδραση των δομικών στοιχείων με το φυτικό υλικό και τη φύση γενικότερα.

Ο βιοφιλικός σχεδιασμός υπερβαίνει τη χρήση των φυτεμένων δωματίων και των κάθετων κήπων, με την ενσωμάτωση δένδρων και άλλων φυτικών κατηγοριών αλλά και οργανισμούς όπως για παράδειγμα βρύα, λειχήνες και άλγη.

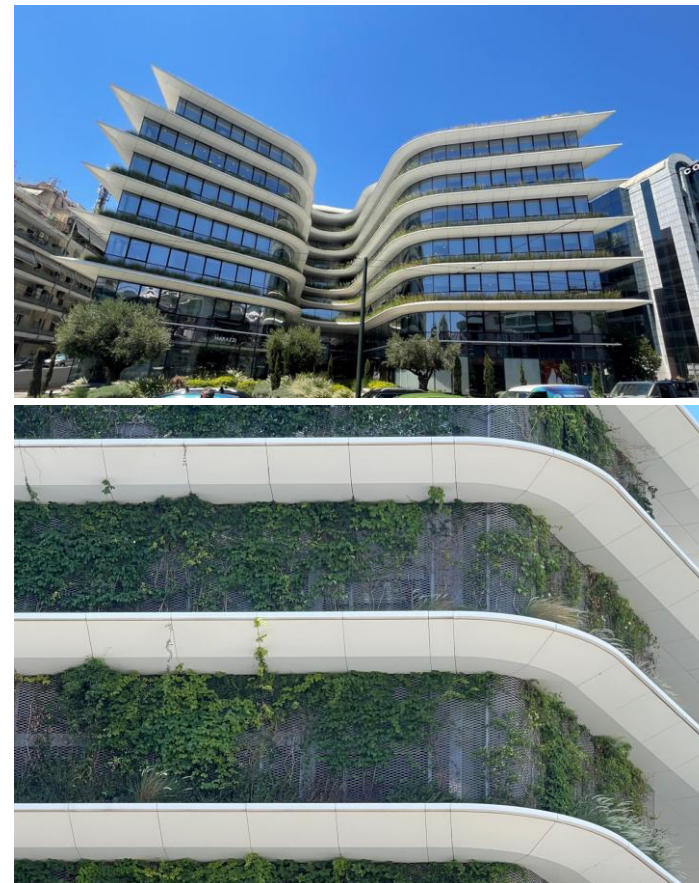




Προβλήματα στην ευρύτερη εφαρμογή βιοφιλικού σχεδιασμού

Οι προσεγγίσεις αυτές, ενώ έχουν υψηλό δείκτη καινοτομίας σπάνια υλοποιούνται, διότι:

- υφίσταται νομοθετική άγνοια για τις περιπτώσεις βιοφιλικού σχεδιασμού,
- το αυξημένο αρχικό κόστος καθώς και το κόστος διαχείρισης,
- σχεδιασμός κυρίως από διεθνή αρχιτεκτονικά γραφεία με ενδείξεις προβλημάτων επικοινωνίας μεταξύ του τρίπτυχου αρχιτεκτονικής - αρχιτεκτονικής τοπίου – γεωτεχνικού κλάδου,
- Έλλειψη τεχνικής εμπειρίας για τις ιδιαιτερότητες των βιοφιλικών κατασκευών σε κτίρια.





Εγκατάσταση αστικών δένδρων

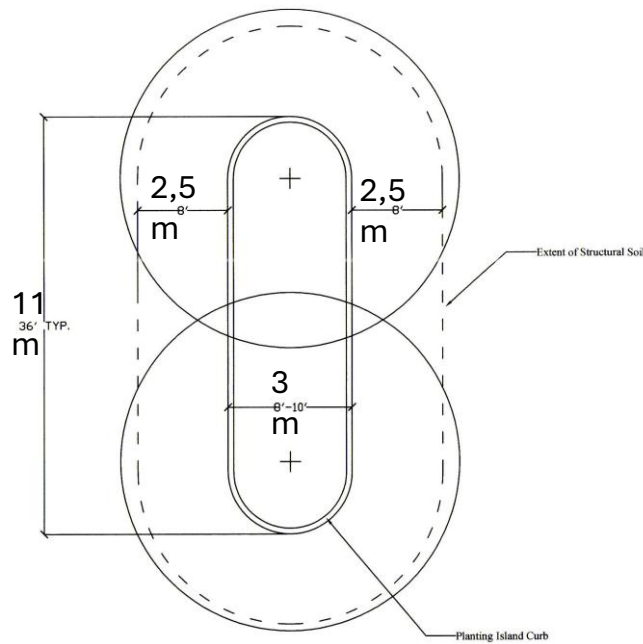
- Μειωμένος όγκος ριζόσφαιρας
- Άκριτοι εγκιβωτισμοί
- Τραυματισμοί κατά τη διάνοιξη υποδομών και δικτύων.
- Ανυπαρξία ή λανθασμένες προδιαγραφές εγκατάστασης





Cornell Structural Soils

- Οι προδιαγραφές αυτές υπάρχουν από το 1992
- Κανένας φορέας στην Ελλάδα δεν τις έχει χρησιμοποιήσει
- Διδάσκονται από το 2006



PLAN VIEW OF PLANTING ISLAND





Υπόγειες υποστηλώσεις

- Υπόγειες υποστηλώσεις
- Μπορούν να εδραστούν απάνω τους οποιεσδήποτε σκληρές επιφάνειες
- Επιτρέπουν την ανάπτυξη των ριζών
- Αποτρέπουν τη συμπίεση και διευκολύνουν την ανταλλαγή των αερίων του ριζοστρώματος
- Προστατεύουν δίκτυα και υποδομές



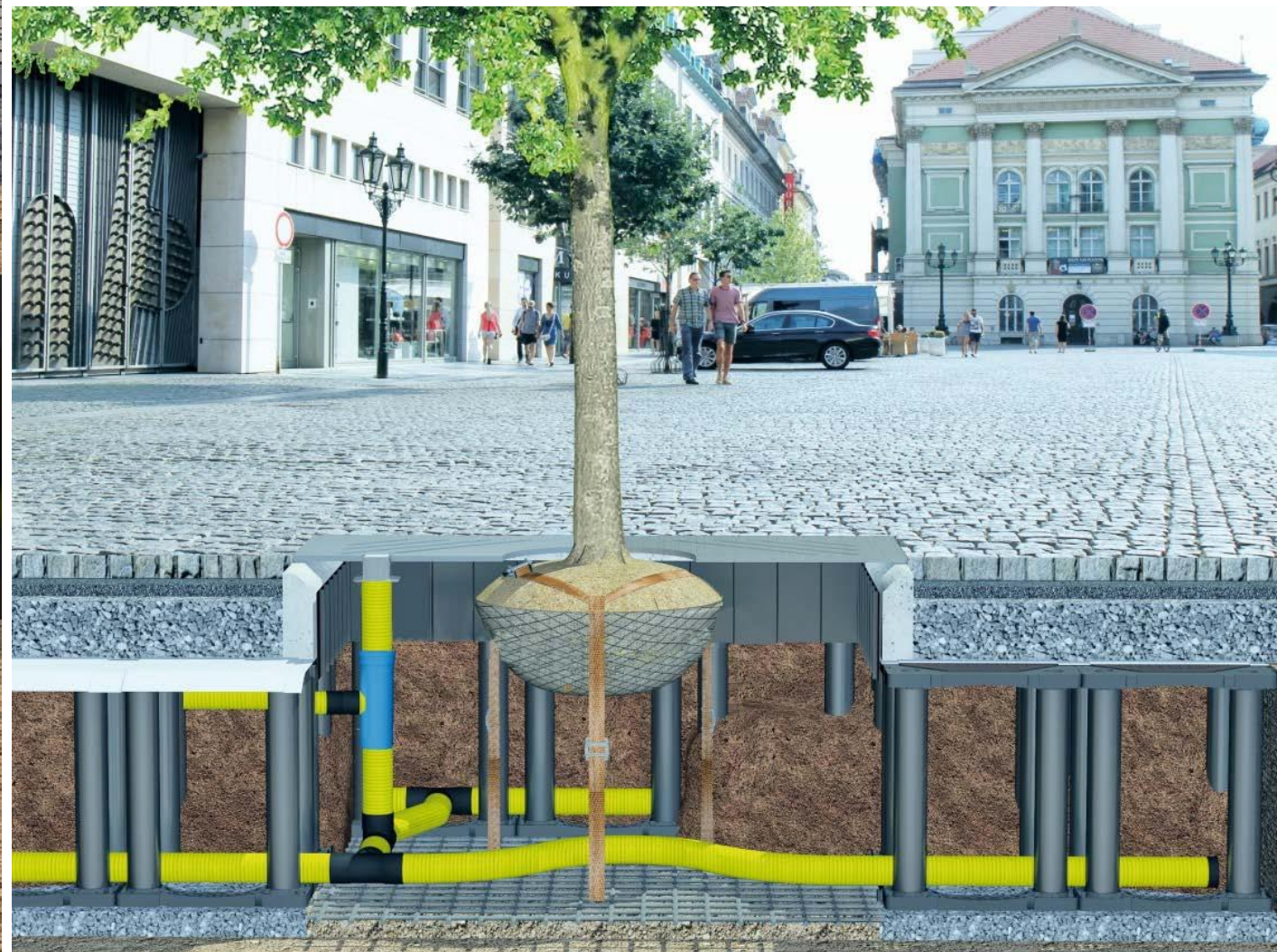
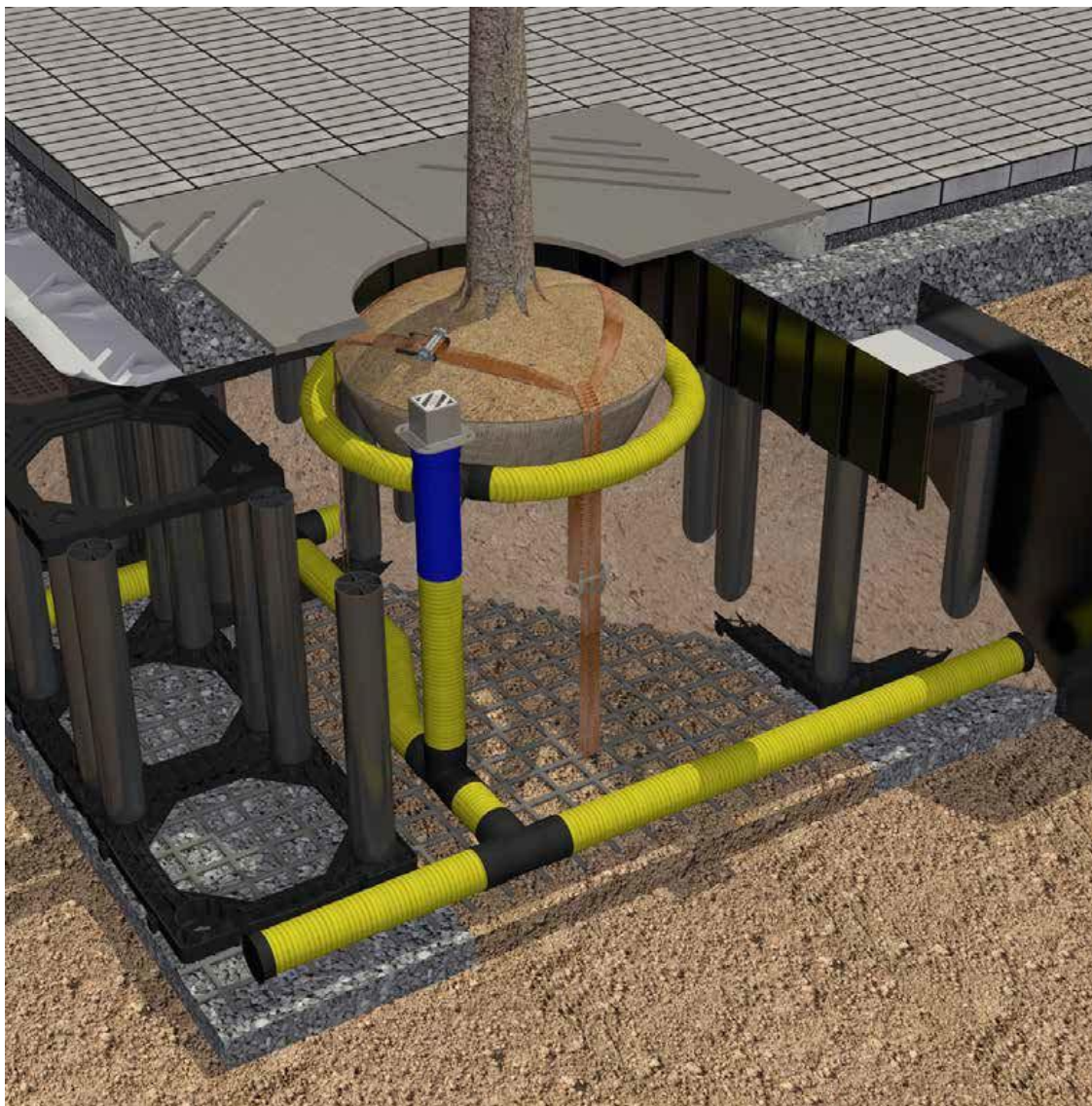
Structural Soil



Silva Cell



Stratavault™ Soil Cells





Γιατί δεν χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα ;

- ανυπαρξία προδιαγραφών και πιστοποιήσεων για τη χρήση τους, ενώ σπάνια υφίσταται προσωπικό που γνωρίζει και διαθέτει εμπειρία για την ορθή εφαρμογή τους,
- έλλειψη εξοικείωσης του γεωτεχνικού κλάδου με τις καινοτόμες αυτές τεχνικές καθώς και των φορέων οι οποίοι λαμβάνουν αποφάσεις, όπως είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, οι Περιφέρειες και οι Δήμοι της χώρας,
- οι τεχνολογίες αυτές δεν συμπεριλαμβάνονται στο ΑΤΕΠ όπως και πολλά άλλα καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες,
- το κόστος τους θεωρείται αυξημένο με αποτέλεσμα να υπάρχει δισταγμός στην υλοποίησή τους σε επίπεδο δήμων και περιφερειών,



Γιατί δεν χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα ;

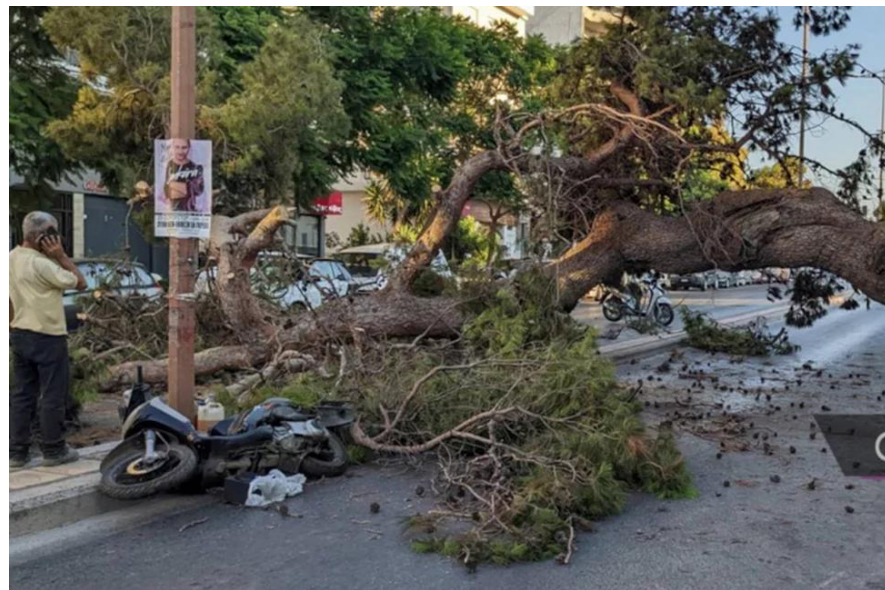
- δεν υπάρχουν αρκετά υλοποιημένα έργα σε δήμους και πόλεις της Ελλάδος τα οποία θα αναδείξουν και αποδείξουν εν τοις πράγμασι τις συγκριτικές διαφορές της ανάπτυξης των αστικών δένδρων με τη χρήση συστημάτων επαύξησης του όγκου της ριζόσφαιρας,
- δεν γίνεται εύκολα αντιληπτό και δεν επικοινωνείται επαρκώς η εξοικονόμηση των οικονομικών πόρων συντήρησης και διαχείρισης που προκύπτουν από την απομείωση της επικινδυνότητας και τη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης του δένδρου και του περιβαντολλογικού αποτυπώματος,
- δυστυχώς υπάρχουν περιπτώσεις όπου, αν και τα συστήματα επαύξησης της ριζόσφαιρας έχουν χρησιμοποιηθεί για να διασφαλίσουν τη βιώσιμη ανάπτυξη των δένδρων, αυτά να καταπονούνται και να καταστρέφονται από άστοχες εργασίες διαχείρισης όπως οι τραυματισμοί κατά τη διέλευση δικτύων καθώς και από την εφαρμογή άστοχων κλαδεμάτων.



Οπτική αξιολόγηση ασφάλειας δένδρων

Στην Κρήτη, η ανεμοριψία και ανεμοθλασία δένδρων και τμημάτων αυτών, αποτελεί συνεχώς αυξανόμενο φαινόμενο με αποκορύφωμα το θάνατο 2 πολιτών.
(2016 στα Χανιά και 2022 στο Ηράκλειο).

Είναι προφανές πως απαιτείται άμεση βελτίωση των προδιαγραφών εγκατάστασης και διαχείρισης των αστικών δένδρων σύμφωνα με τις παγκόσμιες τάσεις εκπαίδευσης και πιστοποίησης, ώστε να διασφαλιστεί τόσο η ασφάλεια των πολιτών και επισκεπτών όσο και η βιώσιμη





Είδη διεγκυστίνδων μεταξύ δημοτών και Δήμων

Κοπή δένδρων από τους
Δήμους με τους δημότες να
αντιτίθενται



ΕΙΔΑ-ΑΚΟΥΣΑ 12.08.2024

Έκοψαν δέντρο στην λεωφόρο Δημοκρατίας -
Διαμαρτύρονται οι κάτοικοι

Έκοψαν το πεύκο χωρίς αιτιολογία!

Διαμαρτύρεται η τοπική κοινωνία στο Κουδίτσι

08.10.2023



Επιθυμία κοπής δένδρων από
δημότες για διάφορους λόγους



ΠΟΛΙΤΕΣ 15.04.2024

Επικίνδυνα δέντρα δίπλα σε νηπιαγωγείο!

Το επόμενο δέντρο ... είναι αυτό

Μεγάλη «λίση» του δέντρου στη Λ. Δημοκρατίας

08.10.2023



Κακή εφαρμογή κλαδεμάτων
από τους Δήμους



ΚΡΗΤΗ 07.11.2022

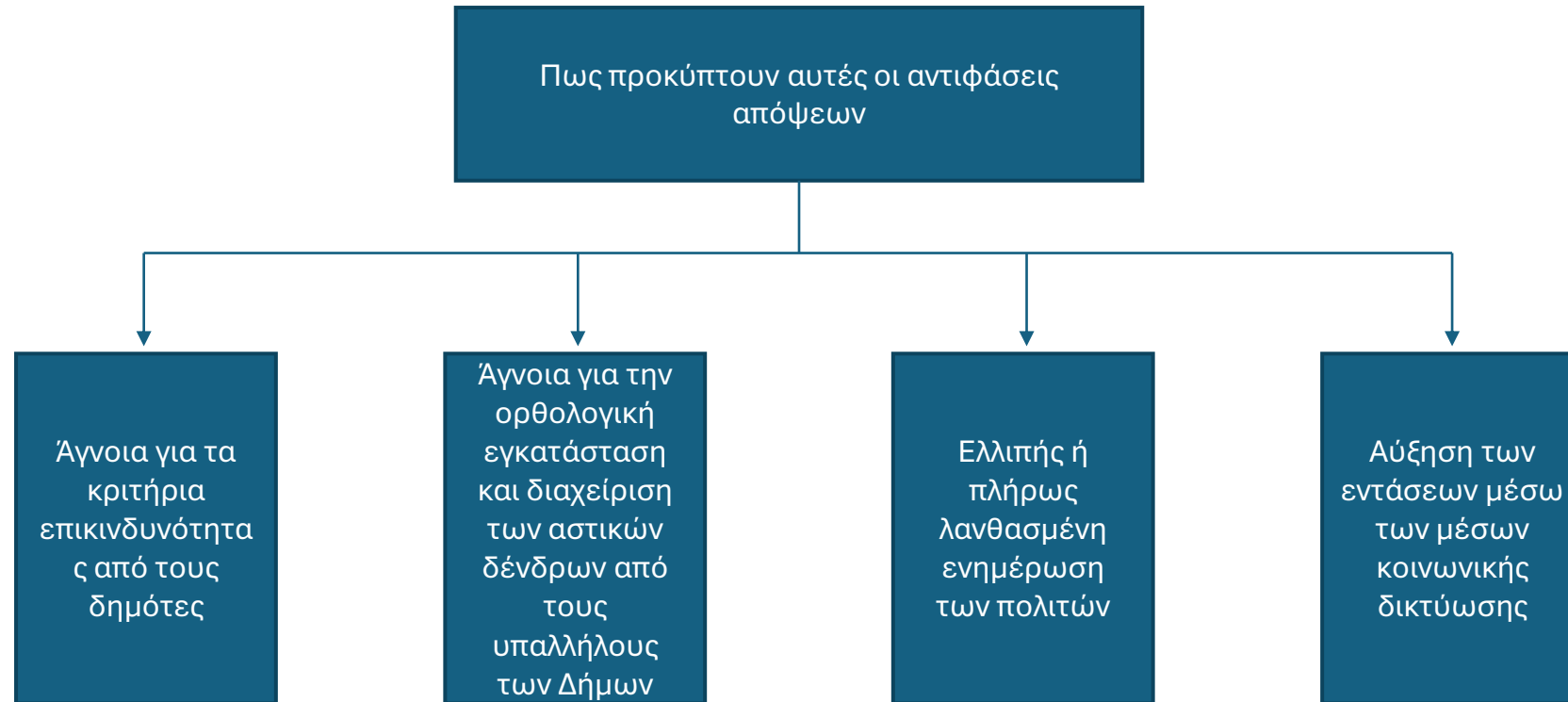
"Ναι στο κόψιμο των δέντρων, όχι στο πετσόκομμα"!

Θα ξαναγίνουν δέντρα... σε 10 χρόνια!

Κλάδεμα ή ... κοπή δέντρων στις Παιδείες

10.03.2023







Τι αντιμετωπίζουν οι υπάλληλοι πρασίνου των Δήμων

Πίεση για την ανάληψη
ευθυνών σε περίπτωση
αποτυχίας ενός δένδρου ή
τμήματός του



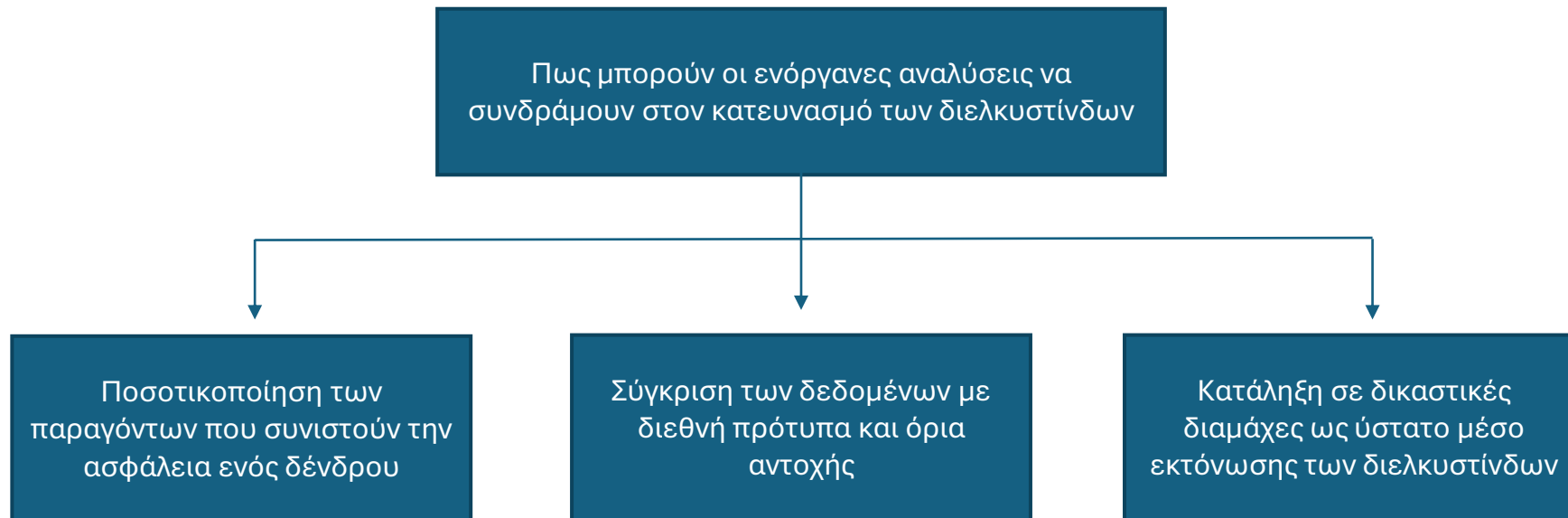
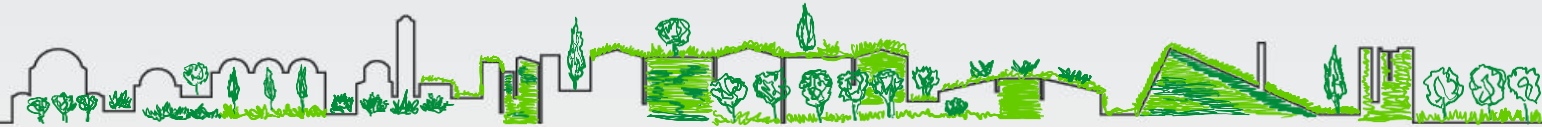
Απειλές και πιέσεις από τους
πολίτες για την κοπή δένδρων



Κατακραυγή σε περιπτώσεις
αντιαισθητικών
αποτελεσμάτων

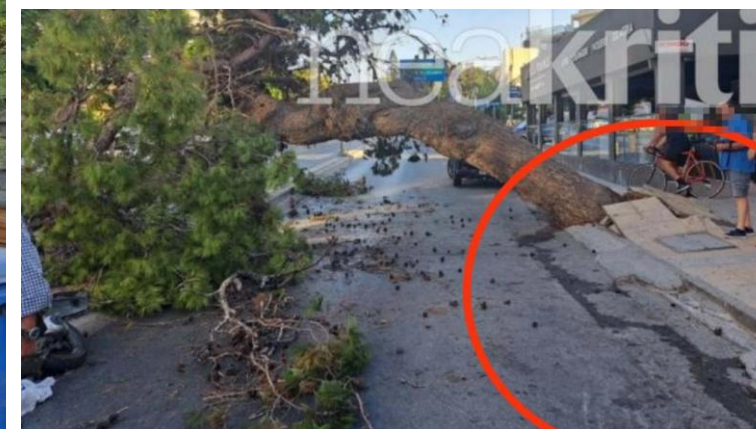
Δικαιολογημένη στην
κατατόμηση







Παρατηρητήριο Αστικού Πρασίνου Κρήτης





Οπτική αξιολόγηση ασφάλειας δένδρων

Η αξιολόγηση ασφάλειας των δένδρων είναι η διαδικασία αναγνώρισης, ανάλυσης και καθορισμού της επικινδυνότητας των δένδρων για τον εντοπισμό ελαττωμάτων και κινδύνων πριν προκαλέσουν ατυχήματα.

Η αξιολόγηση βασίζεται στον προσδιορισμό του επιπέδου επικινδυνότητας ο οποίο προκύπτει μετά την υιοθέτηση ορισμένων κριτηρίων

1. στοιχεία της τοποθεσίας του ελεγχόμενου δένδρου,
2. η ύπαρξη και η έκταση του ελαττώματος
 - a. σύνολο της κατάστασης του δένδρου
 - b. ανάπτυξη της κόμης
 - c. εσωτερική δομή του ξύλου του κορμού και των βραχιόνων
 - d. το είδος των συμφύσεων των βραχιόνων με τον κορμό
 - e. υγεία και την κατανομή του ριζικού συστήματος
3. ο πιθανός αντίκτυπος στο τριγύρω περιβάλλον σε περίπτωση αποτυχίας.



Αναγκαιότητα οπτικής αξιολόγησης ασφάλειας δένδρων



Ο αριθμός των δένδρων στις πόλεις συνήθως είναι πολύ μεγάλος για να είναι εφικτός ο προσδιορισμός της ασφάλειας τους.

Οπτική αξιολόγηση

$$13.000 \times 10 \text{ min} = 130.000 \text{ min} \\ = 2.167 \text{ h} = 270 \text{ d}$$

Ενόργανη ανάλυση

$$13.000 \times 1 \text{ h} = 13.000 \text{ h} = 1.625 \\ \text{d} = 6.8 \text{ y}$$



Μεθοδολογίες οπτικής αξιολόγησης ασφάλειας δένδρων

1. Αρχικώς διενεργείται **οπτική αξιολόγηση με βάση τα μορφολογικά στοιχεία των δένδρων**. Η διαδικασία αυτή είναι ταχεία και διασφαλίζει το διαχωρισμό των δένδρων σε διαφορετικές κατηγορίες επικινδυνότητας.
2. Με βάση τα στοιχεία που συλλέγονται από το προηγούμενο βήμα, τα δέντρα **βαθμονομούνται αναφορικά με την ασφάλειά τους σε μια κλίμακα από 1 έως 10**. Με τον τρόπο αυτό, τα πλέον επισφαλή δέντρα λαμβάνουν υψηλές βαθμολογίες (9-10), και άρα η διεξαγωγή ενόργανων αναλύσεων καθοδηγείται σε συγκεκριμένα δένδρα
3. Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο, **χρησιμοποιούνται τα αναλυτικά όργανα και εξοπλισμοί** οι οποίοι κρίνονται κατάλληλοι και απαραίτητοι για τον προσδιορισμό της ασφάλειας των δέντρων τα οποία έχουν κατηγοριοποιηθεί από τα προηγούμενα 2 βήματα ως τα πλέον επισφαλή. Με τον τρόπο αυτό εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος χωρίς να γίνονται εκπτώσεις στον συνολικό προσδιορισμό της ασφάλειας των αστικών δέντρων.



Ασφάλεια αστικών δένδρων

- Ο εξοπλισμός υφίσταται από τη δεκαετία του 1990-1996
- Δεν υπάρχει σε πανελλαδικό επίπεδο παρά τα πολλαπλά ατυχήματα και δυστυχήματα καθώς και ζημίες σε κινητή και ακίνητη περιουσία





Παρατηρητήριο Αστικού Πρασίνου Κρήτης

Συνέργεια Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης και Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου

Υποέργο 1°: “Προμήθεια εξοπλισμού Παρατηρητηρίου Αστικού Πρασίνου Κρήτης” ποσού 91.000,00 € με φορέα υλοποίησης τον ΕΛΚΕ ΕΛΜΕΠΑ.

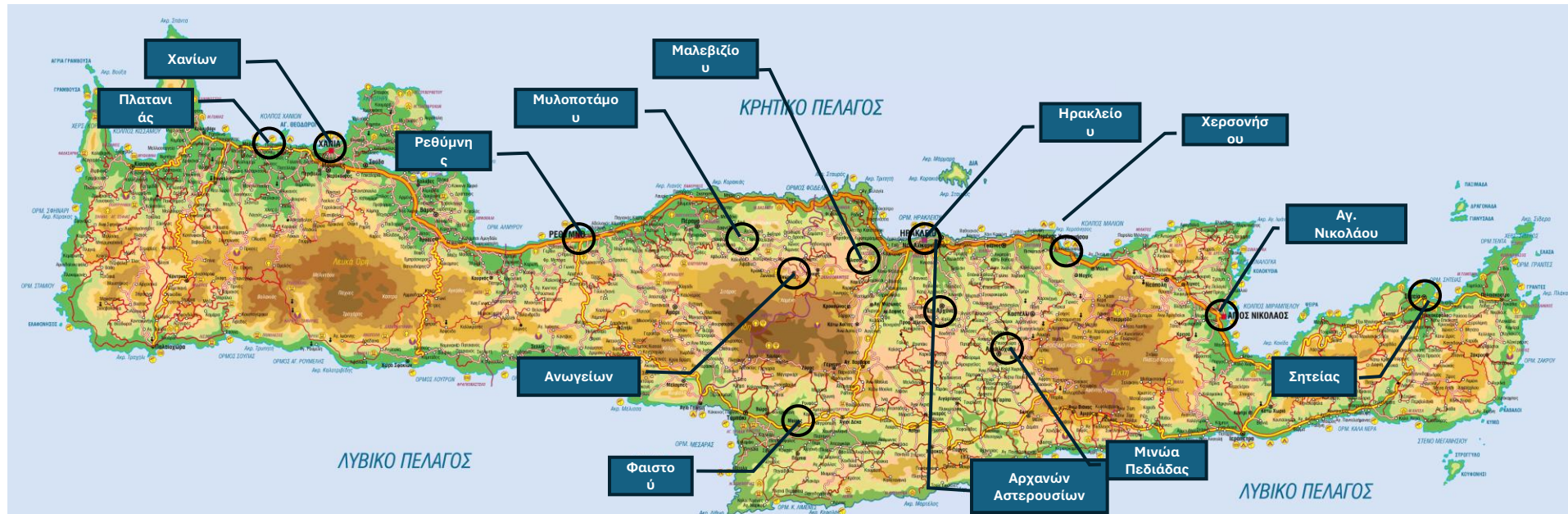
Υποέργο 2°: “Ίδρυση και λειτουργία του Παρατηρητηρίου Αστικού Πρασίνου Κρήτης και εκπόνηση ερευνητικού έργου” ποσού 69.000,00 € με φορέα υλοποίησης τον ΕΛΚΕ ΕΛΜΕΠΑ.

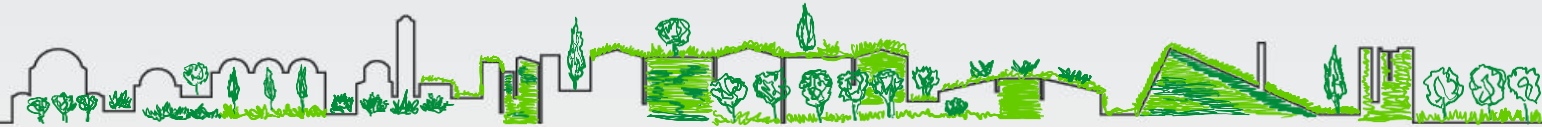
Υποέργο 3°: “Προετοιμασία φακέλου υποβολής πρότασης νομοθετικής ρύθμισης για την εκτέλεση των έργων αστικού πρασίνου” ποσού 60.000,00 € με φορέα υλοποίησης την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης, Προϊσταμένη Αρχή τη Γενική Δ/νση Χωροταξικής Περιβαλλοντικής και Αγροτικής Πολιτικής και με διευθύνουσα υπηρεσία την Δ/νση Τεχνικού Ελέγχου Αποκεντρωμένης Διοίκησης Κρήτης.



Στόχος και Αντικείμενο της Μελέτης

- Αξιολόγηση της ασφάλειας αστικών και περιαστικών δένδρων και σύγκρισης των αποτελεσμάτων με τις αντιλήψεις της Τοπικής Αυτοδιοίκησης
- Συνολικά ελέγχθηκαν 81 δένδρα σε 13 Δήμους της Κρήτης



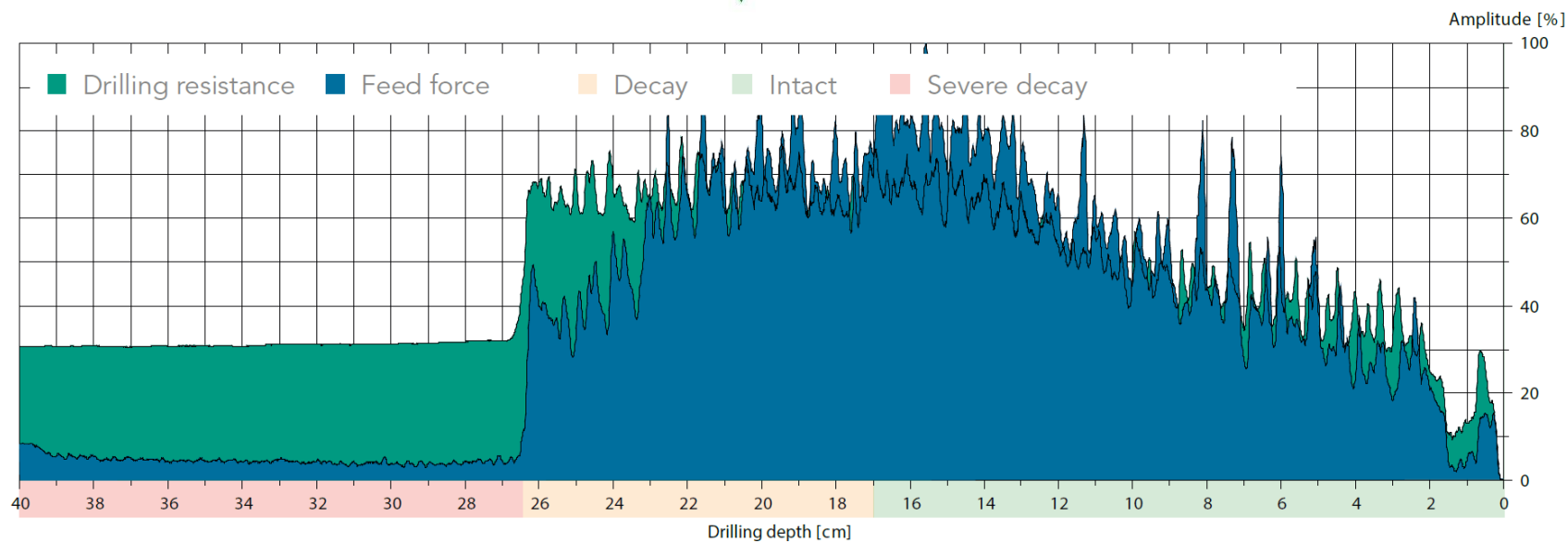


Εξοπλισμός Παρατηρητηρίου Αστικού Πρασίνου Κρήτης



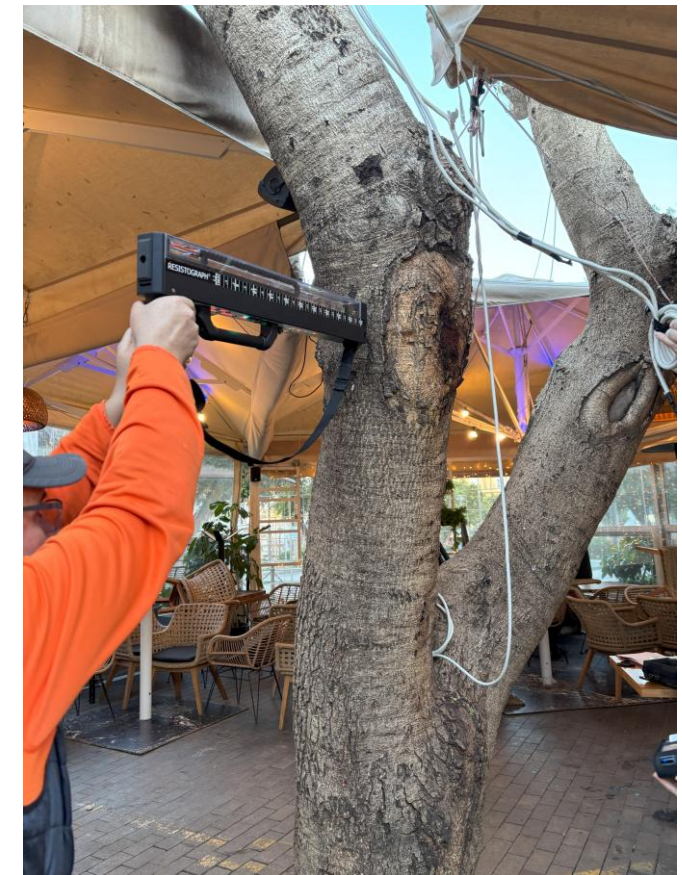
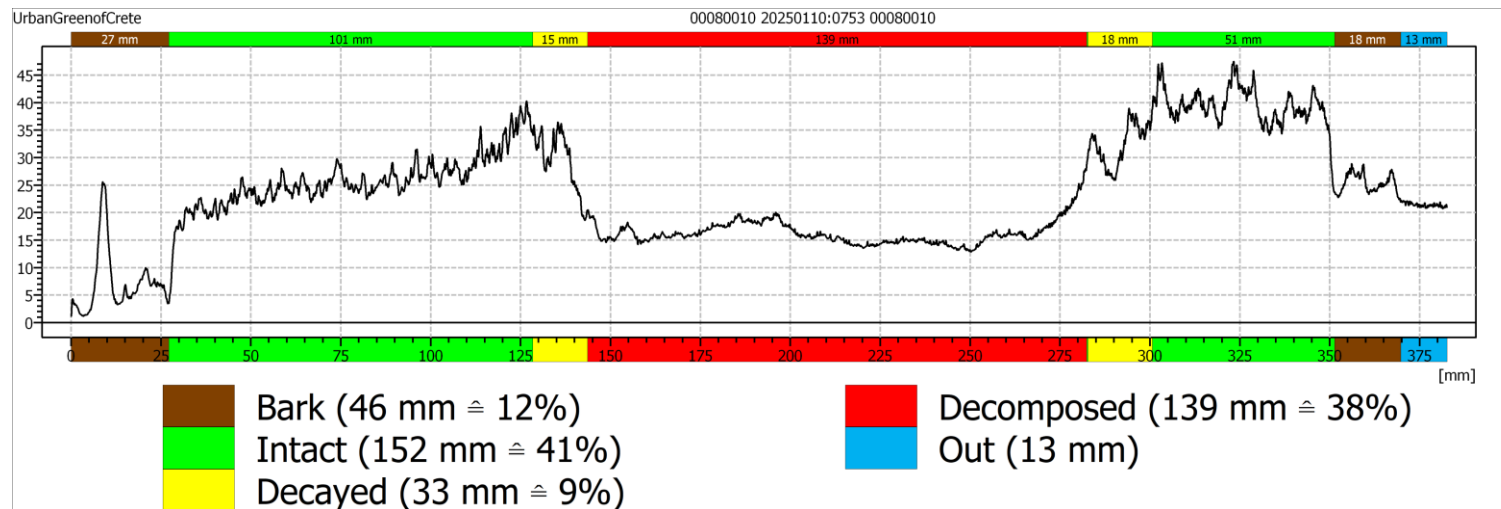


Αντιστάσιόμετρο



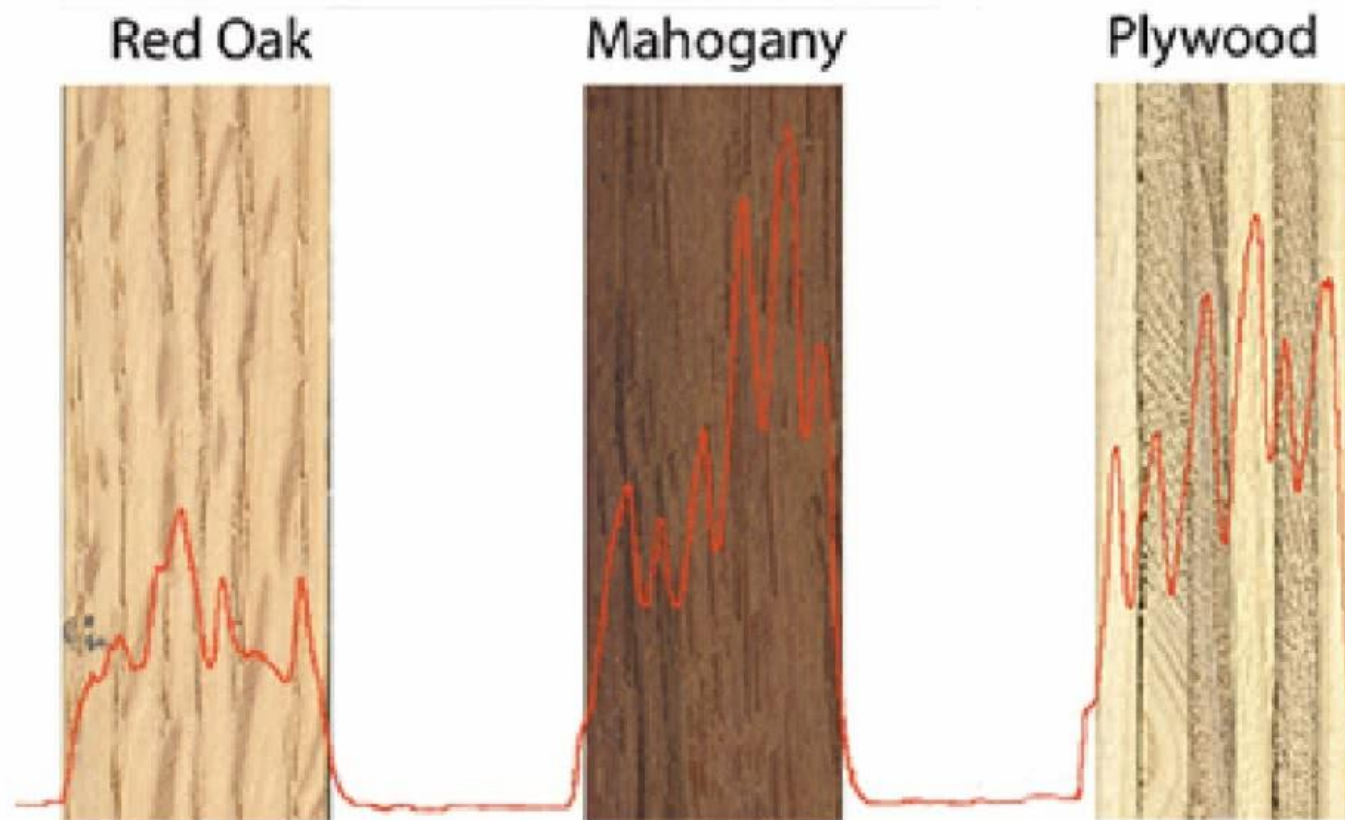


Αντιστασιόμετρο



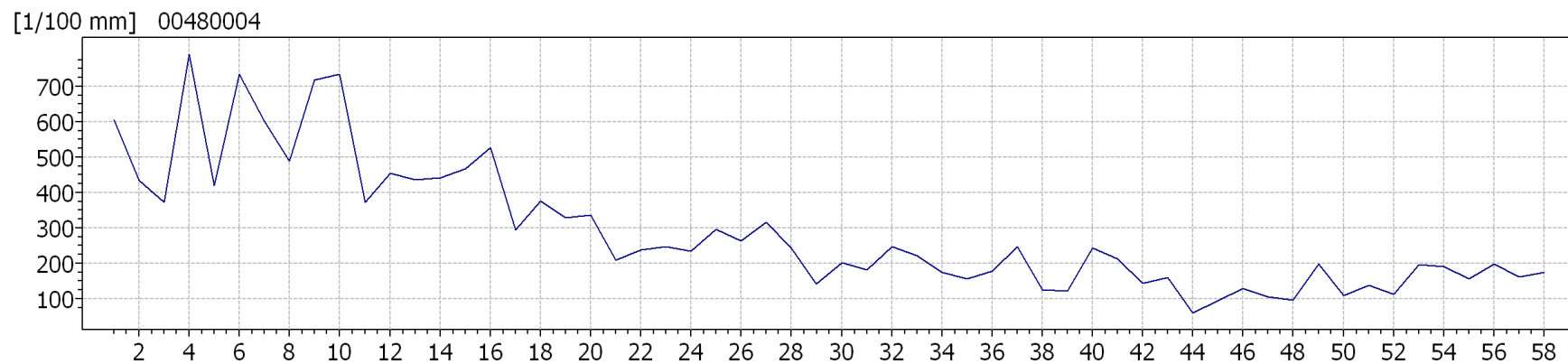
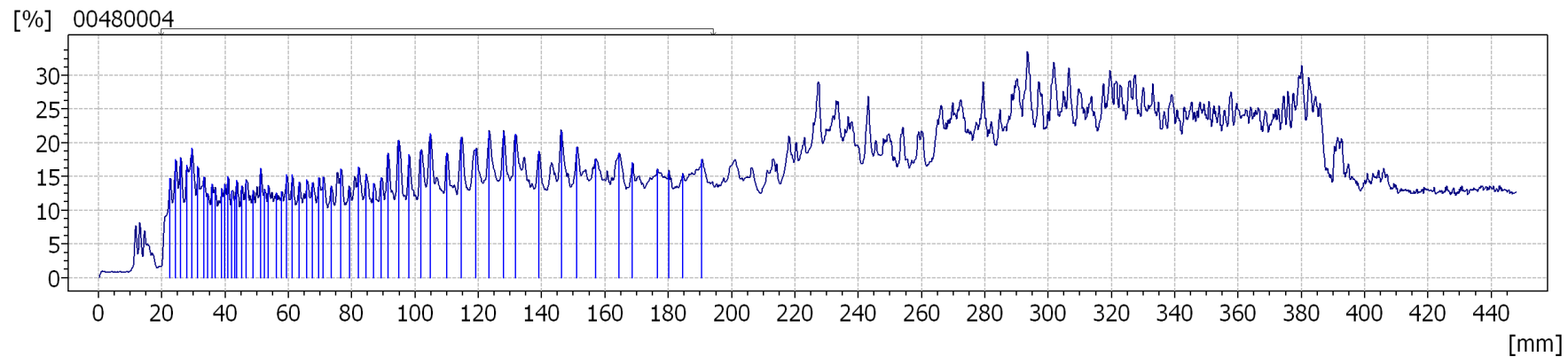


Αντιστασιόμετρο



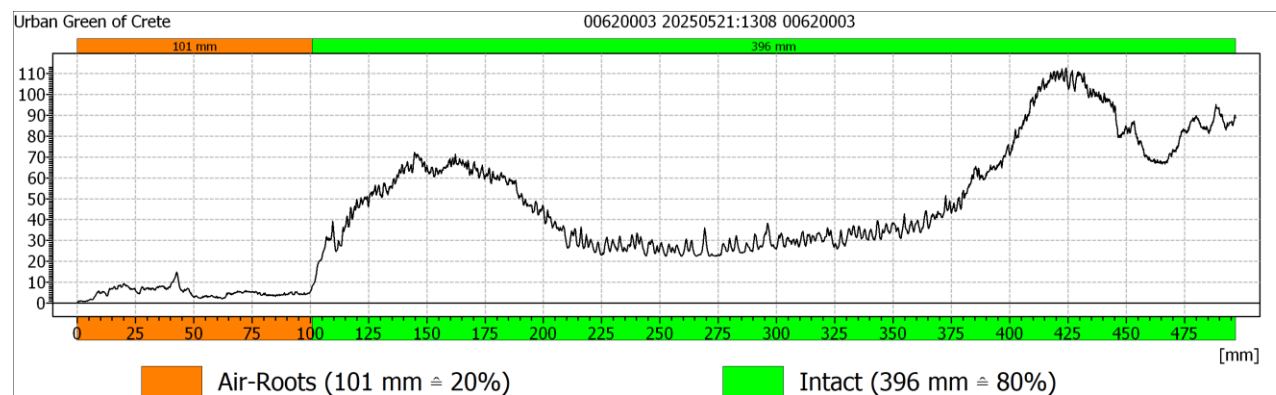
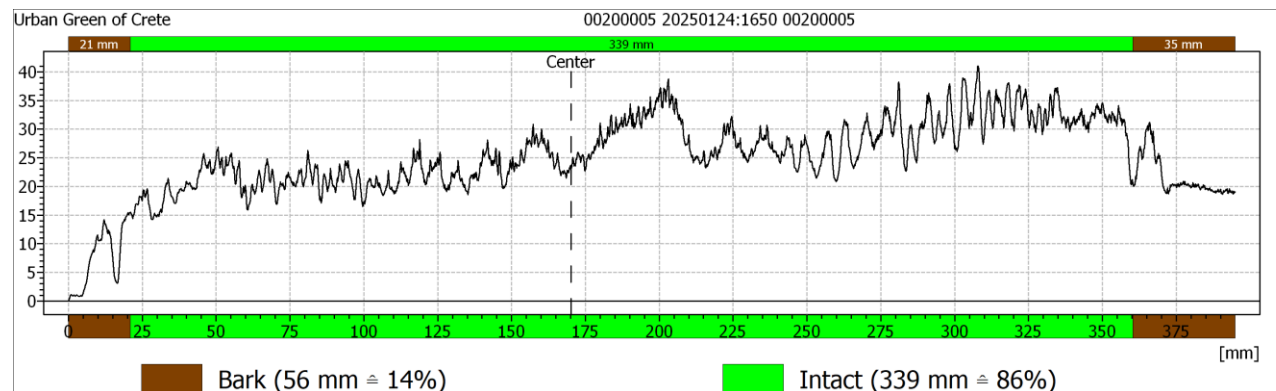


Δενδροχρονολόγηση με αντιστασιόμετρο





Δενδροχρονολόγηση με αντιστασιόμετρο



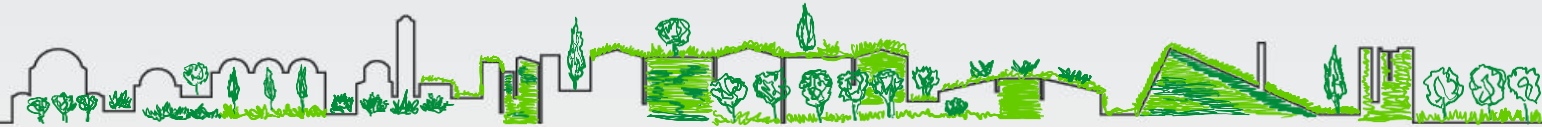


Απαιτούμενη εμπειρία χειριστών και συμβούλων

Αποφεύγεται δειγματοληψία ανάμεσα στις αναδιπλούμενες στηρίξεις των δένδρων.



Συνιστώμενο σημείο
και κατεύθυνση
δειγματοληψίας



Ηχητικός Τομογράφος





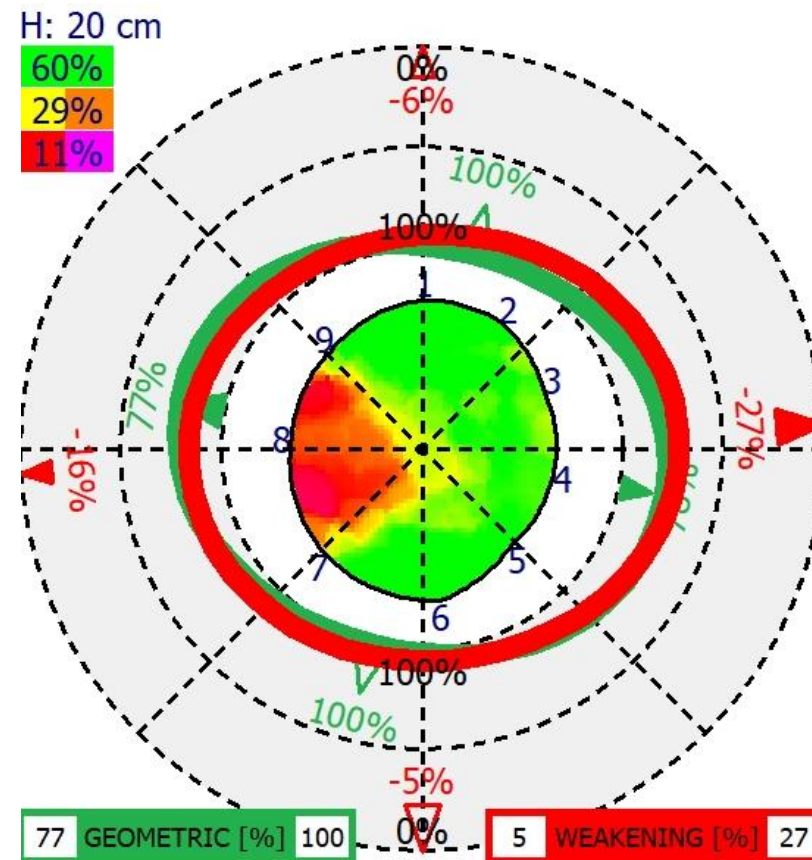
Εξειδικευμένο λογισμικό.

Το λογισμικό του τομογράφου εφαρμόζει
ψευδοχρωματισμό απεικονίζοντας **την πυκνότητα
του ξύλου**:

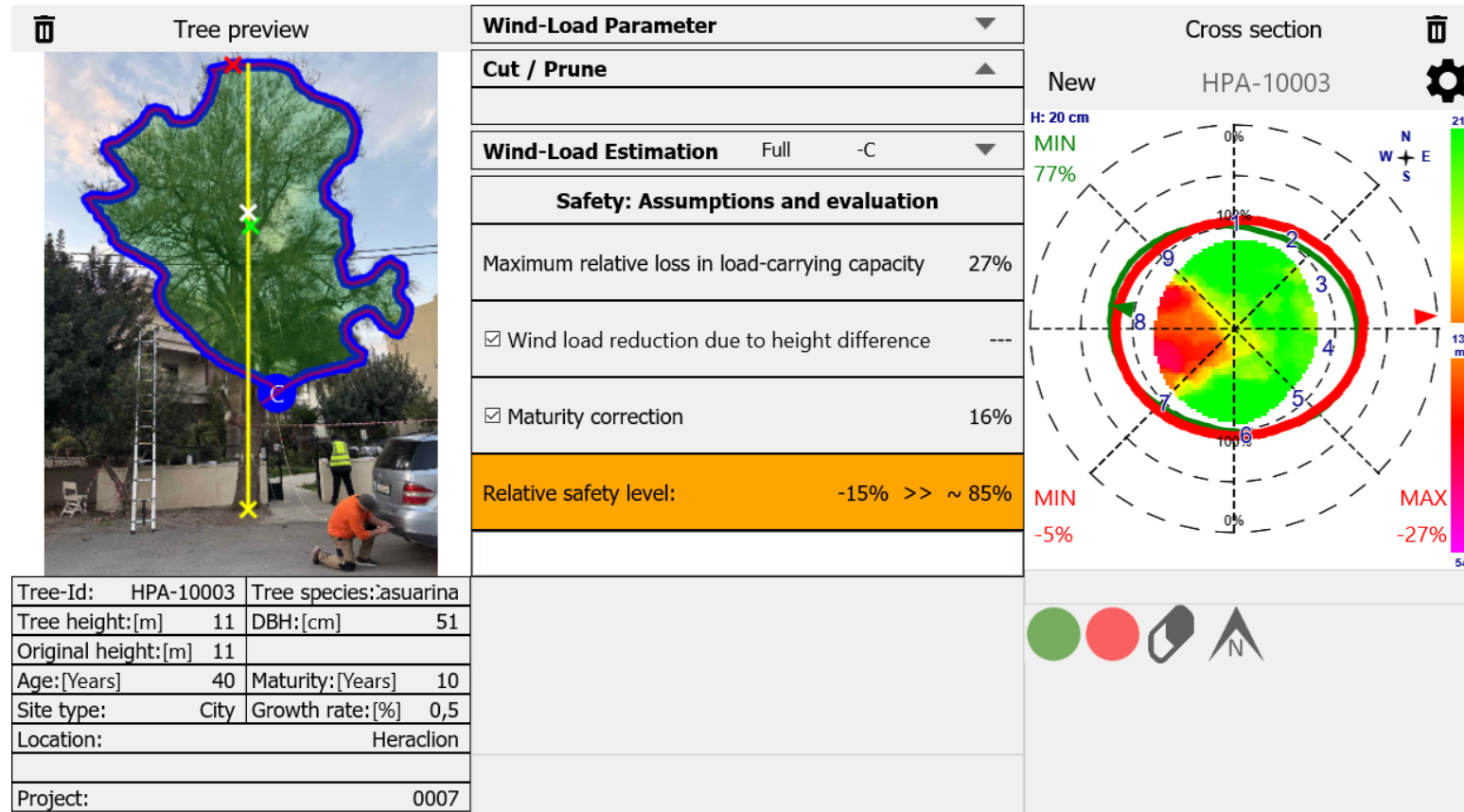
Πράσινο: υγιές, συμπαγές ξύλο.

Κίτρινο: σαθρό ή προσβεβλημένο ξύλο,

Κόκκινο: Ξύλο σε αποσύνθεση, περιοχές χαμηλής
ταχύτητας ήχου.



Ηχητικός Τομογράφος



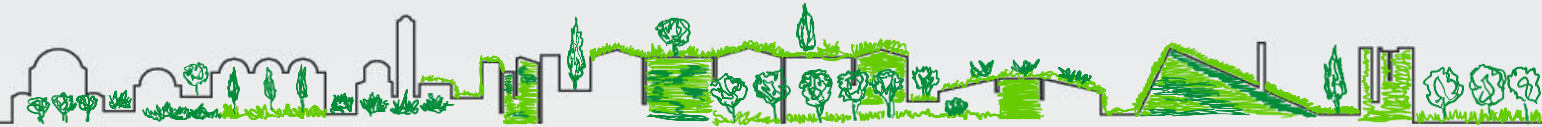


Αισθητήρας ανίχνευσης ριζών

Επιπλέον ηχητικός τομογράφος μπορεί να συνδυαστεί με διακριτό αισθητήρα ο οποίος έχει την ικανότητα να αναγνωρίζει τις ζωντανές στηρικτικές ρίζες γύρω στην περιφέρεια της κρίσιμης ριζικής ακτίνας ακόμα και κάτω από σκληρές δαπεδόστρωσεις.

Η ανίχνευση των ριζών περιορίζεται από σκληρές επιφάνειες οι οποίες υπερβαίνουν τα 10 cm πάχος και από ρίζες οι οποίες οδεύουν σε βάθος μεγαλύτερα των 50 cm



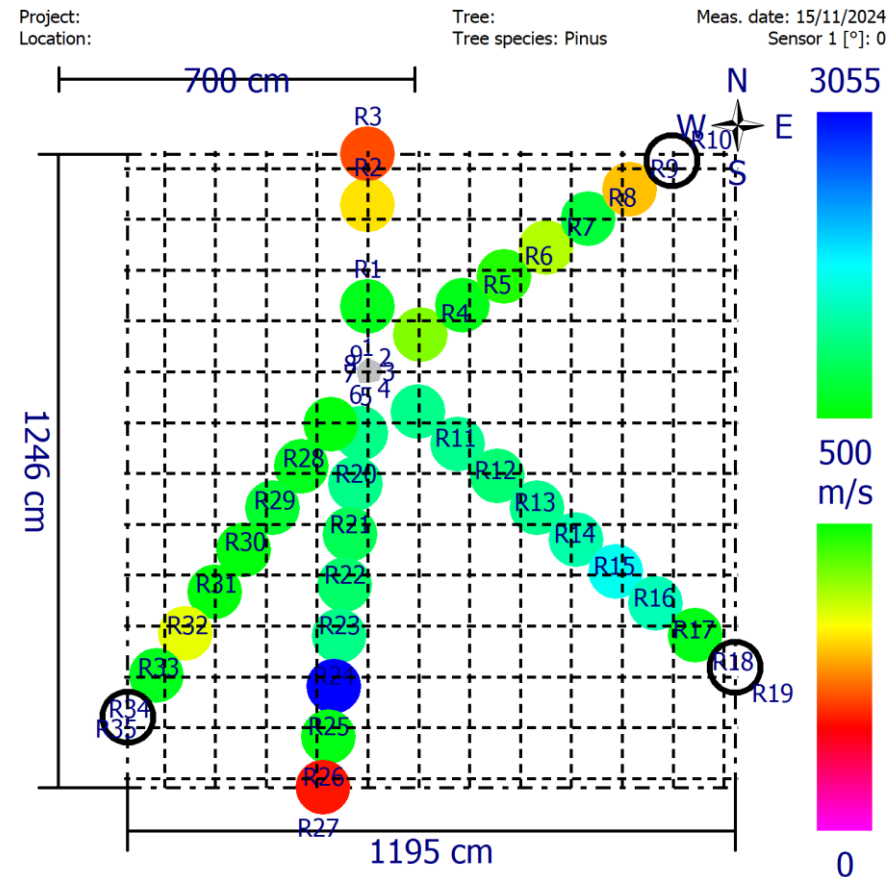


Αισθητήρας ανίχνευσης ριζών

Λογισμικό αποδίδει με ψευδοχρωματισμό, όπου:

κυανό-πράσινο υποδηλώνει την παρουσία ζωντανών στηρικτικών

κόκκινο-ιώδες υποδεικνύει την απουσία στηρικτικών ριζών εντός της σφαίρας ανίχνευσής του.

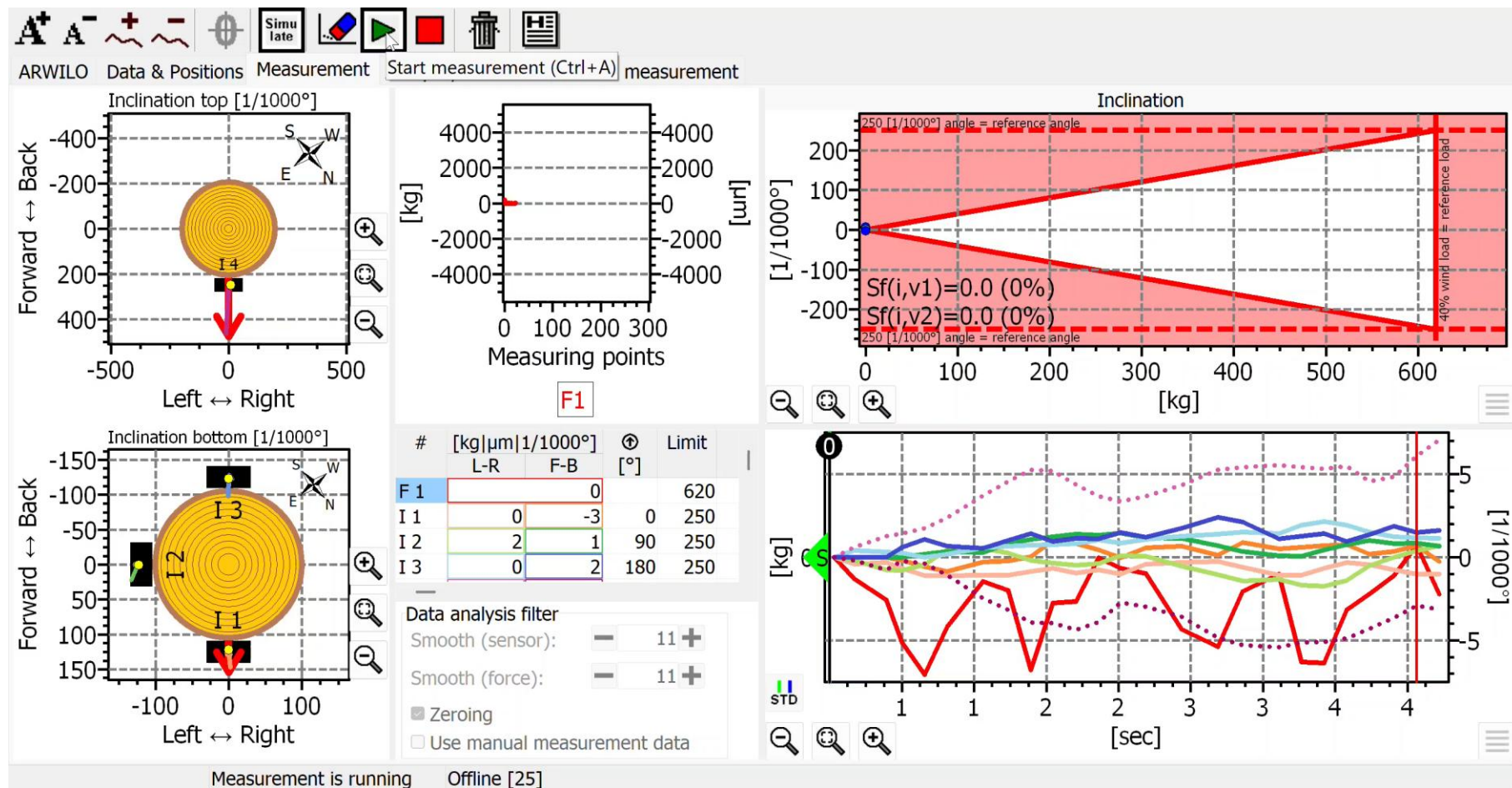




Δοκιμή Έλξης





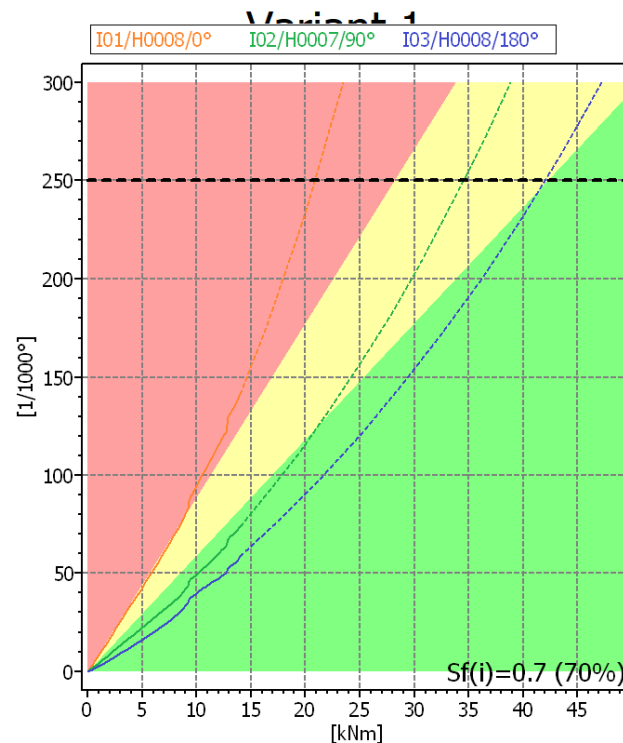




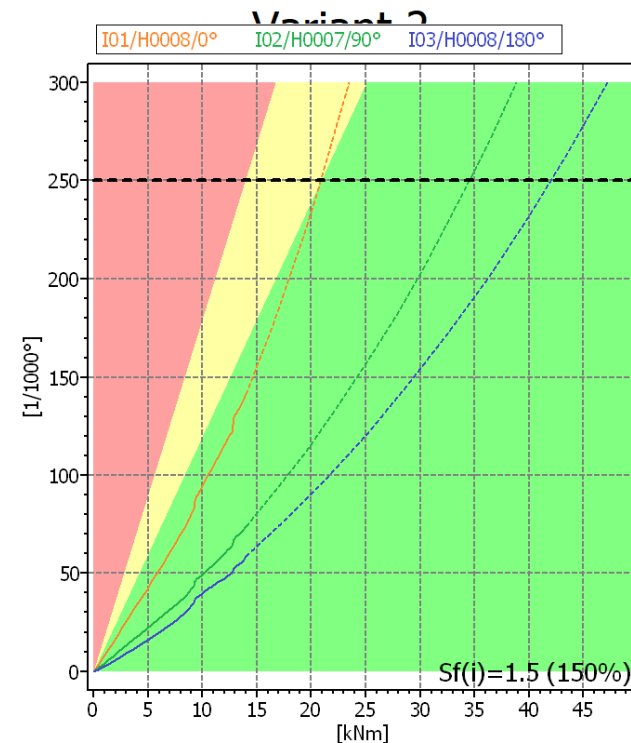
Δοκιμή Έλξης

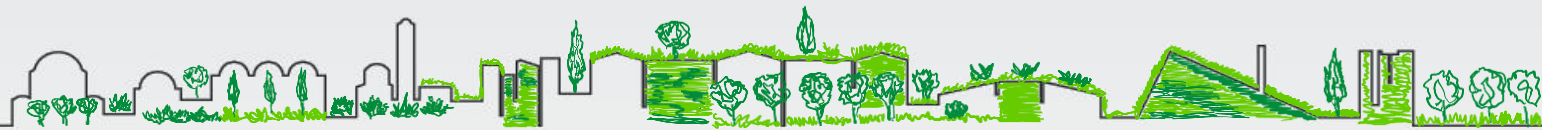
Εισάγοντας συγκεκριμένα δεδομένα από τα χαρακτηριστικά του δέντρου μπορούν να γίνουν εξομοιώσεις για την ασφάλεια του για διάφορες πιθανές ταχύτητες ανέμου.

70% επισφαλές
στα 10Bft 27m/s



150% οριακά ασφαλές
στα 8Bft 19m/s

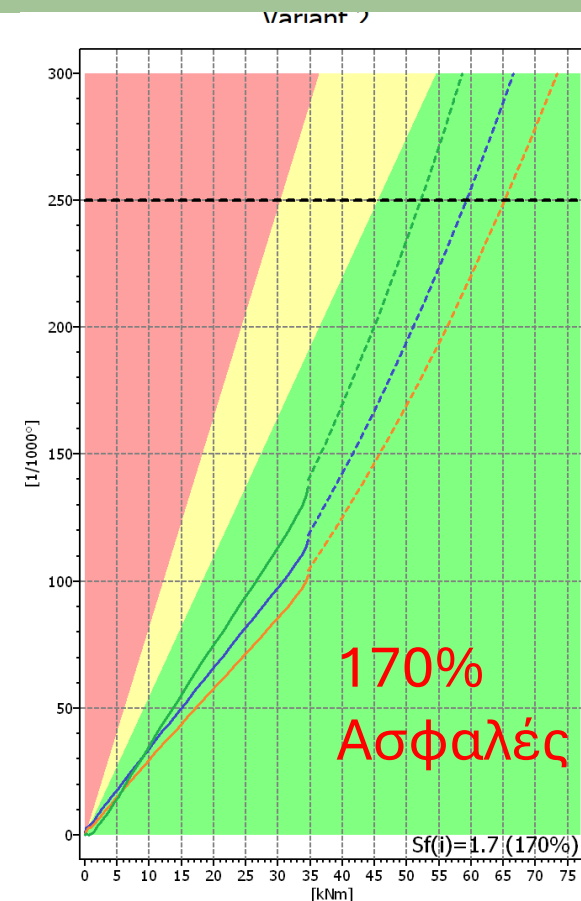




Δοκιμή Έλξης

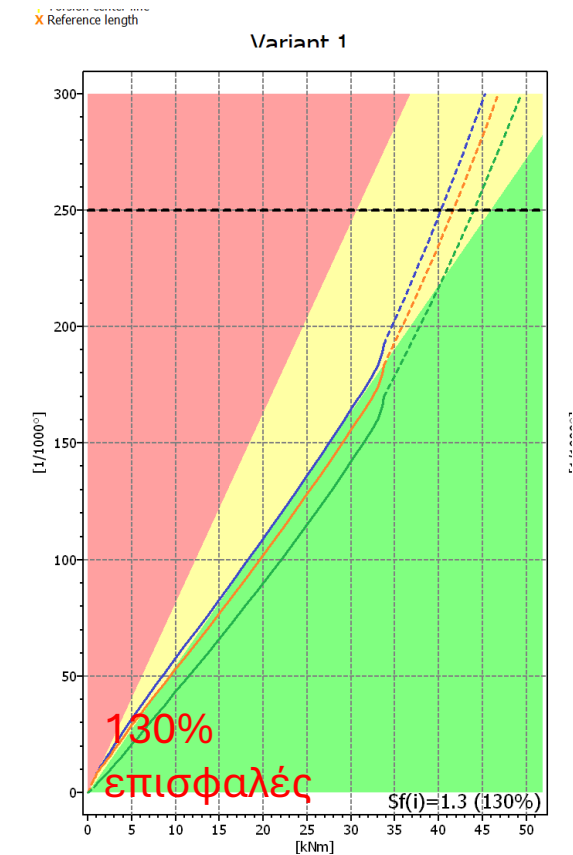


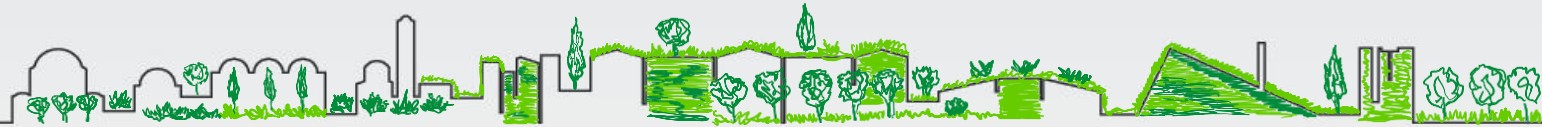
Η πρώτη δοκιμή έλξης έδωσε αποτελέσματα τα οποία οδηγούσαν να θεωρηθεί **ασφαλές** το δένδρο αναφορικά με την ανατροπή του σε περιπτώσεις έντονων ανεμορριπών





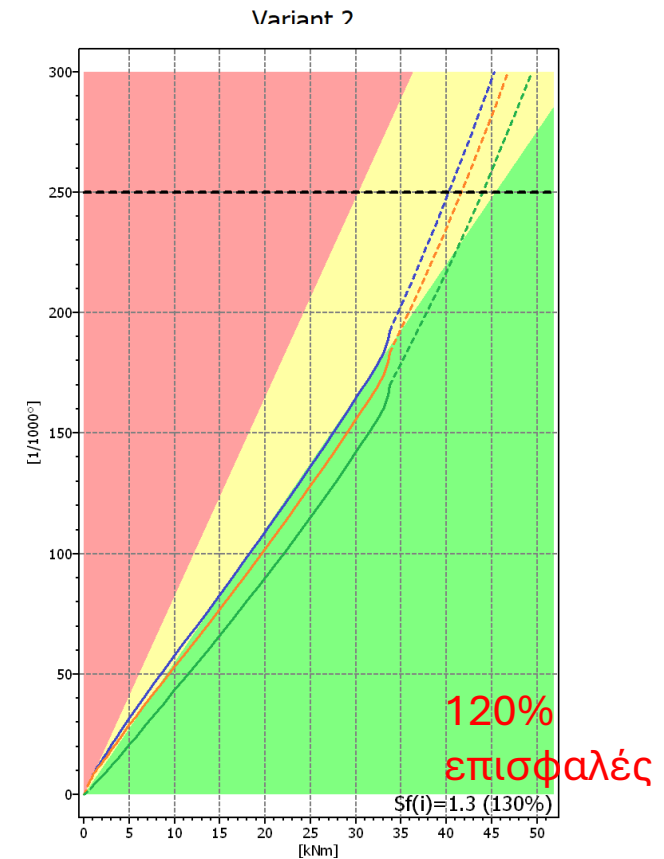
Δοκιμή Έλξης

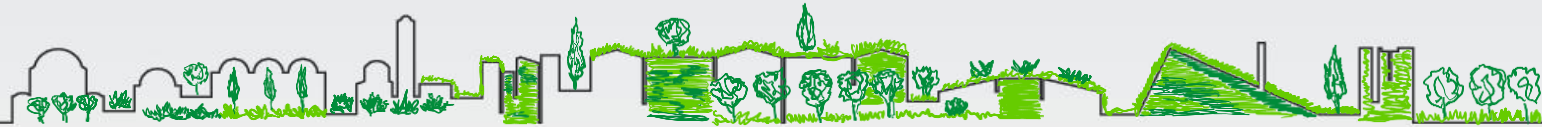




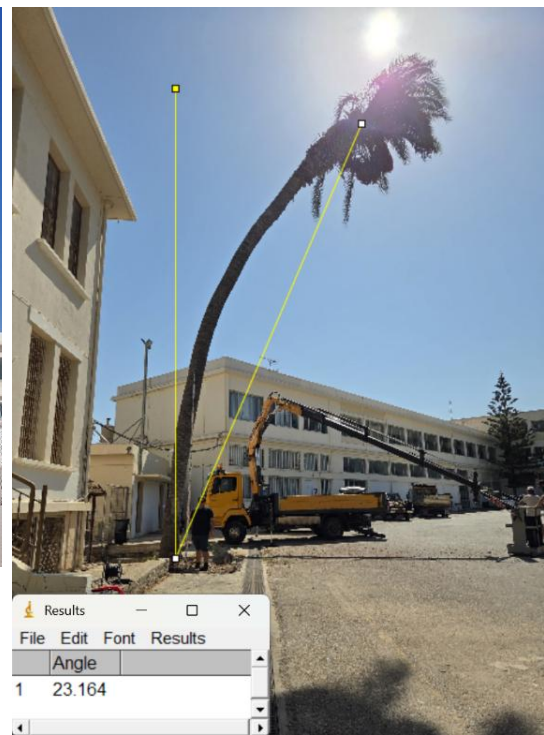
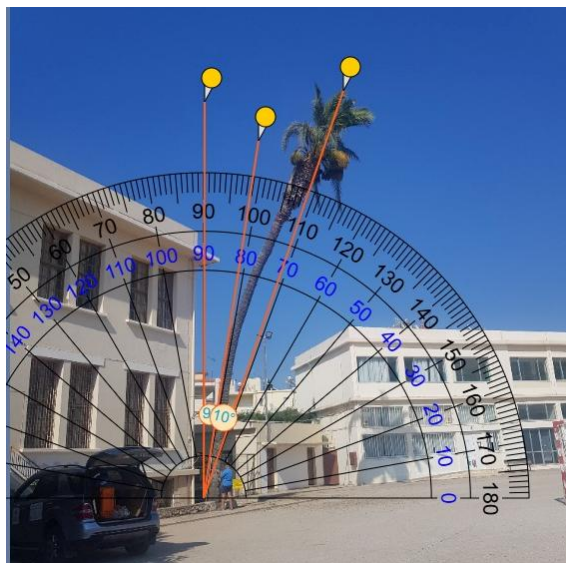
Δοκιμή Έλξης

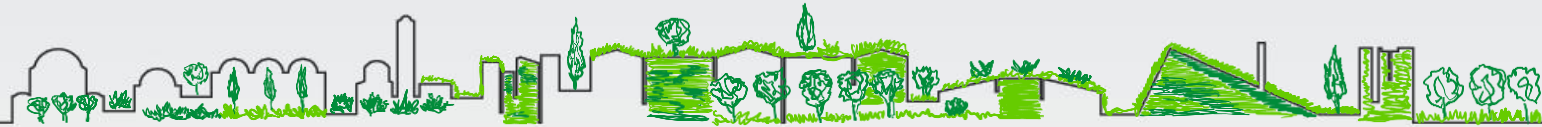
Όταν αφαιρέθηκε και το μεταλλικό πλαίσιο που κρατούσε στον κορμό και το ποσοστό αυτό μειώθηκε ακόμα περαιτέρω στο 120%





Phoenix dactylifera – 1^ο Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου

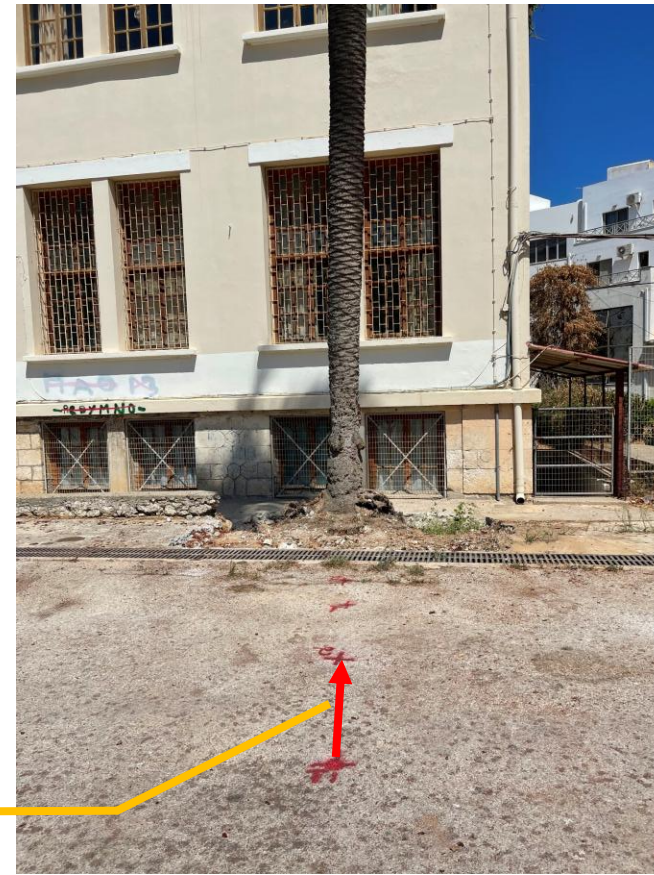


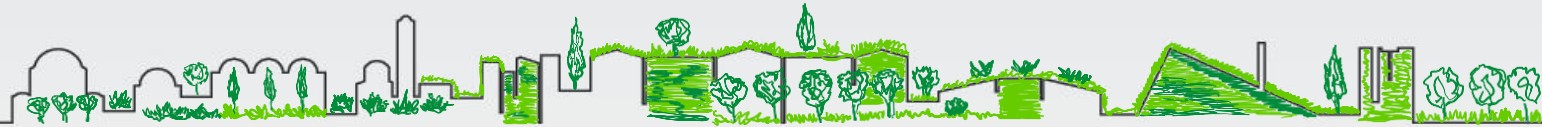


Phoenix dactylifera – 1^ο Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου

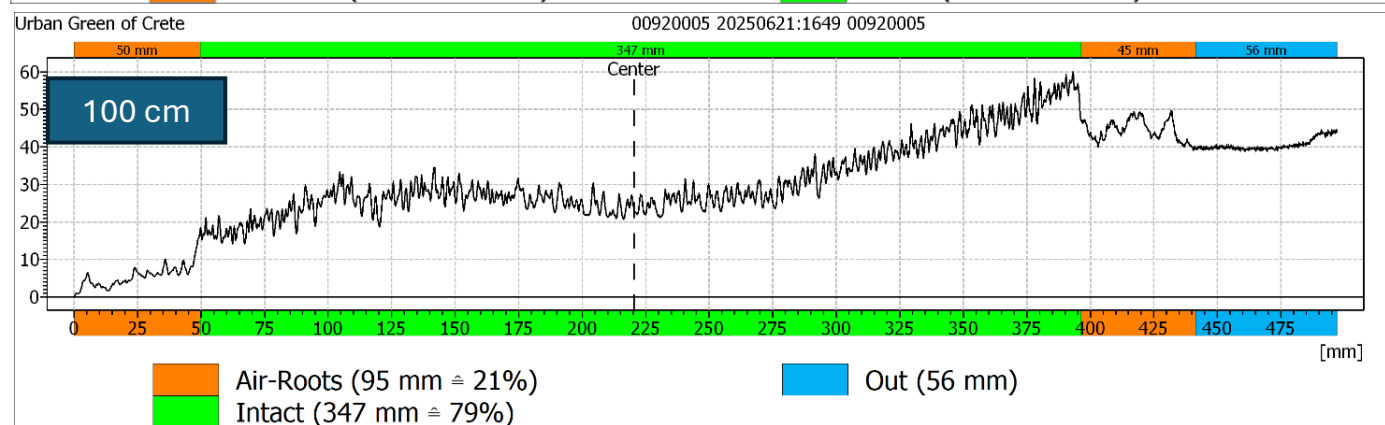
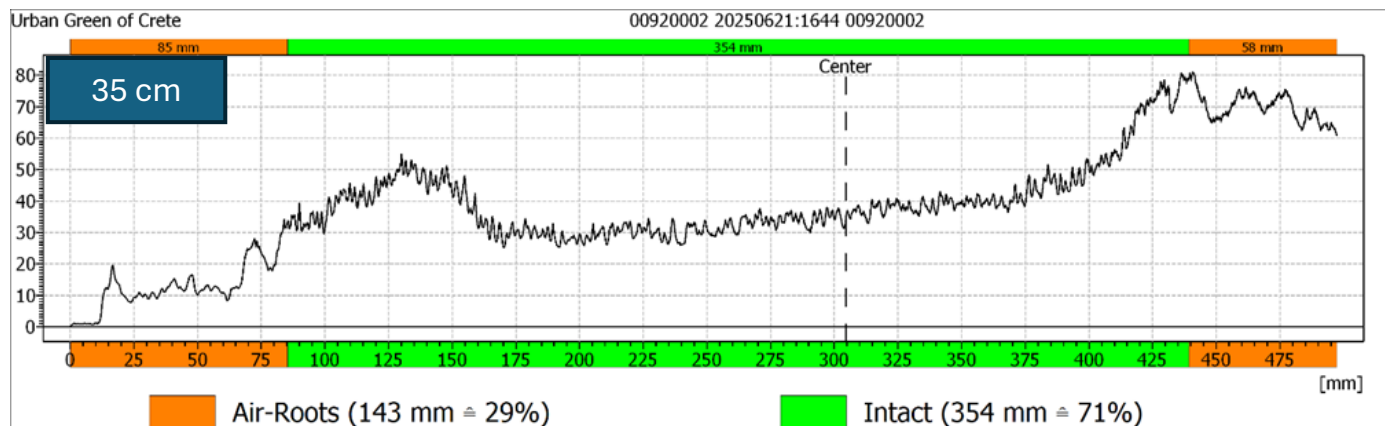


Μετακίνηση της προβολής του
επάκριου σταθερού σημείου λόγω
αφαίρεσης των ταξικαρπιών κατά 1 m
με ταυτόχρονη ανύψωση του
σημείου κατά 81 cm





Phoenix dactylifera – 1^ο Γενικό Λύκειο Ρεθύμνου





Platanus orientalis - Δροσιά Μυλοποτάμου



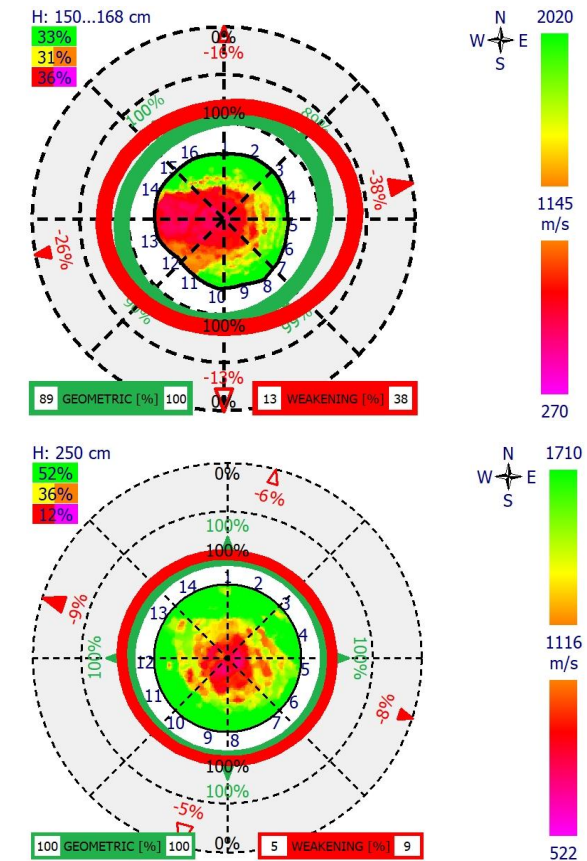


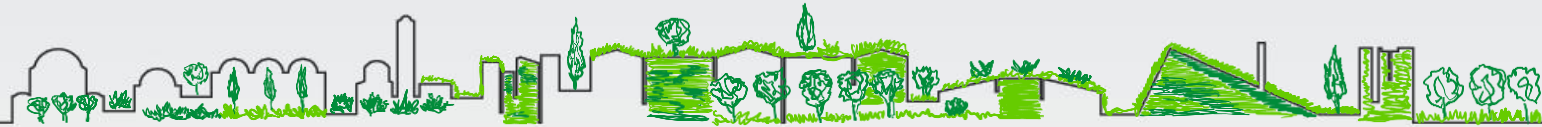
Platanus orientalis - Δροσιά Μυλοποτάμου





Platanus orientalis - Δροσιά Μυλοποτάμου





Οπτική αξιολόγηση σε Αρωκάρια στο Ρέθυμνο

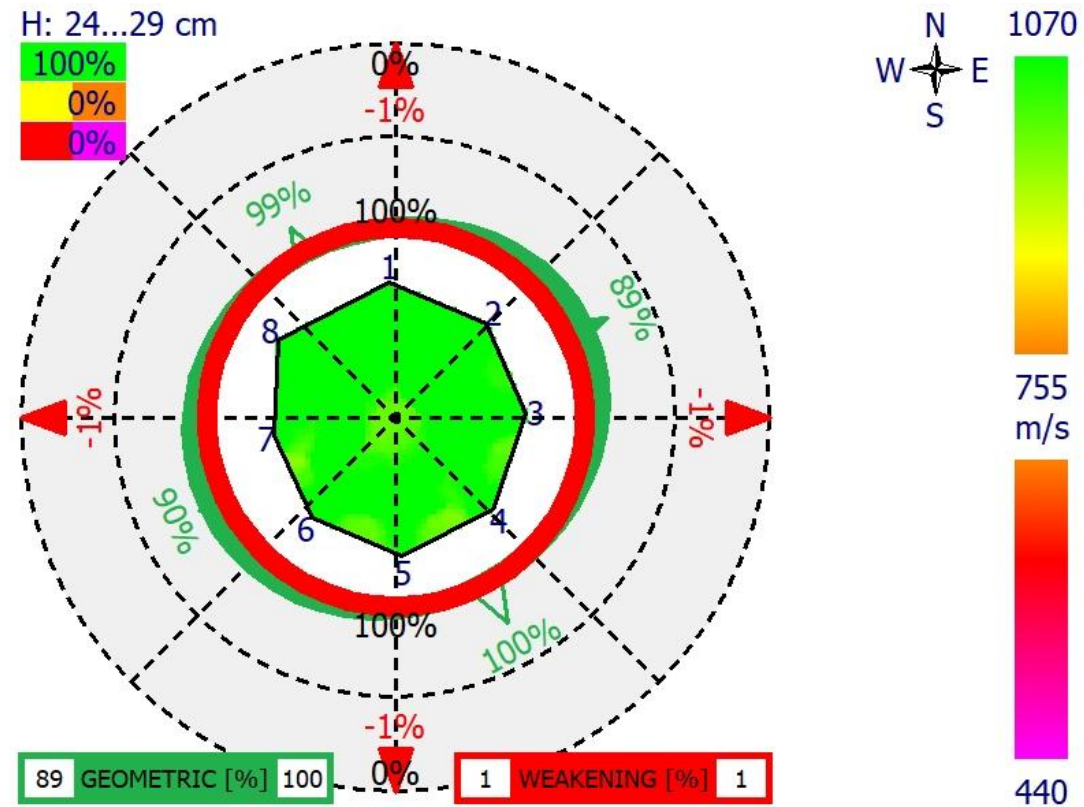


- Κοπές κατώτερων βραχιόνων
- Έλλειψη τμήματος φλοιού και σομφού ξύλου στον κορμό
- Ανάπτυξη λαιμού πάνω από σκληρές επιφάνειες δαπεδόστρωση
- Ρητινώδεις εκκρίσεις κατά μήκος του κορμού





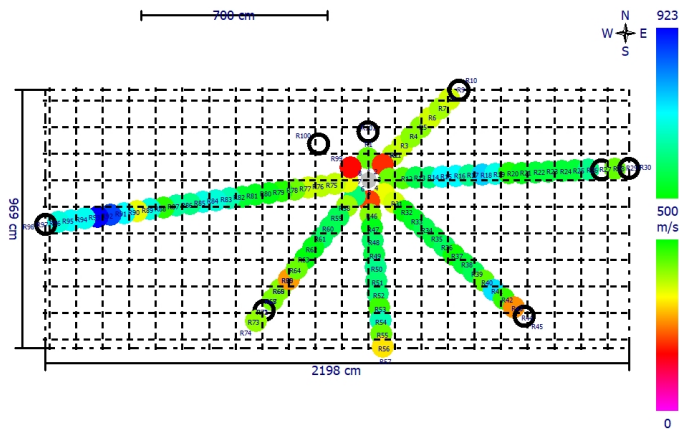
Ενόργανη ανάλυση σε Αρωκάρια στο Ρέθυμνο - Τομογράφος





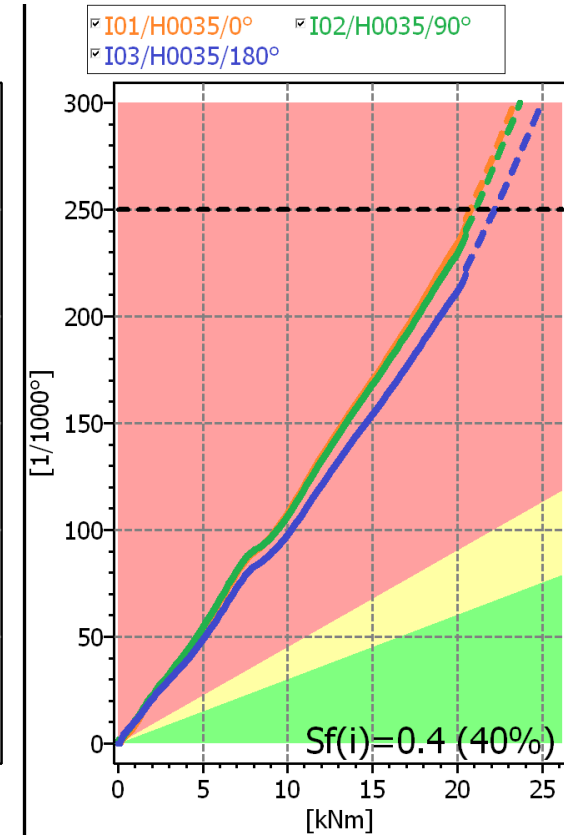
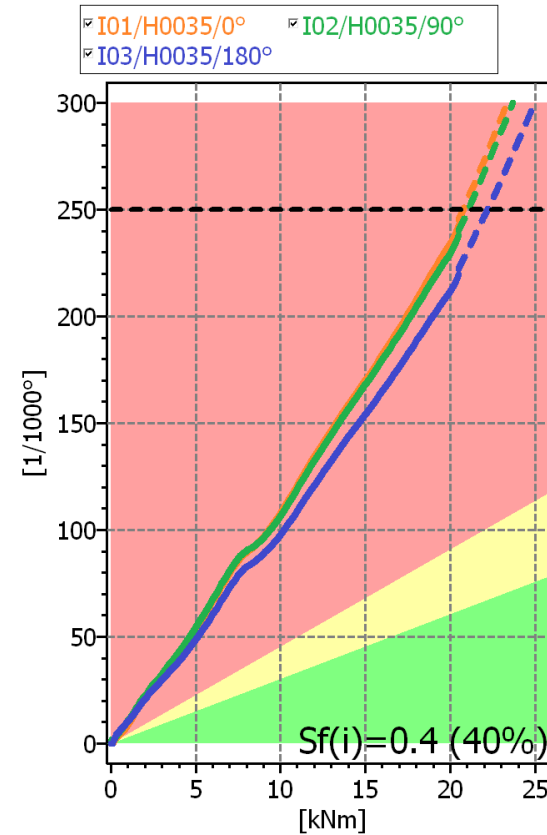
Ενόργανη ανάλυση σε Αρωκάρια στο Ρέθυμνο – Δοκιμή Έλξης

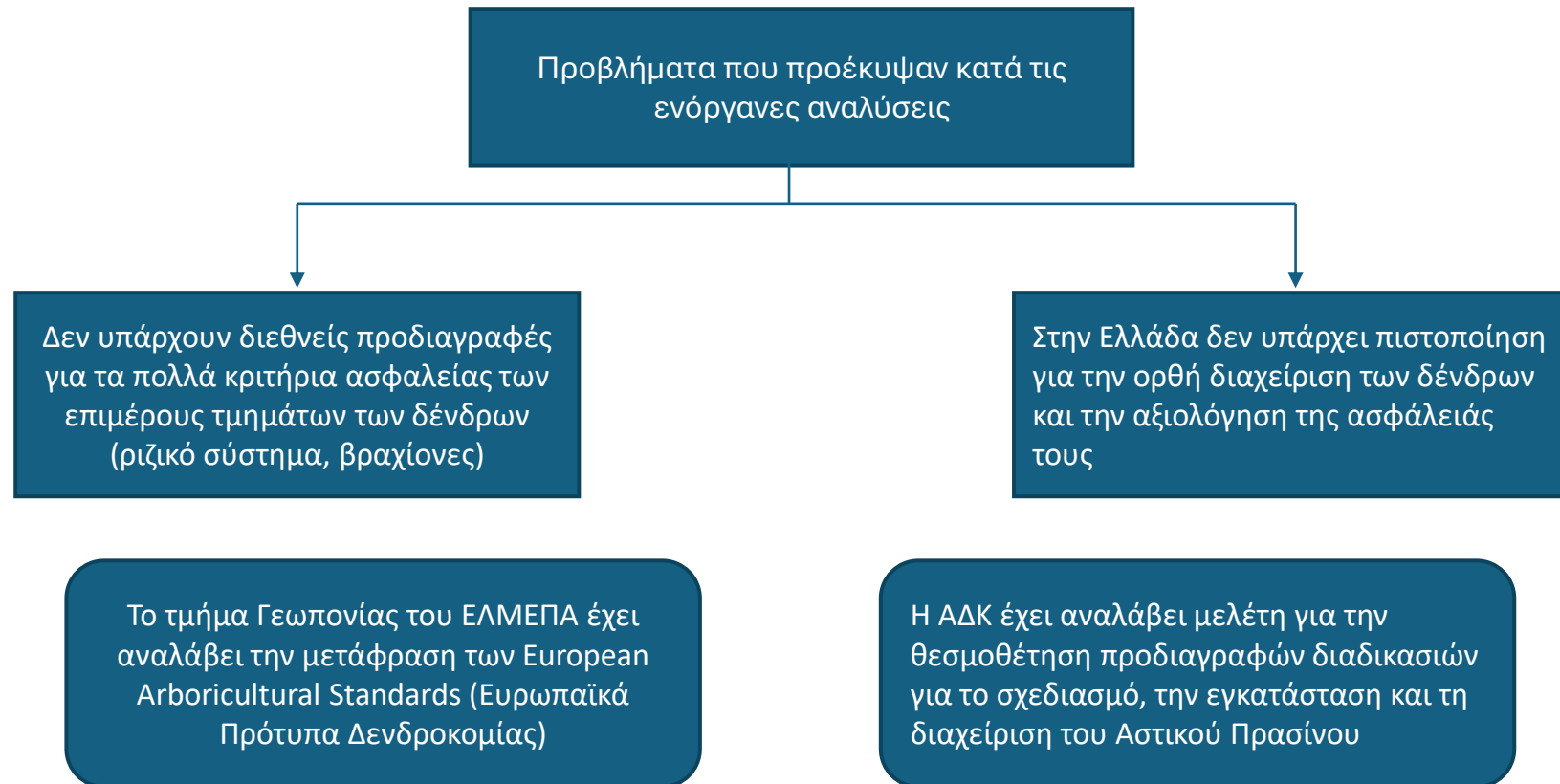
Προσδιορισμός στηρικτικών ριζών κάτω από σκληρές επιφάνειες





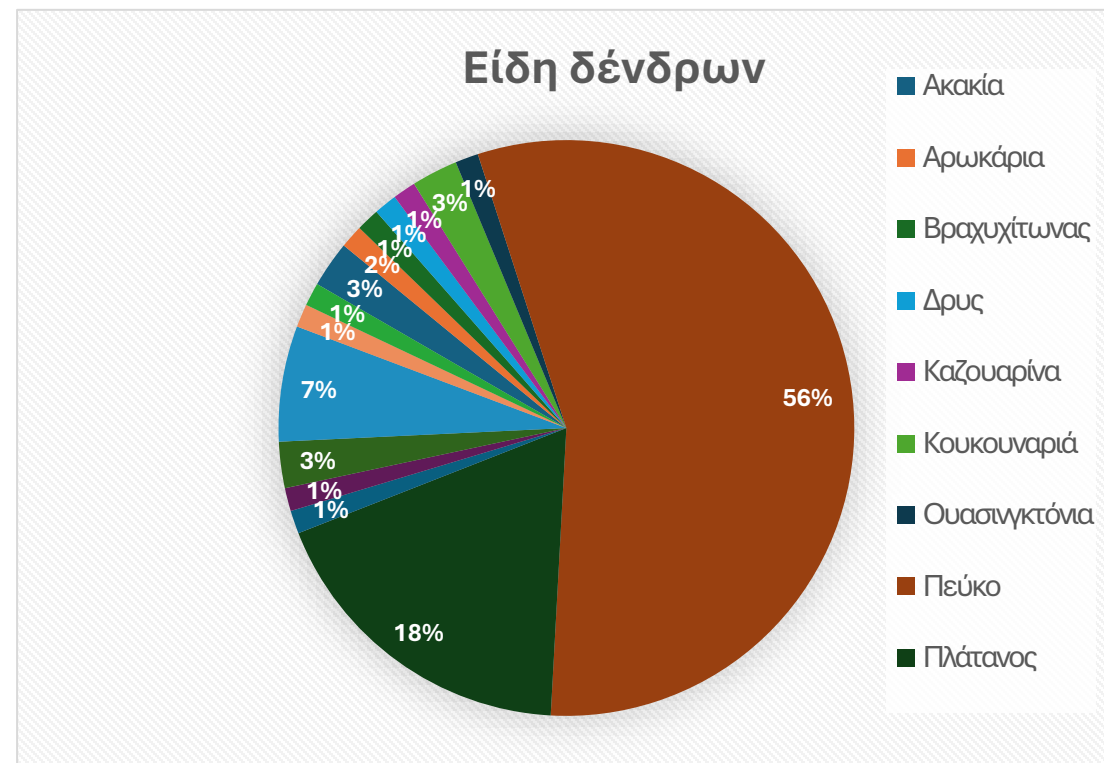
Ενόργανη ανάλυση σε Αρωκάρια στο Ρέθυμνο – Δοκιμή Έλξης







Είδη δένδρων που ελέγχθηκαν



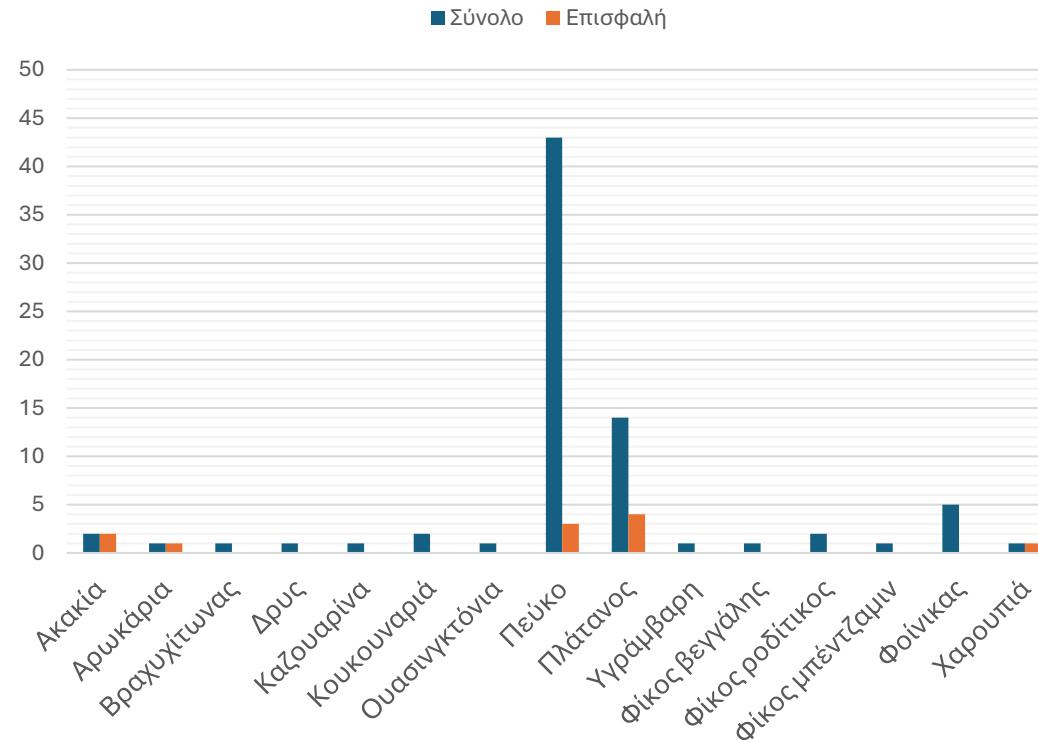


Επισφαλή δένδρα

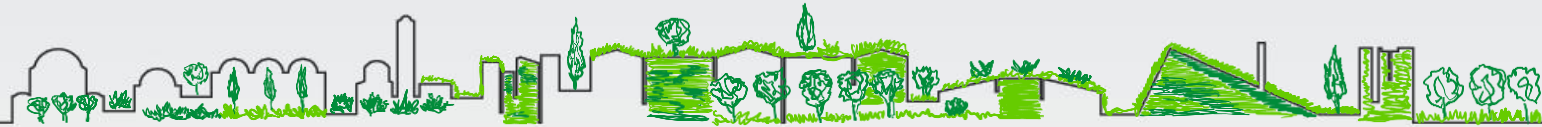
Ποσοστό επισφαλών δένδρων ανά είδος:

- Ακακία: 100%
- Αρωκάρια: 100%
- Βραχυχίτωνας: 0%
- Δρυς: 0%
- Καζουαρίνα: 0%
- Κουκουναριά: 0%
- Ουασινγκτόνια: 0%
- Πεύκο: 7%
- Πλάτανος: 28,6%
- Υγράμβاره: 0%
- Φίκος Βεγγάλης: 0%
- Φίκος ροδίτικος: 0%
- Φοίνικας: 0%
- Χαρουπιά: 100%
- Φίκος Μπέντζαμιν: 0%

Επισφαλή δένδρα

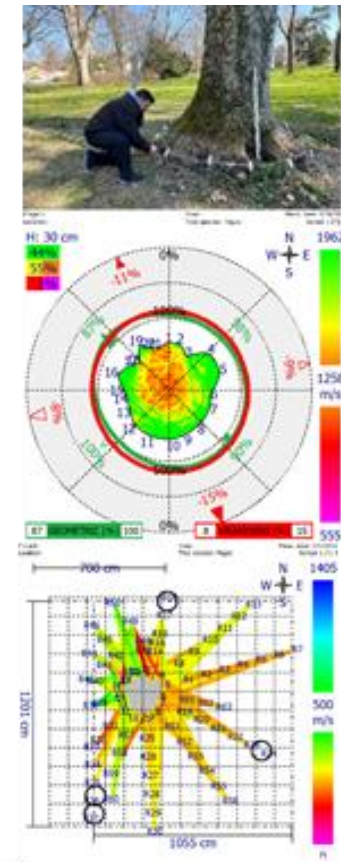


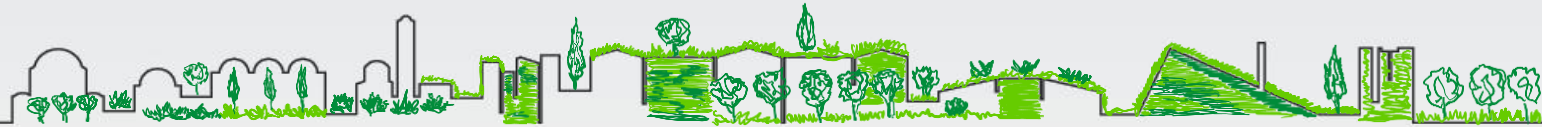
Συνολικό ποσοστό
επισφαλών δένδρων:
13,6%



Λόγοι αδράνειας στην Ελλάδα

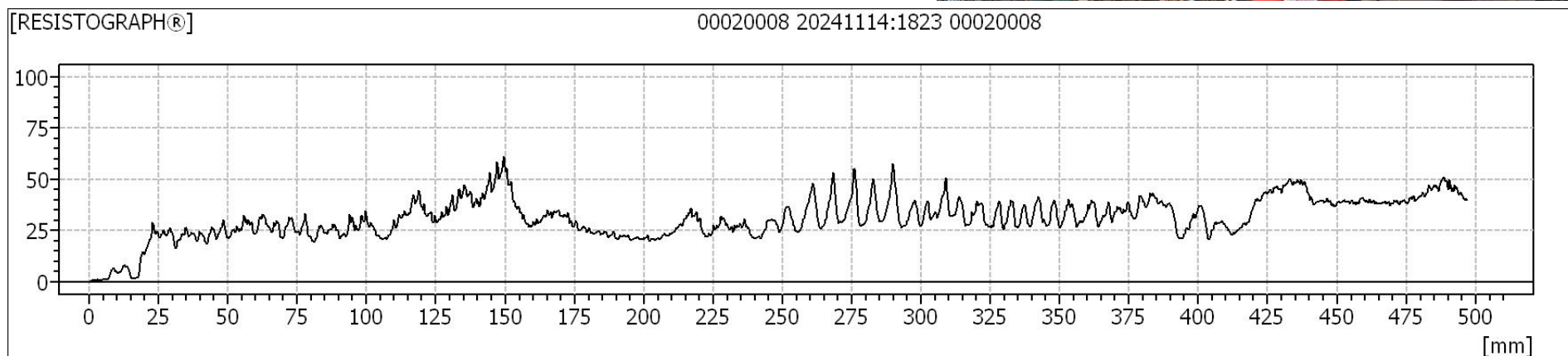
- η επικινδυνότητα των αστικών δένδρων δεν διδάσκεται στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα με εξαίρεση το ΕΛΜΕΠΑ και το ΓΠΑ
- ο γεωτεχνικός τομέας δε διαθέτει την εξειδίκευση αναφορικά με την εκτίμηση της ασφάλειας των δένδρων,
- υπάρχει παντελής απουσία θεσμοθετημένων διαδικασιών ενημέρωσης, ελέγχου και πιστοποίησης των γεωτεχνικών για τα εξειδικευμένα θέματα ασφαλείας των δένδρων συμπεριλαμβανομένων και των αναρριχήσεων.
- Το νομοθετικό πλαίσιο είναι ανεπαρκές και συγκεχυμένο, γεγονός και απαιτεί επαναπροσδιορισμό και θέσπιση προδιαγραφών αστικού πρασίνου. Αυτό το κενό έχει κλιθεί να καλύψει η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης, στο πλαίσιο του Παρατηρητηρίου Αστικού Πρασίνου Κρήτης,

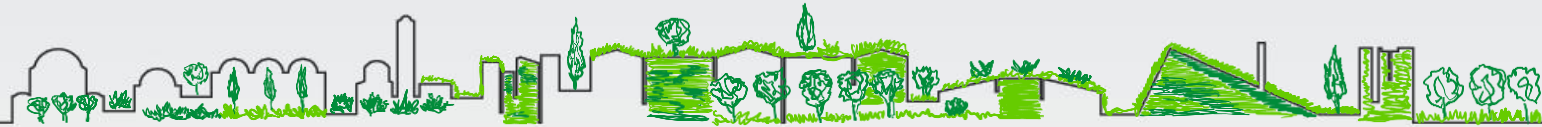




Λόγοι αδράνειας στην Ελλάδα

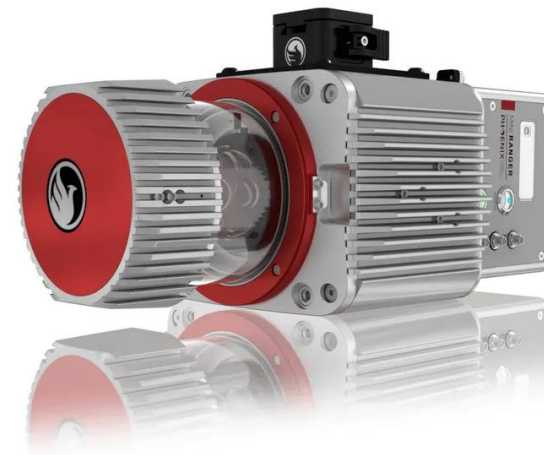
- το κόστος απόκτησης του συνόλου του εξοπλισμού συμπεριλαμβανομένων και των συνοδών εξοπλισμών είναι σημαντικό,
- οι δράσεις αυτές καθώς και οι απαραίτητες συνοδές δράσεις αναρρίχησης, δεν περιλαμβάνονται στις υπηρεσίες του ΑΤΕΠ.

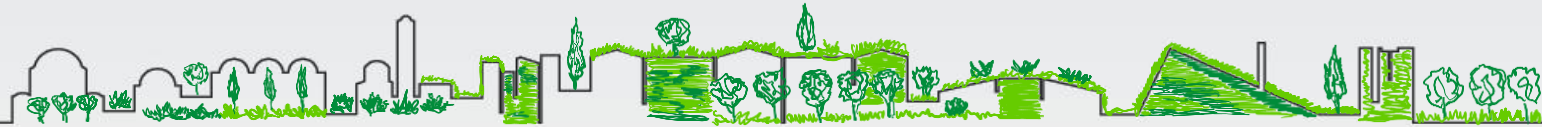




Έξυπνο αστικό πράσινο και διαχείριση ακριβείας

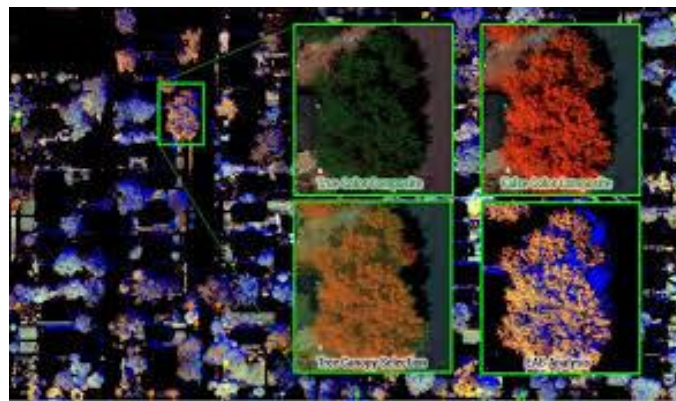
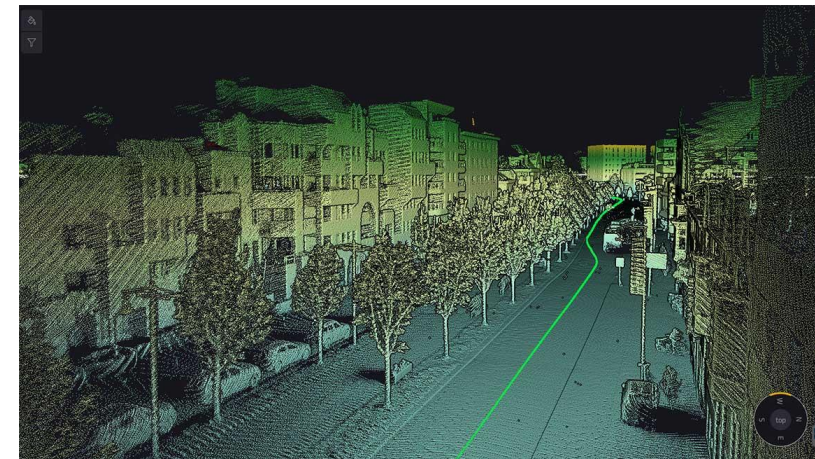
- Αφορά έξυπνες μεθοδολογίες που βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας και οι οποίες χρησιμοποιούνται και ενσωματώνονται σε όλες τις πτυχές των γεωτεχνικών δράσεων έχοντας πλήθος εφαρμογών εντός του αστικού τοπίου
- Περιλαμβάνουν συνεχώς εξελισσόμενα λογισμικά, εφαρμογές, αισθητήρες, μεθοδολογίες επισκόπησης, ανάλυσης και διαχείρισης χρησιμοποιώντας και σε αυτή την περίπτωση IoT και τεχνητή νοημοσύνη.
- Στις πλέον καινοτόμες προσεγγίσεις εμπίπτει η χρήση νέων ειδών καμερών όπως είναι οι θερμικές, οι πολυφασματικές και οι Lidar, οι οποίες μπορούν να αναρτώνται είτε σε οχήματα είτε σε ΣμηΕΑ (drones).

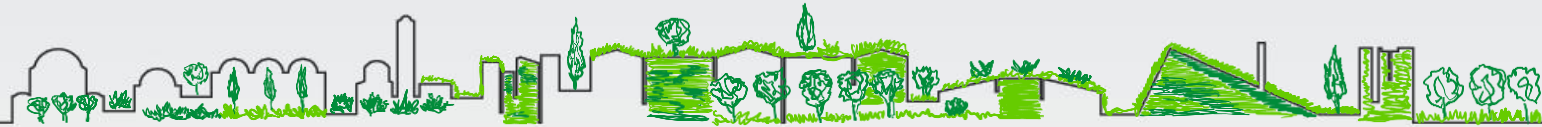




Έξυπνο αστικό πράσινο και διαχείριση ακριβείας

- Η χρήση των συστημάτων καμερών και ΣμηΕΑ, έχουν συνεισφέρει στην ταχύτατη και με μεγάλη ακρίβεια της καταγραφής των συνθηκών εντός των αστικών ιστών συμπεριλαμβανομένης και της τοπογραφίας, του αστικού πρασίνου και της φυτουγειεινής κατάταξης αυτού, του θερμικού αποτυπώματος αστικών περιοχών και των αέριων ρύπων που βρίσκονται στα αστικά περιβάλλοντα.



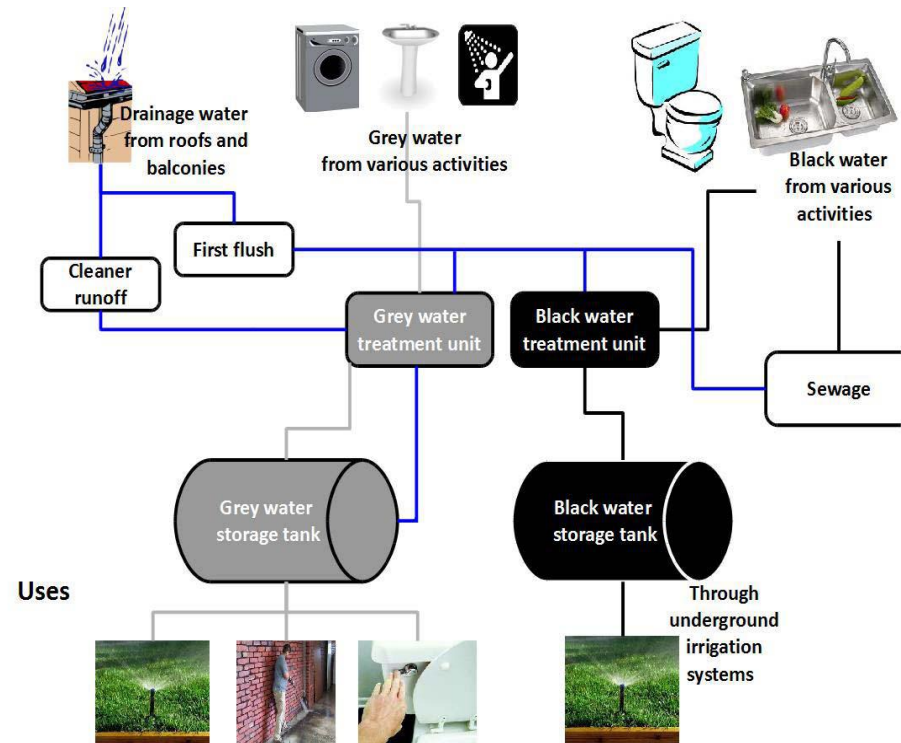
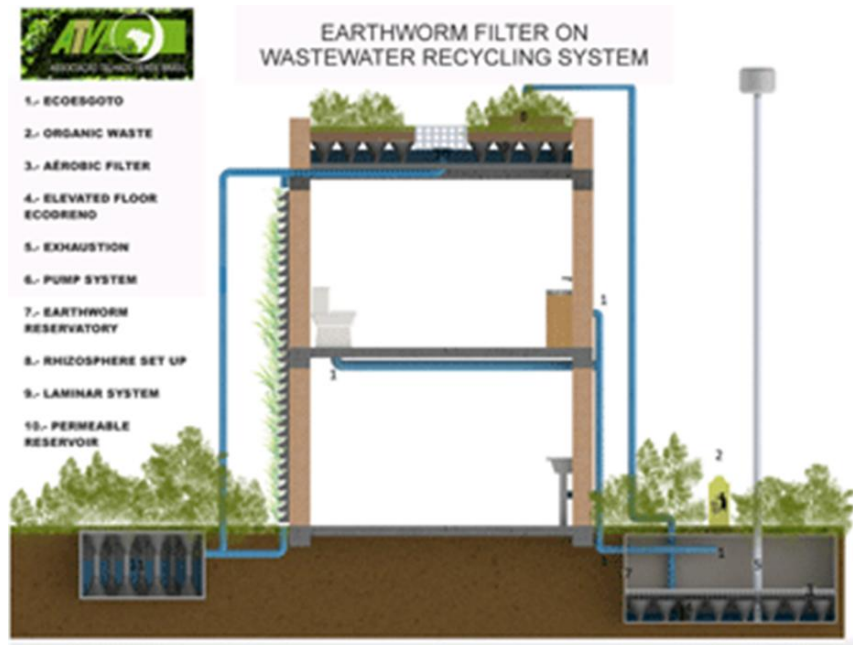


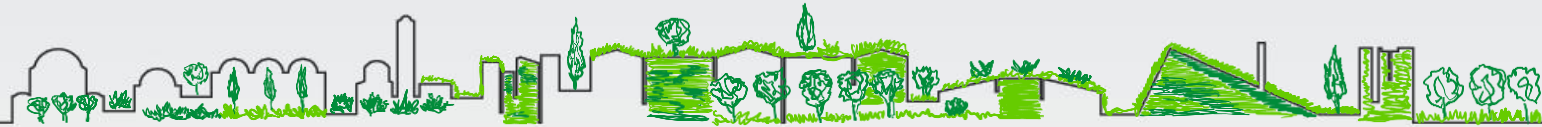
Υπάρχει καθυστέρηση στην ενσωμάτωση? Ίσως από τους Γεωτεχνικούς

- αυξημένο κόστος προμήθειας καθώς και λήψης των απαραίτητων διπλωμάτων πλοήγησης των συστημάτων αυτών,
- δεν περιλαμβάνονται στις εργασίες και υπηρεσίες ΑΤΕΠ,
- μεγάλος χρόνος επεξεργασίας δεδομένων μετά τη λήψη των πληροφοριών,
- μεγάλη δυσχέρεια για πτήσεις σε περιοχές που γειτνιάζουν με αεροδρόμια (ακτίνα 8 km), αρχαιολογικούς χώρους, στρατόπεδα και άλλες περιοχές με περιορισμό πρόσβασης,
- μεγάλες απαιτήσεις εξειδίκευσης για την οργάνωση της πτήσης, την λήψη δεδομένων και την μετέπειτα επεξεργασία τους με ειδικά λογισμικά.



Ανακύκλωση νερού και μείωση των απωλειών

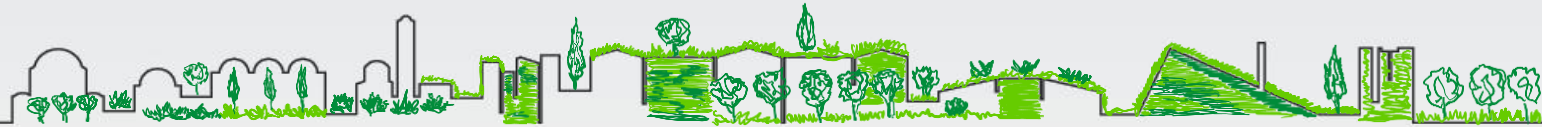




Γιατί υπάρχει καθυστέρηση παρ' όλη την κλιματική κρίση ;

- αδράνεια των κυβερνήσεων για επιχορήγηση συστημάτων ανακύκλωσης εντός των κτιρίων,
- την υστέρηση των νομοθετημάτων για τη χρήση γκρι νερού δευτεροβάθμιας επεξεργασίας για άρδευση πρασίνου,
- την καθυστερημένη μεταστροφή από τον κεντρικό προς τον περιφερειακό/τοπικό σχεδιασμό για την επεξεργασία των λυμμάτων,
- το αυξημένο κόστος εγκατάστασης το οποίο θα πρέπει να επιμεριστεί σε όλους τους ιδιοκτήτες ενός κτιρίου καθώς και τους πιθανούς ενοικιαστές,
- το κόστος συντήρησης που αφορά τις αλλαγές των φίλτρων ανά 5ετία και τη συντήρηση του αντλητικού εξοπλισμού.

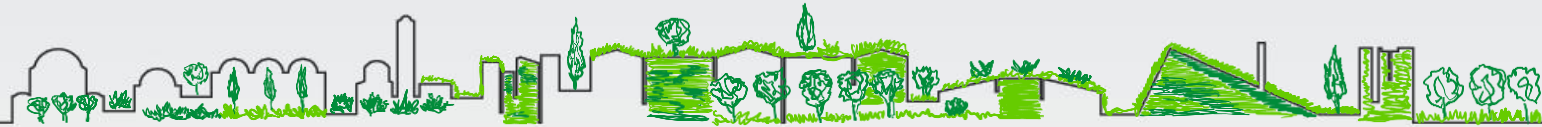




Μετάβαση στην ηλεκτρική ενέργεια και ηλεκτροκίνηση

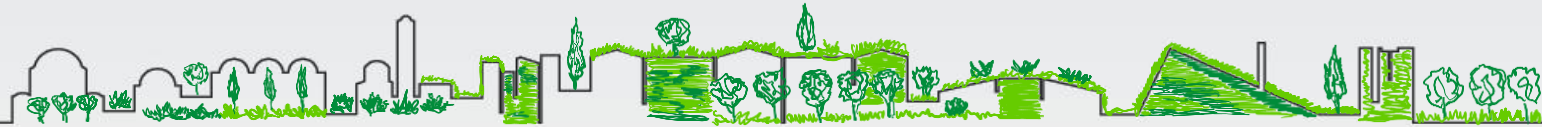
- Αποδέσμευση του αστικού πρασίνου από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα με μείωση του θερμικού και περιβαλλοντικού αποτυπώματος,
- μείωση της ηχορύπανσης κατά τη διάρκεια των εργασιών είναι σημαντικός παράγοντας ιδιαίτερα εντός του αστικού τοπίου.
- προώθηση αυτοκινούμενων μηχανημάτων με ικανότητα καθορισμού της πορείας μέσω GPS όπως είναι για παράδειγμα οι ρομποτικές χλοοκοπτικές μηχανές





Γιατί υπάρχει υστέρηση στη μετάβαση στην ηλεκτρική ενέργεια και ηλεκτροκίνηση στο Γεωτεχνικό χώρο ;

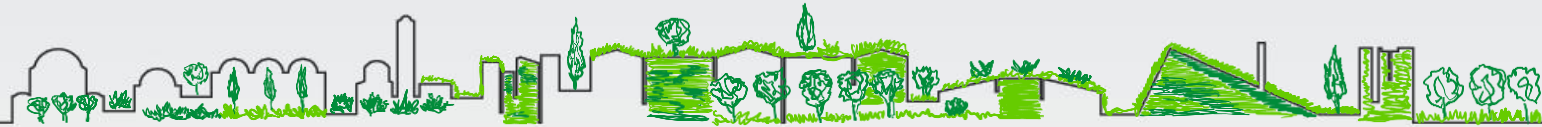
- οι κρατικές επιχορηγήσεις για την ηλεκτροκίνηση έχουν περιοριστεί για κάποιο παράδοξο λόγο στην αυτοκινητοβιομηχανία (αυτοκίνητα, δίκυκλα και ποδήλατα) και δεν έχουν συμπεριλάβει τον εξοπλισμό του γεωτεχνικού τομέα,
- το αυξημένο κόστος απόκτησης και ανάγκη αντικατάστασης των συσσωρευτών μετά από 5-7 έτη,
- οι συσσωρευτές από κάθε εταιρεία είναι διαφορετικοί και έτσι οι φορείς και οι επαγγελματίες που προμηθεύονται τον εξοπλισμό αναγκάζονται να εγκλωβίζονται σε έναν προμηθευτή,
- Το βάρος των συσσωρευτών παραμένει ακόμα μεγάλο, ώστε να μην υπάρχει κάποιο σημαντικό πλεονέκτημα από τη χρήση τους έναντι του εξοπλισμού που χρησιμοποιεί ορυκτά καύσιμα,
- Δυσκολία στην επαναφόρτιση των συσσωρευτών όταν και όπου δεν υπάρχουν προσβάσιμες παροχές ενέργειας, με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους προμήθειας λόγω ανάγκης προμήθειας πολλαπλών συσσωρευτών,
- Ανάλογα με τον εξοπλισμό και την εταιρεία, υπάρχει περιορισμός κατά τη χρήση του εξοπλισμού μπαταρίας σε αυξημένες συνθήκες υγρασίας και βροχόπτωσης



Περατά δάπεδα

- Λόγω κατάληψη όλων των ελεύθερων χώρων και της σφράγισης των επιφανειών παρεμποδίζεται η επαναπλήρωση των υπόγειων υδροφορέων και να αυξάνουν τα πλημμυρικά φαινόμενα εντός του αστικού ιστού.
- Τα φαινόμενα αυτά επιδεινώνονται από τις συνθήκες της κλιματικής κρίσης.
- Γίνεται συνεχής προσπάθεια για την εξεύρεση υλικών και τεχνολογιών που θα δημιουργήσουν περατές επιφάνειες, οι οποίες θα είναι επιπλέον σταθερές και κατά προτίμηση θα μπορούν να υποδεχτούν και φυτικό υλικό. Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι είτε προκατασκευασμένα είτε έγχυτα.





Περατά δάπεδα

- Η υφιστάμενη τεχνολογία επιτρέπει τη δημιουργία περατών δαπέδων σε διάφορες λειτουργίες όπως χώρους στάθμευσης, διαδρόμους, πεζοδρόμια και άλλα.
- Απαιτείται υπεδάφια αποστράγγιση και όδευσης των διηθημάτων σε αποδέκτες καθώς και η ύπαρξη φίλτρων για τη δέσμευση τοξικών ουσιών όπως είναι τα έλαια και τα υγρά φρένων και συσσωρευτών από τα οχήματα. Συνδυάζονται με κήπους βροχής, όταν υπάρχει αποδέκτης με δυνατότητες αποθήκευσης.

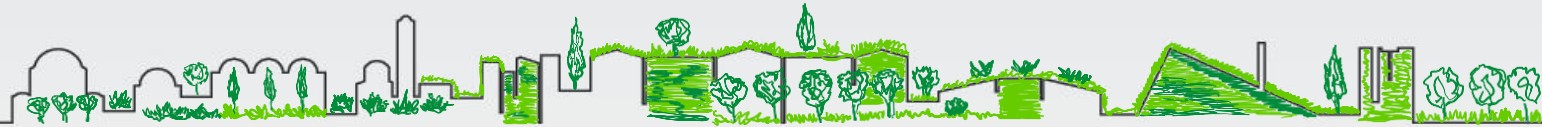




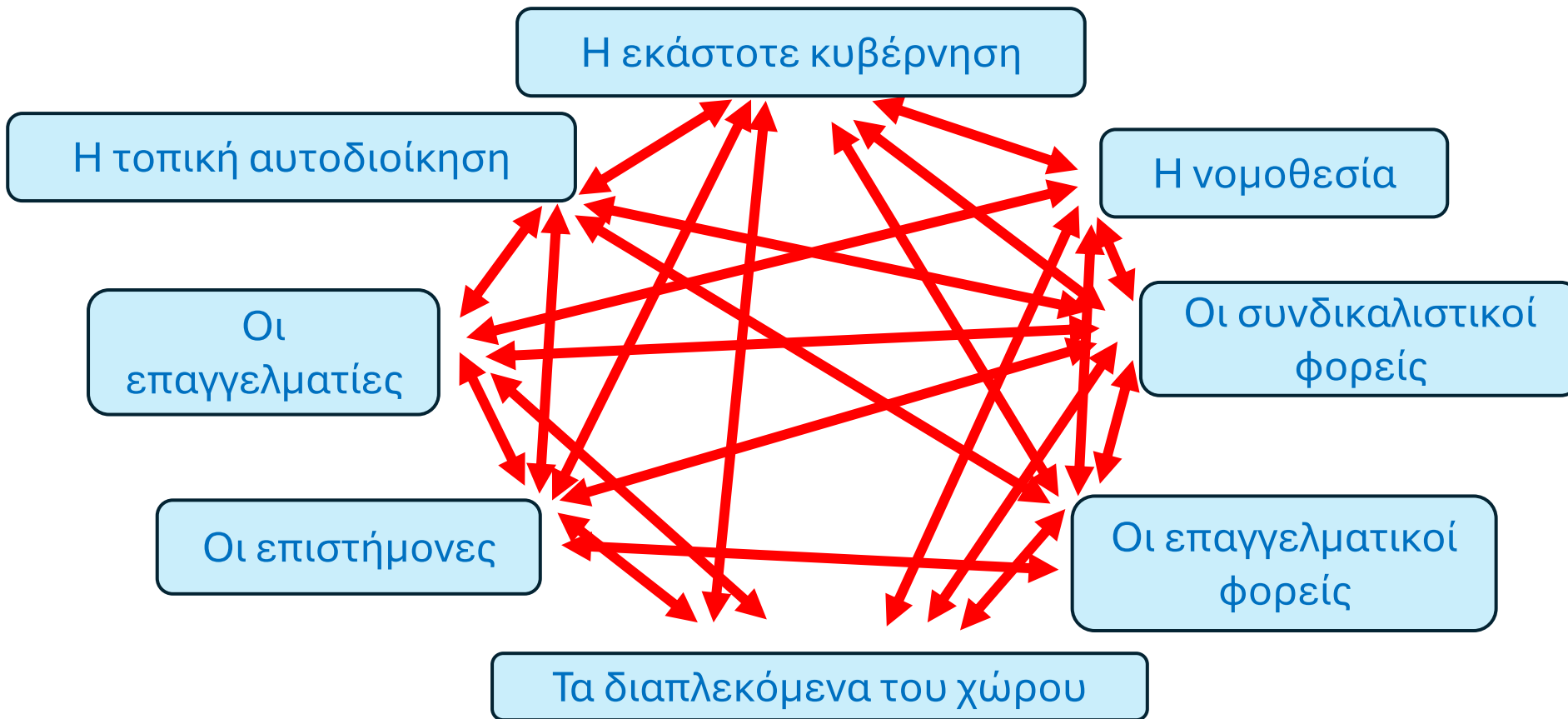
Γιατί δεν εφαρμόζονται ευρύτερα τα περατά δάπεδα ;

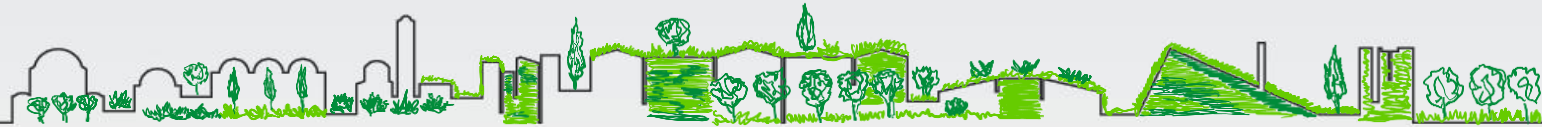
- Έχουν τεχνικούς περιορισμούς όπως η κλίση εφαρμογής.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις έγχυτων υδατοπερατών επιφανειών, το βάρος αντοχής περιορίζεται από 2.5-3.5 ton μη επιτρέποντας τη διεύλευση μεγάλων οχημάτων,
- δεν υφίστανται νομοθετικές ρυθμίσεις που να επιβάλλουν τη χρήση περατών επιφανειών στον αστικό ιστό, αλλά επαφίεται στη γνώση των μελετητών και κατασκευαστών σε συνδυασμό με την περιβαλλοντική ευαισθησία των τοπικών αρχών (Δήμοι και Περιφέρειες),
- η εφαρμογή τους απαιτεί μελέτη αποστράγγισης και όδευσης των διηθημάτων η οποία πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές συνθήκες και τους δυνητικούς χώρους αποθήκευσης,
- το κόστος τους είναι αυξημένο σε σύγκριση με τις παραδοσιακές τεχνικές δαπεδόστρωσης,
- δεν έχουν επιδείξει ιδιαίτερη ικανότητα συμβίωσης με εδαφοκαλυπτικά φυτά.



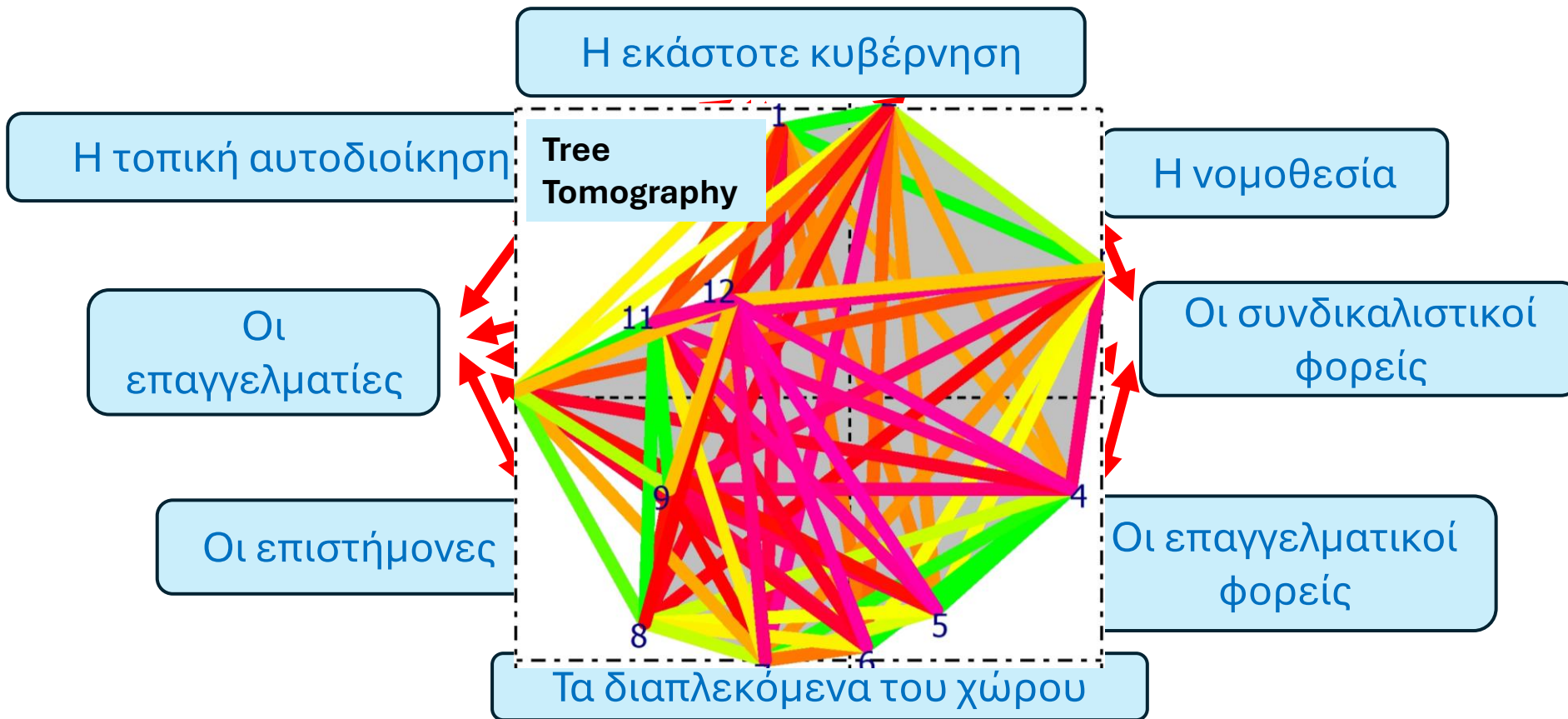


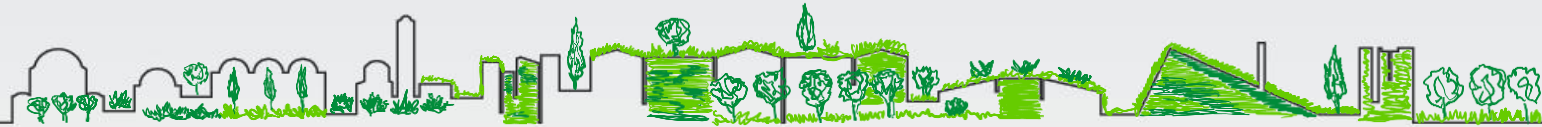
Ποιος τελικά ευθύνεται ;





Ποιος τελικά ευθύνεται ;





ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

UrbanGreenofCrete.hmu.gr

