



Σύγχρονες τεχνικές και καινοτομίες στο αστικό πράσινο. Αποδελτίωση των λόγων μη εφαρμογής τους στην Ελλάδα

Π.Α. Νεκτάριος, Δ. Χαρκούτσης, Μ. Αναστασιάδης, Μ. Κοζυράκη, Ε. Σφακιανάκη
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Κρήτης
Παρατηρητήριο Αστικού Πρασίνου Κρήτης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΡΗΤΗΣ



Υπουργείο
Εθνικής Οικονομίας
και Οικονομικών



ΕΘΝΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
2021-2025





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 m^2 /κάτοικο
- η Θεσσαλονίκη 2,14
- το Ηράκλειο 3.0

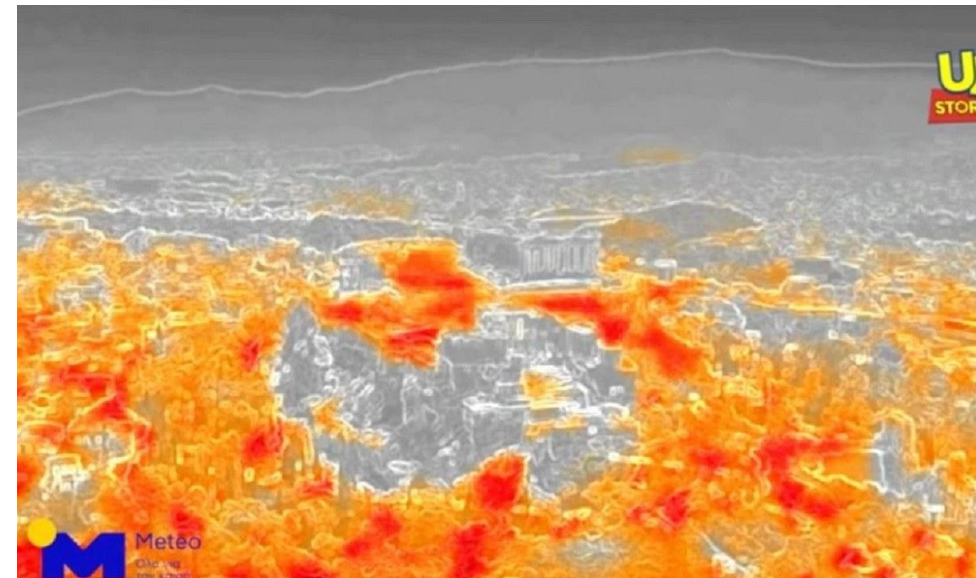
Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει θεσπίσει ως απόλυτο ελάχιστο όριο τα **9 m^2 /κάτοικο**, και ιδανικά, το ελάχιστο όριο προτείνεται να είναι τα **15 m^2 /κάτοικο**.





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.





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.





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 καταϊγιστική 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.

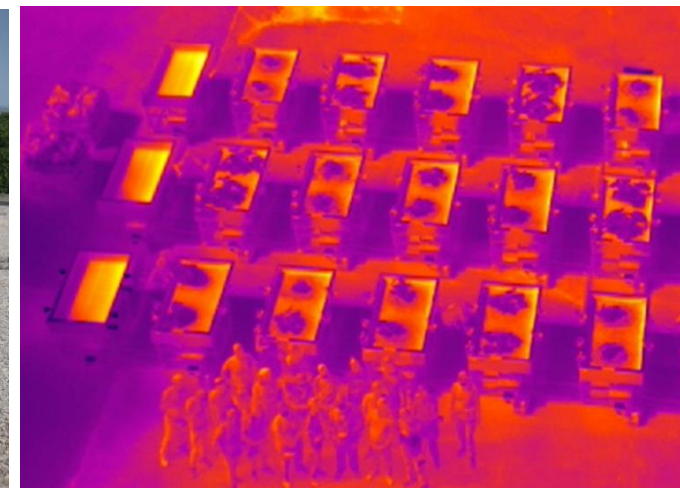
Στην παρούσα εργασία, γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού των αιτιών και αγκυλώσεων που οδηγούν στην καθυστέρηση τη υιοθέτησης των καινοτόμων υλικών, τεχνικών και υπηρεσιών στην Ελληνική πραγματικότητα.





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





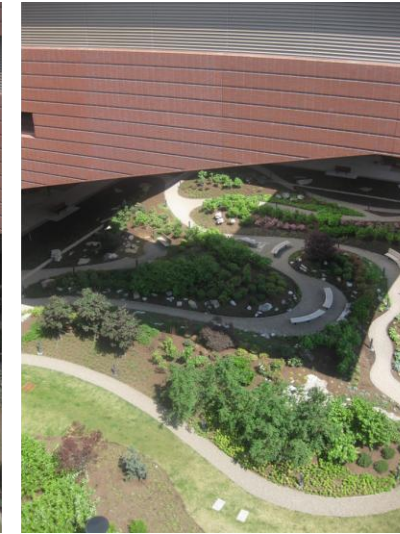
Πρωτοποριακή έρευνα σε όλα τα επίπεδα





Μειωμένη διείσδυση και εφαρμογή στην αγορά

- Δεν υπάρχουν κυβερνητικές κατευθύνσεις και οικονομικών 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

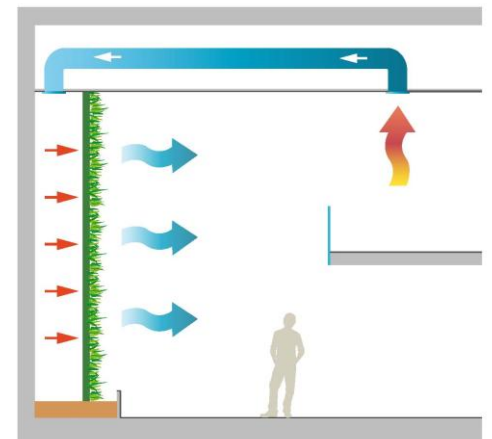
- Παρέχουν περισσότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα φυτεμένα δώματα
- Έχουν μεγαλύτερη αισθητική βαρύτητα και αλληλεπίδραση με το κοινό
- Λιγότερα πιθανά προβλήματα από αστοχίες





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 παρά όλα 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.

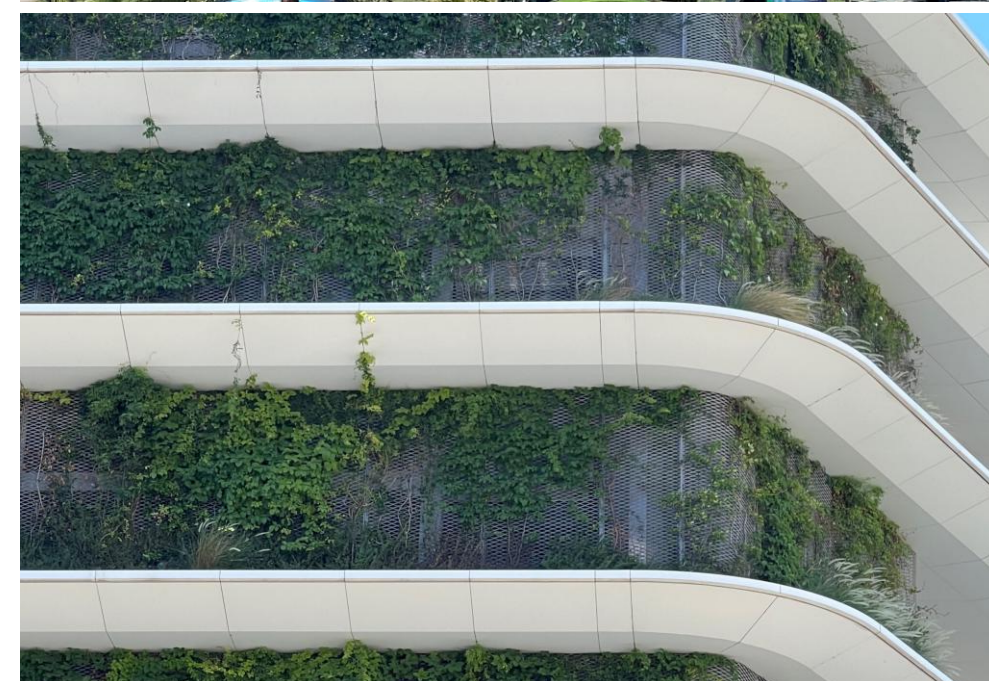




Προβλήματα στην ευρύτερη εφαρμογή βιοφιλικού σχεδιασμού

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

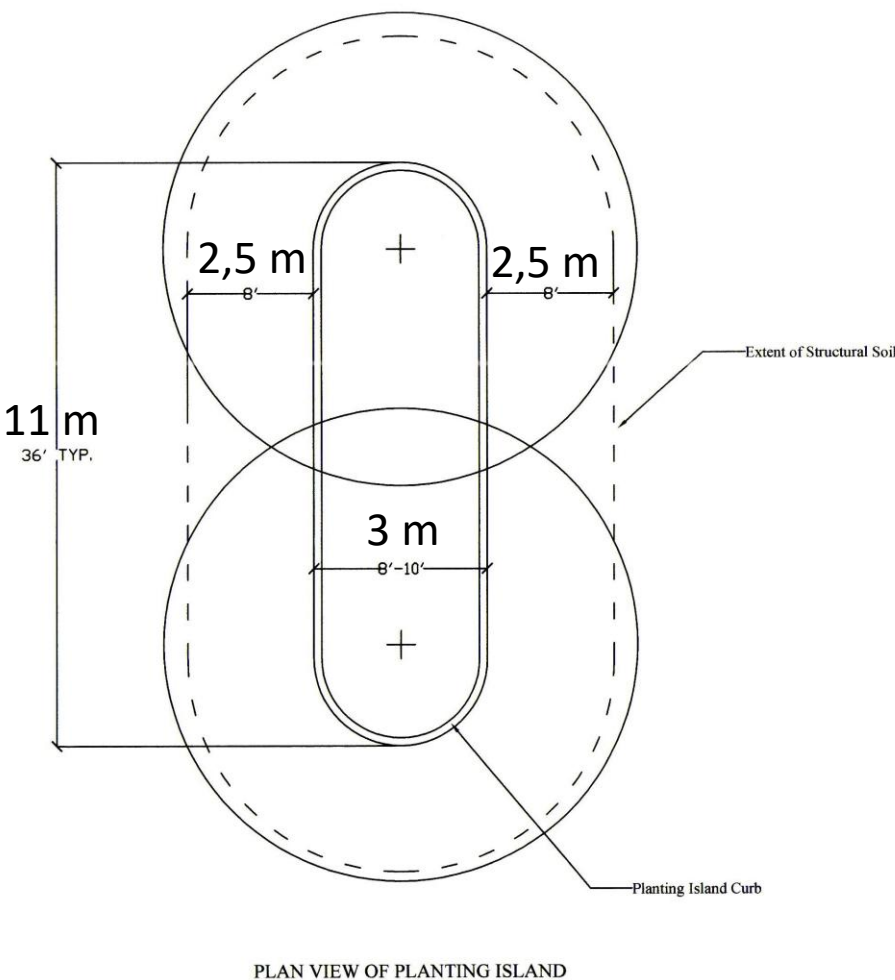
- Μειωμένος όγκος ριζόσφαιρας
- Άκριτοι εγκιβωτισμοί
- Τραυματισμοί κατά τη διάνοιξη υποδομών και δικτύων.
- Ανυπαρξία ή λανθασμένες προδιαγραφές εγκατάστασης





Cornell Structural Soils

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





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





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 περιβαντολογικού 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.





Ασφάλεια αστικών δένδρων

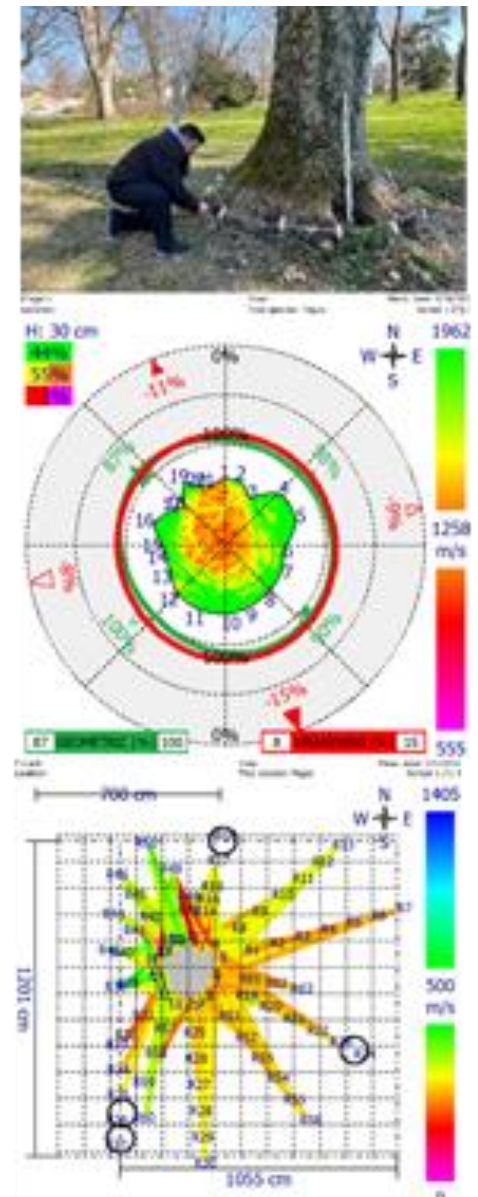
- Ο εξοπλισμός υφίσταται από τη δεκαετία του 1990-1996
- Δεν υπάρχει σε πανελλαδικό επίπεδο παρά τα πολλαπλά ατυχήματα και δυστυχήματα καθώς και ζημίες σε κινητή και ακίνητη περιουσία





Λόγοι αδράνειας στην Ελλάδα

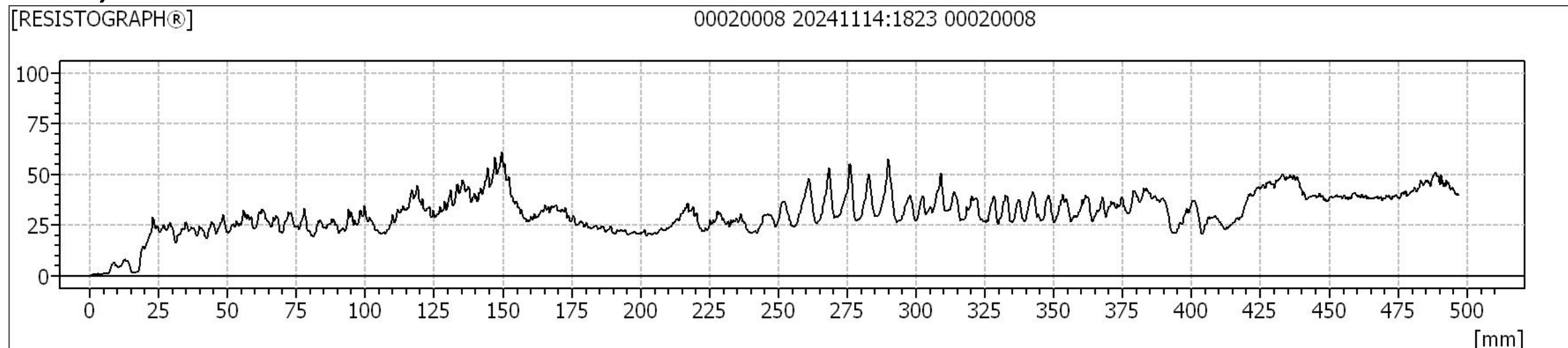
- η επικινδυνότητα των αστικών δένδρων δεν διδάσκεται στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα με εξαίρεση το ΕΛΜΕΠΑ και το ΓΠΑ
- ο γεωτεχνικός τομέας δε διαθέτει την εξειδίκευση αναφορικά με την εκτίμηση της ασφάλειας των δένδρων,
- υπάρχει παντελής απουσία θεσμοθετημένων διαδικασιών ενημέρωσης, ελέγχου και 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

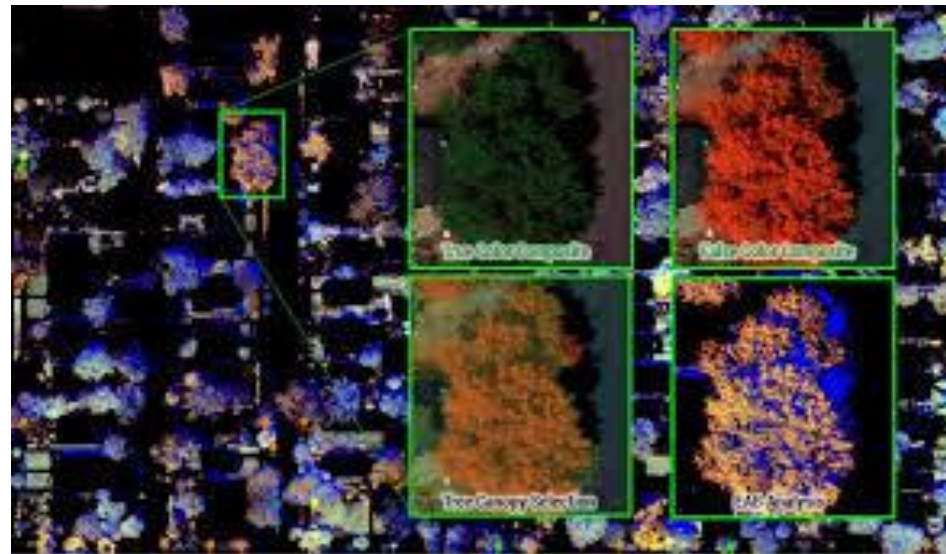
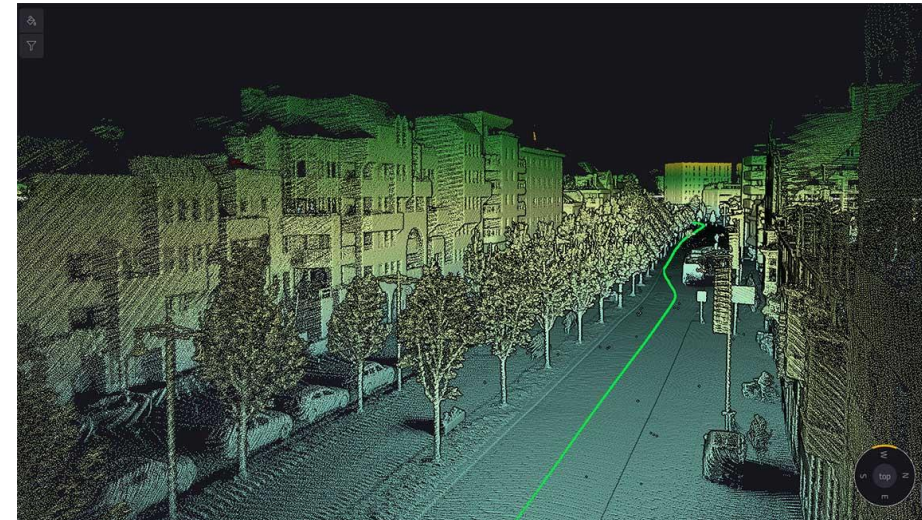
- Αφορά έξυπνες μεθοδολογίες που βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας και οι οποίες χρησιμοποιούνται και ενσωματώνονται σε όλες τις πτυχές των γεωτεχνικών δράσεων έχοντας πλήθος εφαρμογών εντός του αστικού τοπίου
- Περιλαμβάνουν συνεχώς εξελισσόμενα λογισμικά, εφαρμογές, αισθητήρες, μεθοδολογίες επισκόπησης, 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 ταχύτητα 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.





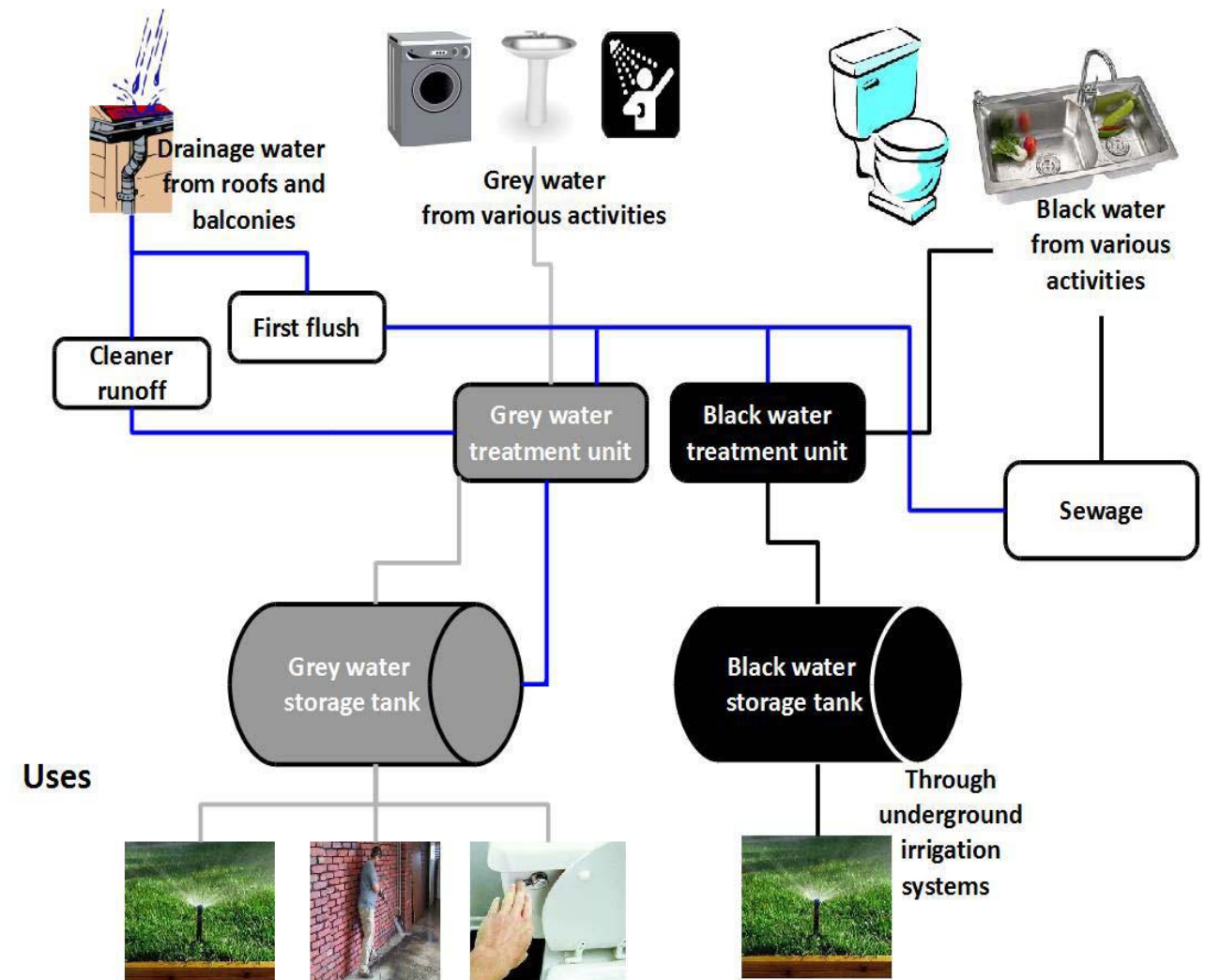
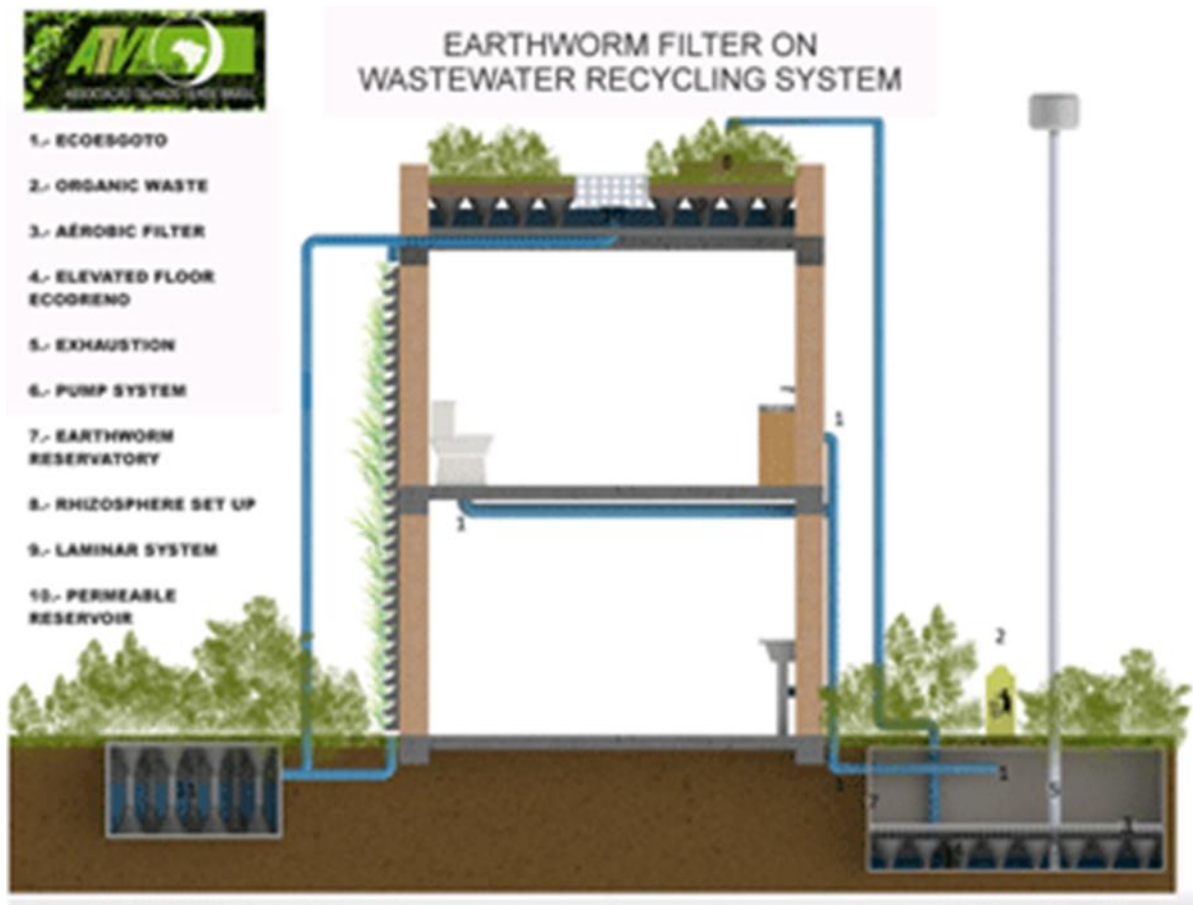
Υπάρχει καθυστέρηση στην ενσωμάτωση? Ίσως από τους Γεωτεχνικούς

- 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.





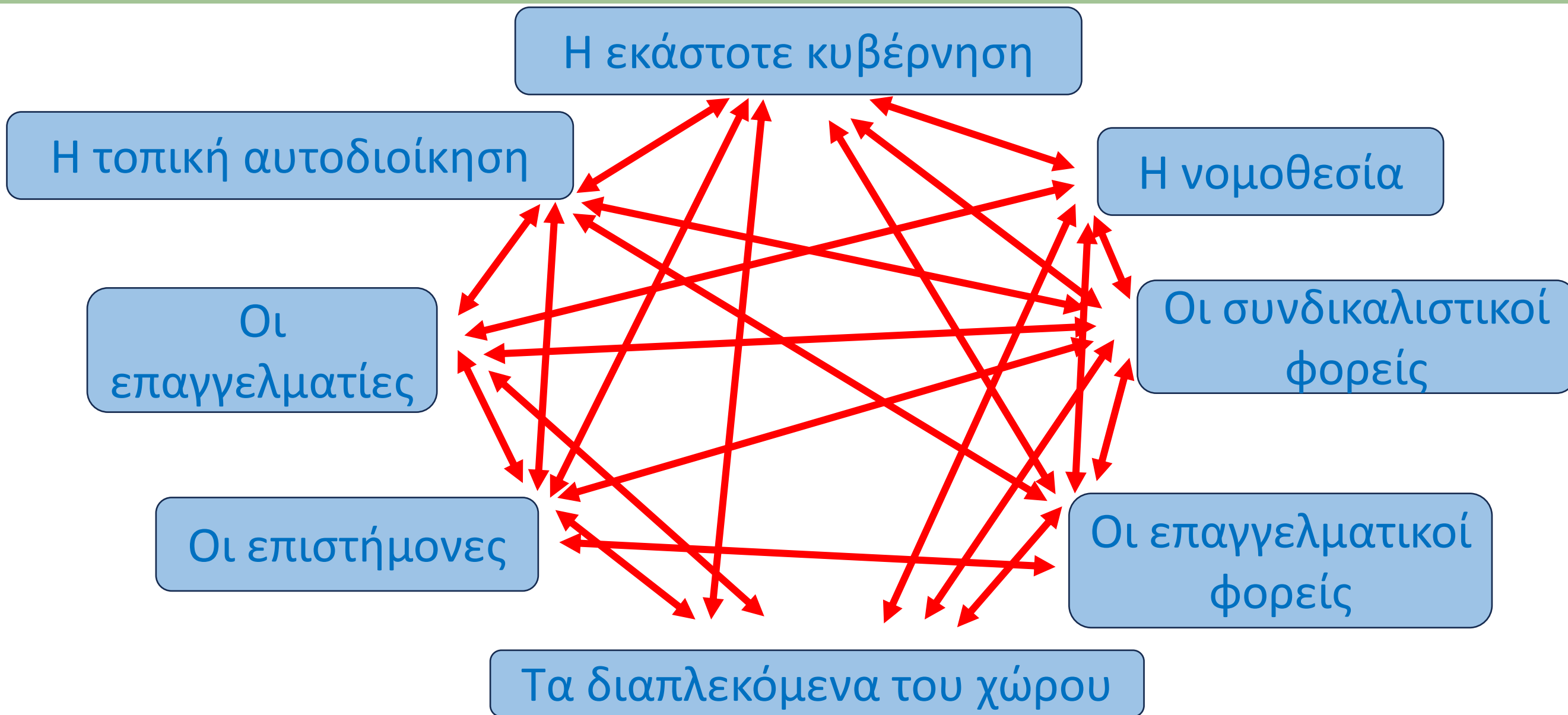
Γιατί δεν εφαρμόζονται ευρύτερα τα περατά δάπεδα ;

- 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.



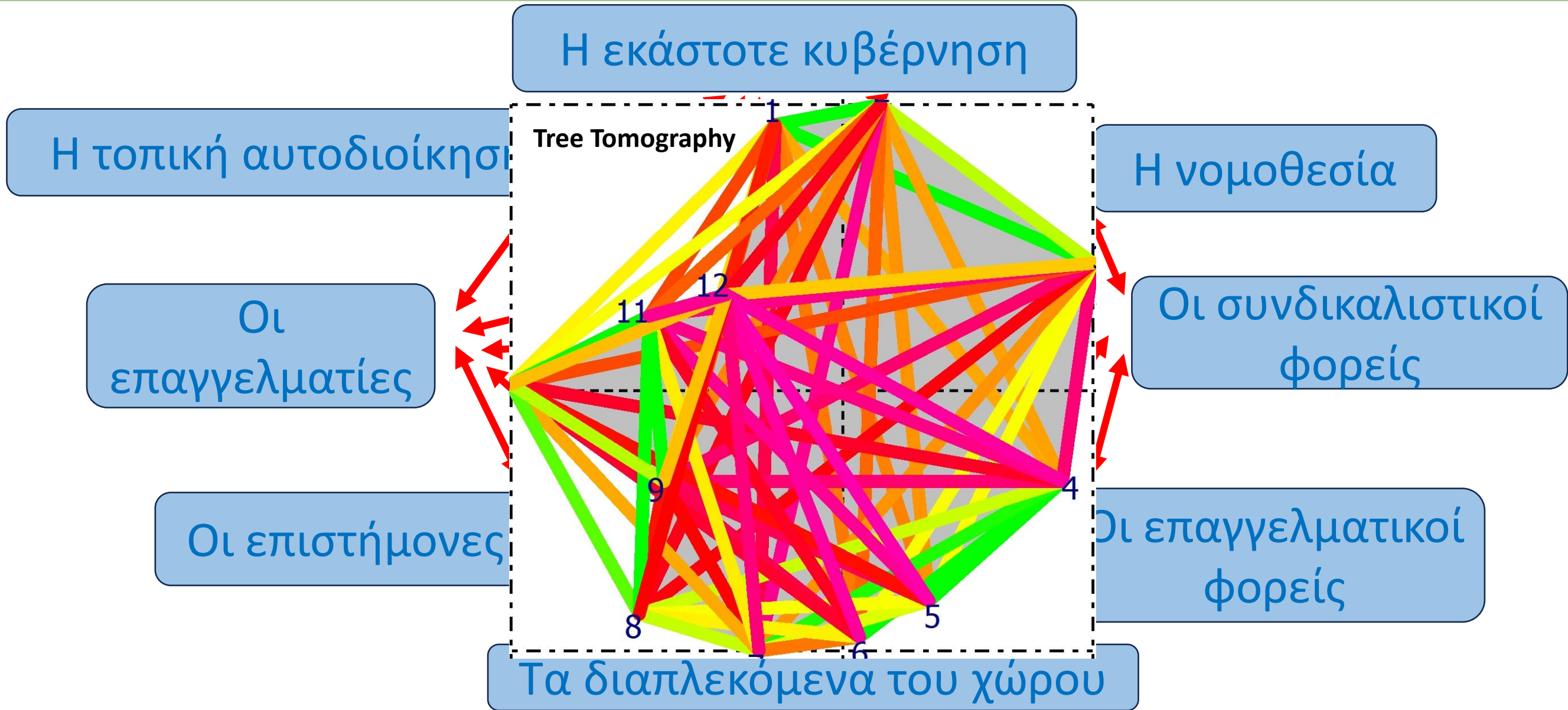


Ποιος τελικά ευθύνεται ;





Ποιος τελικά ευθύνεται ;





UrbanGreenofCrete.hmu.gr



ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ
ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΡΗΤΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΡΗΤΗΣ



Υπουργείο
Εθνικής Οικονομίας
και Οικονομικών



ΕΘΝΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
2021-2025