

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ



ΠΜΣ: ΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΛΑΣΕΙΣ, ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΚΑΙ ΑΓΟΡΑ ΑΚΙΝΗΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

“ΠΡΑΣΙΝΗ ΚΑΙ ΕΥΦΥΗΣ” ΑΣΤΙΚΗ
ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΔΟΜΗΣΗ ΣΤΙΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Αρ. Μητρώου: 00042

Βόλος, 2023

ΕΝΤΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

**“ΠΡΑΣΙΝΗ” ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΗ
ΑΝΑΔΟΜΗΣΗ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΥΠΡΟΥ**

Παρουσιάστηκε από

Δημήτριο Παπαδόπουλο

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Δρ. Γοσποδίνη Άσπα

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής: Δρ. Γεμενετζή Γεωργία

[ιδιότητα και όνομα]

Μέλος επιτροπής: Δρ. Σαμαράς Νικόλαος

[ιδιότητα και όνομα]



Υπεύθυνη Δήλωση περί μη Λογοκλοπής

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα διπλωματική εργασία *"Πράσινη και Ευφυής" αστική ανάπλαση και αστική αναδόμηση στις εγκαταστάσεις του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στην Λεμεσό*, αποτελούν αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, και δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας, και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν αντιγραφής, οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε κανονισμοί του Π.Θ. ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

Ο Δηλών

Δημήτριος Παπαδόπουλος

Βόλος, Φεβρουάριος 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Δημήτριος Παπαδόπουλος, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.



Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διατριβής μου Δρ. Άσπα Γοσποδίνη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντας μου το συγκριμένο θέμα, για την πολύτιμη καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκειά της και κυρίως για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα ενδιαφέρον και πρωτοποριακό αντικείμενο. Επίσης, ευχαριστώ την προϊσταμένη της Υπηρεσίας Διαχείρισης Περιουσίας του ΤΕΠΑΚ κ. Ζωή Χατζηβασιλείου για την άδεια που μου παραχώρησε για την μελέτη των κτιριακών εγκαταστάσεων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, καθώς και τον συντονιστή του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΤΕΠΑΚ κ. Αντρέα Διονυσίου για τις χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν την περιβαλλοντική διαχείριση και ανάπτυξη του Πανεπιστημίου.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, εκπονήθηκε στα πλαίσια Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών: Αστικές Αναπλάσεις, Αστική Ανάπτυξη και Αγορά Ακινήτων της Πολυτεχνικής Σχολής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και επιχειρεί να αναλύσει και παρουσιάσει την επίδραση των Πανεπιστημιακών δομών στα αστικά κέντρα, το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και τις δράσεις που μπορούν εφαρμοστούν για την "πράσινη" αστική ανάπλαση και αναδόμηση των κτιρικών τους εγκαταστάσεων. Ως μελέτη εφαρμογής επιλέχθηκε το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου που εδρεύει στην Λεμεσό και χωροθετείται στο αστικό κέντρο της πόλης. Οι προτεινόμενες δράσεις αξιολογήθηκαν και ταξινομήθηκαν βάση κριτηρίων που σχετίζονται με τον κοινωνικό, οικονομικό, περιβαλλοντικό αντίκτυπο, την χρονική διάρκεια και το νομοθετικό πλαίσιο.

«Όταν η ποιότητα της ζωής πέφτει για το περιβάλλον, πέφτει για τον άνθρωπο» - George Holland

Λέξεις κλειδιά: Πράσινη αστική ανάπλαση, Πράσινη αστική αναδόμηση, Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις, Πανεπιστήμια σε αστικά κέντρα.



SUMMARY

The present thesis was prepared within the framework of the Master Studies Programme: Urban Regeneration, Urban Development and Real Estate Market of the Faculty of Engineering of the University of Thessaly and attempts to analyze and present the impact of University structures in urban centers, their environmental footprint and the actions that can be implemented for the "green" urban regeneration and reconstruction of their citric facilities. The Cyprus University of Technology based in Limassol and located in the urban center of the city was chosen as an application study. The proposed actions were evaluated and classified based on criteria related to social, economic, and environmental impact, the duration, and the legislative framework.

"Where the quality of life goes down for the environment, the quality of life goes down for humans" - George Holland

Key Words: Green urban regeneration, Green urban reconstruction, University facilities, Universities in urban centers.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
SUMMARY	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	x
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	xii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xx
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	xxi
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	xxiii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	xxiv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ενεργειακή, Οικονομική και Περιβαλλοντική κρίση	1
1.1 Η ενεργειακή κατάσταση σε Ευρώπη και Κύπρο	2
1.2 Σχέδιο Δράσης για Ενεργειακή Απόδοση	6
1.3 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: "Πράσινη" Αστική ανάπλαση, αναδόμηση και αναγέννηση	9
2.1 Ιστορικό πλαίσιο κτιρίων με μηδενικές εκπομπές άνθρακα	9
2.2 Κτίρια μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης.....	13
2.3 Ιστορικό πλαίσιο πόλεων με μηδενικές εκπομπές άνθρακα.....	15
2.4 Πράσινες αστικές αναπλάσεις με εφαρμογή νέων τεχνολογιών	17
2.4.1 Παράδειγμα Αστικής Ανάπλασης: Hafencity του Αμβούργου	18
2.5 Φυτεμένα δώματα και Αστική Γεωργία	21
2.5.1 Φυτεμένα δώματα.....	21
2.5.2 Παραδείγματα εφαρμογής της "Αστικής Γεωργίας"	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: "Πράσινα" Πανεπιστήμια.....	25



3.1	Η προέλευση του "πράσινου" πανεπιστημίου.....	25
3.2	Παραδείγματα "Πράσινων" Πανεπιστημίων από την θεωρία στην πράξη.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η συμβολή των Πανεπιστημίων στην ανάπτυξη των πόλεων.....		31
4.1	Κατηγοριοποίηση και τύποι χωροθέτησης Πανεπιστημίων.....	32
4.2	Κριτήρια για τον σχεδιασμό των Πανεπιστημίων.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Γενικά στοιχεία για την πόλη της Λεμεσού.....		36
5.1	Πληθυσμιακά στοιχεία – Πολεοδομικές Ζώνες – Χρήσεις Γης.....	36
5.1	Περιοχές περιβαλλοντικού πλούτου και Ελεύθεροι χώροι.....	42
5.2	Πολιτιστική Κληρονομιά.....	45
5.3	Σύστημα μετακινήσεων.....	46
5.4	Μελέτη ΣΒΑΚ Λεμεσού.....	53
5.5	Ιδιωτικές Επενδύσεις.....	56
5.5.1	Τοπικά Εμπορικά Κέντρα.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η περίπτωση του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου (ΤΕΠΑΚ).....		60
6.1	Ιστορική αναδρομή ανάπτυξης Πανεπιστημίων στην Κύπρο και Υφιστάμενη Κατάσταση.....	60
6.2	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ).....	62
6.3	Ανάλυση κτιριολογικής ανάπτυξης ΤΕΠΑΚ μεταξύ 2010 – 2020.....	64
6.4	Η συμβολή του ΤΕΠΑΚ στην ανάπτυξη του Κέντρου της Λεμεσού.....	71
6.4.1	Πληθυσμός και Απασχόληση.....	71
6.4.2	Κοινωνική Πολιτική – Πολιτιστικές Υποδομές/Δράσεις – Αναβίωση Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής – Περιοχές Ειδικού Χαρακτήρα (ΠΕΧ).....	73
6.5	Διακίνηση και Δημόσιες Μεταφορές.....	75
6.6	Περιβαλλοντική πολιτική ΤΕΠΑΚ.....	78
6.6.1	Εφαρμογή Περιβαλλοντικής Δήλωσης.....	82
6.7	Καταγραφή των περιβαλλοντικών προβλημάτων.....	83



6.8	Δείκτες βιωσιμότητας και σκοπιμότητα ανάπλασης των εγκαταστάσεων του ΤΕΠΑΚ.....	85	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δράσεις "Πράσινης" αστικής ανάπλασης και αναδόμησης στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ			86
7.1	Δράση 1: Προώθηση συμφωνιών και εφαρμογή νομοθετικού πλαισίου για "πράσινη" πολιτικής	88	
7.2	Δράση 2: Εφαρμογή Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ..	90	
7.2.1	Συστήματα για μείωση εκπομπών από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	90	
7.2.2	Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών (Κυκλική Οικονομία)	96	
7.2.3	Χρήση ψυχρών υλικών.....	100	
7.2.4	Εφαρμογή μηχανισμών οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογης της παραγωγής αποβλήτων.....	109	
7.2.5	Εξοικονόμηση νερού	111	
7.2.6	Διαχείριση των αποβλήτων / απορριμμάτων.....	112	
7.2.7	Χρήση οχημάτων μειωμένων εκπομπών.....	114	
7.3	Εφαρμογή Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	115	
	(Δράση 3).....	Error! Bookmark not defined.	
7.4	Δράση 4: Κατασκευές σκίασης	121	
7.4.1	Ελεύθεροι χώροι.....	121	
7.4.2	Κέλφος κτιριακών εγκαταστάσεων	122	
7.4.3	Κάθετη βλάστηση σε προσόψεις κτιρίων.....	124	
7.5	Δράση 5: Χώροι πρασίνου	125	
7.5.1	Ελεύθεροι χώροι πρασίνου – περιβάλλον χώρος	125	
7.5.2	Φυτεμένα δώματα και Αστικά θερμοκήπια σε δώματα	126	
7.6	Δράση 6: Αποχετευτικό όμβριων και Λίμνες κατακράτησης όμβριων για Πλημμυρικά φαινόμενα και Αδιαπέραστες επιφάνειες.....	132	
7.6.1	Αποχετευτικό όμβριων	132	



7.6.2	Λίμνες κατακράτησης	134
7.7	Δράση 7: "Πράσινη" εκπαίδευση και έρευνα.....	136
7.8	Αξιολόγηση δράσεων	138
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		142
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		148
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....		1



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Κατανάλωση Ενέργειας στα νοικοκυριά της Κύπρου, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.....	5
Πίνακας 2. Τρόποι παροχής ενέργειας σε Κτίριο Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Torcellini et al, 2006.....	13
Πίνακας 3. Περιπτώσεις κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Torcellini et al, 2006.	15
Πίνακας 4. Ανασκόπηση των δράσεων για τις αστικές αναπλάσεις πόλεων – Η πορεία προς τις πόλεις με μηδενικές εκπομπές άνθρακα, Πηγή: Karen C. Seto, 2021.	16
Πίνακας 5. Αειφόρες δράσεις των οκτώ καλύτερων Πανεπιστημίων της Αμερικής κατά το 2011, Πηγή: Jessica Finlay, 2012.....	30
Πίνακας 6. Συνολικός πληθυσμός βάση Τοπικού σχεδίου Λεμεσού 1982-1992-2001, Πηγή: Τοπικό Σχέδιο Λεμεσού, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως Λευκωσία Μάρτιος 2003.	36
Πίνακας 7. Κατανομή συνόλου πληθυσμού που εμπίπτει στο Τοπικό σχέδιο Λεμεσού 2011.	37
Πίνακας 8. Έργα Αστικών Αναπλάσεων Κέντρου Λεμεσού. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως 2021 – Ίδια Επεξεργασία.....	40
Πίνακας 9. Αριθμός Φοιτητών/τριών στα Πανεπιστήμια και στις Δημόσιες και Ιδιωτικές Σχολές Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 και 2019-2020, Πηγή: ΥΠΠΑΝ, 2020.	61
Πίνακας 10. Τρόποι εφαρμογής Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ (Δήλωση Πολιτικής). (Πηγή: Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ, 2022)	78
Πίνακας 11. Προτεινόμενοι δείκτες βιωσιμότητας στις Πανεπιστημιακές δομές του ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Μωραΐτη, 2014.	85
Πίνακας 12. Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού με ηλεκτρονικά ballast. (Πηγή: Παπαδόπουλος, 2013).	91
Πίνακας 13. Ενέργειες που ελαχιστοποιούν τις αρνητικές συνέπειες των αποβλήτων, Πηγή: A. Couto & J. P. Couto, 2010.....	99



Πίνακας 14. Ανακλαστικότητα οικοδομικών υλικών, Πηγή: Θεοδορίδου, 2016.	102
Πίνακας 15. Μέσος όρος ανακυκλώσιμων κατά το 2020 και 2021 – Περιοχή Λευκωσίας, Πηγή: Filenews, 2022.	110
Πίνακας 16. Προτεινόμενοι τύποι σκιάστρων ανάλογα του προσανατολισμού του κτιρίου.	122
Πίνακας 17. Κριτήρια Αξιολόγησης και βαθμολόγηση κριτηρίων, Πηγές: Shen & Guo, 2011, Μωραΐτη, 2014, Διονυσίου, 2020.	139
Πίνακας 18. Αξιολόγηση προτεινόμενων δράσεων.	140



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Παγκόσμια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 1990 έως 2035, Πηγή: Yuhji et al., 2013.	1
Εικόνα 2. Ποσοστά κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και κατανάλωση ανά τομέα στην EU-27 το 2007, Πηγή: European Environment Agency EEA, 2013.	3
Εικόνα 3. Οι 17 Στόχοι Ενωμένων Εθνών, Πηγή: ΟΗΕ, 2022.	7
Εικόνα 4. Πορεία χρήσης ειδών πηγής ενέργειας από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας, Πηγή: Ανδρίτσος, 2008.	10
Εικόνα 5. Αποτελέσματα έρευνα τριών κτιριακών συγκροτημάτων μελέτης Davide Cali et al. (2010) πριν και μετά την ενεργειακή αναβάθμιση των τριών κτιριακών συγκροτημάτων, Πηγή: Ronald Rovers et al, 2010.....	11
Εικόνα 6. Απεικόνιση τρόπων παροχής ενέργειας σε κτίριο Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Marszala et al, 2011.....	14
Εικόνα 7. Άποψη του HafenCity Αμβούργο, Πηγή : Adriano Bisello, 2019.....	19
Εικόνα 8. Δυτική άποψη του HafenCity, Πηγή: Adriano Bisello, 2019.	20
Εικόνα 9. Άποψη του αστικού αγροκτήματος σε στέγες στο Παρίσι, Πηγή: Forbes, 2022. ..	23
Εικόνα 10. Άποψη του αστικού αγροκτήματος σε στέγες στο Παρίσι, Πηγή: Forbes, 2022.	24
Εικόνα 11. Πρωτοβουλία DakAkker Rooftop Urban Farm, Ρότερνταμ, Ολλανδία, Πηγή: http://www.daktuinen.nu/rotterdam-dakakker/	25
Εικόνα 12. Παραδείγματα από Inner City Campus (Αστικά Πανεπιστήμια), Πηγή: Hoger, 2007.....	33
Εικόνα 13. Harvard University, Πηγή: Hoger, 2007.....	33
Εικόνα 14. Harvard University, Πηγή: Hoger, 2007.....	34
Εικόνα 15. Απεικόνιση αστικών αναπλάσεων κατά μήκος του παραλιακού μετώπου και του γραμμικού πάρκου Γαρύλλη, Πηγή: Ε. Κωσταντίνου, 2020.	43
Εικόνα 16. Άποψη επίχωσης μόλου.	43



Εικόνα 17. Οδός Σαριπόλου (Μετατροπή σε πεζόδρομο), Πηγή: Προσωπικό αρχείο. Λήψη εικόνας 11/12/21.....	44
Εικόνα 18. Πλατεία Πανεπιστημίου (μπροστά από την Πρυτανεία ΤΕΠΑΚ), Πηγή: προσωπικό αρχείο. Ημ/νια λήψης: 17/12/21.....	44
Εικόνα 19. Παράδειγμα κτιρίου τύπου boutique hotel στο κέντρο Περιοχής Λεμεσού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Λήψη εικόνας 11/12/21.....	46
Εικόνα 20. Άποψη οδού Ανεξαρτησίας, Πηγή: προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 03/12/21.....	48
Εικόνες 21 & 22. Άποψη εικόνας πεζοδρομίων και δρόμων στον πυρήνα του αστικού ιστού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 21/12/22.....	48
Εικόνες 23 & 24. Άποψη εικόνας πεζοδρομίων και δρόμων στον πυρήνα του αστικού ιστού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, , Ημ/νια λήψης: 21/12/22.....	49
Εικόνα 25. Άποψη ποδηλατοδρόμου Γραμμικού Πάρκου Γαρύλλη, (Πηγή: Δήμος Λεμεσού, 2022).....	49
Εικόνα 26. Άποψη ποδηλατόδρομου παραλιακού μετώπου, Πηγή: Δήμος Λεμεσού, 2022. .	50
Εικόνα 27. Υφιστάμενες υποδομές ενοικίασης ποδηλάτου, Πηγή: nextbike, 2022.	50
Εικόνα 28. Χώρος στάθμευσης έναντι ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Καψούλη, 2020.	52
Εικόνα 29. Προσβάσιμες διαδρομές στο κέντρο Λεμεσού, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.	54
Εικόνα 30. Πρωτεύον Δίκτυο Λεωφορείων από πρόταση ΣΒΑΚ- μετεπιβίβαση και πολυτροπικοί κόμβοι, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.	55
Εικόνα 31. Ποδηλατοδρόμοι πρόταση ΣΒΑΚ, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.	55
Εικόνα 32. Άποψη περιοχής πριν την δημιουργία της Νέας Μαρίνας το 2010, Πηγή: All about Limassol, 2021.....	56
Εικόνα 33. Άποψη της νέας Μαρίνας Λεμεσού το 2021, Πηγή: BOAT International, 2021.	57
Εικόνα 34. Γραφειακοί χώροι Ιδιωτικών εταιρειών πλησίον Νέας Μαρίνας Λεμεσού.....	57
Εικόνα 35. Έργο ΝΕΟ (αριθμός 1 στον χάρτη 12): ψηλό κτίριο με χρήση κατοικιών –Πηγή: in-Cyprus, 2019.	59



Εικόνα 36. Έργο The Gallery (αριθμός 2 στον χάρτη 12): Ψηλό κτίριο με μικτή χρήση, Πηγή: in-Cyprus, 2019.	59
Εικόνα 37. Έργο Blue Marine (αριθμός 3 στον χάρτη 12): Ψηλό κτίριο με χρήση κατοικιών, Πηγή: in-Cyprus, 2019.	59
Εικόνα 38. Είσοδος παλαιού Παντοπωλείου μετατροπή σε κτίριο "Αγορά", Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Λήψη εικόνας 11/12/21.....	60
Εικόνα 39. Οργανωτική δομή ΤΕΠΑΚ, Πηγή: ΤΕΠΑΚ, 2022.....	63
Εικόνα 40. Χώρες Ευρωπαϊκών Τεχνολογικών Πανεπιστημίων που συμμετέχουν στην δημιουργία του (eut+).....	63
Εικόνα 41. Κτιριολογική τυπολογία στην περιοχή της Λεμεσού.....	65
Εικόνα 42. Σημεία Ανάπτυξης των δυο Πόλων του ΤΕΠΑΚ, Πηγή: GoogleEarth.....	67
Εικόνα 43. Νέο Κτήριο ΤΕΠΑΚ επί της.....	67
Εικόνα 44. Άποψη Κλινικής αποκατάστασης. Β' Πόλος ανάπτυξης ΤΕΠΑΚ.	68
Εικόνα 45. Σημεία Ανάπτυξης νέων Φοιτητικών Εστιών του ΤΕΠΑΚ. Πηγή: GoogleEarth.	69
Εικόνα 46. Άποψη νέων φοιτητικών εστιών ΤΕΠΑΚ Βερεγγάρια. Πηγή: (Papachristou, 2022).....	69
Εικόνα 48. Άποψη νέων φοιτητικών εστιών ΤΕΠΑΚ Βερεγγάρια. Πηγή: (Papachristou, 2022).....	70
Εικόνα 47. Σύνδεση μέσω Γραμμικού πάρκου Γαρύλλη Γ Πόλου – φοιτητικών εστιών Βερεγγάρια με Α Πόλο ΤΕΠΑΚ, Πηγή: A.L.A Planning Partnership, 2020.....	70
Εικόνα 49. Πλατεία Πανεπιστημίου (μπροστά από την Πρυτανεία ΤΕΠΑΚ) Πηγή: προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 17/12/21.....	72
Εικόνα 50. Δημιουργία χώρων γραφείων σε διατηρητέο κτίσμα μπροστά στην πλατεία Πανεπιστημίου. Πηγή: προσωπικό αρχείο. Ημ/νια λήψης: 17/12/21.	72
Εικόνα 51. Κλίμακα κίνησης Πεζού και Ποδηλάτη. Πηγή: Διμέλλη, 2021.	76
Εικόνα 52. Δημιουργία super-block. Πηγή: Cities And Humanity, 2019.....	76
Εικόνα 53. Κάδος ανακύκλωσης PMD. Βρίσκεται στις κουζίνες των κτιρίων	81



Εικόνα 54. Πράσινο σημείο εντός του κτιρίου Αντρέας Θεμιστοκλέους στο ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Α. Διονυσίου, 2022.....	81
Εικόνα 55. Βυθιζόμενοι κάδοι στην Πλατεία Παντοπωλείου στην Λεμεσό, Πηγή: Καφούλη, 2020.	82
Εικόνα 56. Άποψη κτιρίου Α. Θεμιστοκλέους (βλ. Χάρτη 13, αρ.01, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.....	87
Εικόνα 57. Άποψη Κτιρίου Στοάς Λανίτη (βλ. Χάρτη 13, αρ.08, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.....	87
Εικόνα 58. Άποψη κτιρίου Λαϊκής, (βλ. Χάρτη 13, αρ.05, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.....	88
Εικόνα 59. Σύστημα αναδιανομής φωτός μεταξύ υαλοπινάκων, Πηγή: http://www.schorsch.com	92
Εικόνα 60. Βασική αρχή νυκτερινού αερισμού, Πηγή: Artmann, 2008.....	93
Εικόνα 61. Παράδειγμα απεικόνισης τεχνητού νυκτερινού αερισμού σε Τομή Α-Α διατηρητέου κτιρίου (πρώην Παιδαγωγικό Ινστιτούτο), Πηγή: Παπαδόπουλος, 2013.....	94
Εικόνα 62. Άποψη νέου κτιρίου Τμήματος Καλών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ.....	95
Εικόνα 63. Τομή με περιβαλλοντικές δράσεις στο νέο κτίριο Τμήματος Καλών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ.	95
Εικόνα 64. Απεικόνιση της κυκλικής οικονομίας, Πηγή: ΕΚΤ, 2022.	97
Εικόνα 65. Σχηματική απεικόνιση του θερμικού περιβάλλοντος σε πολυώροφα κτίρια και κτίρια υψηλής πυκνότητας που καλύπτονται με υλικά υψηλής αντανakλαστικότητας, Πηγή J. Wang, 2021.....	101
Εικόνα 66. Πλατεία Πανεπιστημίου, (Πηγή: Προσωπικό αρχείο).....	104
Εικόνα 67. Άποψη χώρου στάθμευσης πλησίον κτιρίου.....	104
Εικόνες 68. Έργο Funenpark: χρήση ψυχρών υλικών για δημιουργία μονοπατιών σε εξωτερικούς χώρους, Πηγή: Green, 2013.	105



Εικόνα 69. Ανάπλαση ελευθέρων χώρων με συνδυαστική χρήση πλακόστρωτων και βλάστησης στο Landezine της Βαρκελώνης, Πηγή: Green, 2013.	106
Εικόνα 70. Σχηματική απεικόνιση του θερμικού περιβάλλοντος σε πολυώροφα κτίρια και κτίρια υψηλής πυκνότητας που καλύπτονται με υλικά υψηλής αντανάκλαστικότητας κατά μήκος της προσπίπτουσας, Πηγή J. Wang, 2021.	107
Εικόνα 71. Τρεις τύποι ανακλαστικών υλικών, Πηγή: J. Wang, 2021.	107
Εικόνα 72. Διατομή της δομής των ανακλαστικών υλικών κατευθυντικού τύπου, Πηγή: J. Wang, 2021.....	108
Εικόνα 73. Πείραμα τριών υαλοπετασμάτων (απλό γυαλί, Low – E & ανακλαστικό υλικό) με την ανάπτυξη θερμοκρασίας από την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας προς τα κάτω, Πηγή: J. Wang, 2021.	109
Εικόνα 74. Πολιτική Pay as you Through, Πηγή: Δήμος Αγλαντζιάς, 2022.	111
Εικόνα 75. Έξυπνοι κάδοι περισυλλογής και διαχείρισης αποβλήτων, Πηγή: Αναστασίου, 2021.	113
Εικόνα 76. Άποψη κάδων που χρησιμοποιούνται στην Κύπρο, Πηγή: Αναστασίου, 2021.	113
Εικόνα 77. Ηλιακό δυναμικό Κύπρου, Πηγή: European Communities, PVGIS, 2001-2007.	116
Εικόνα 78. Χάρτης Φωτοβολταϊκού Δυναμικού στην Ευρώπη. (Πηγή: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/).....	116
Εικόνα 79. Εφαρμογή κάθετων Φ/Β στο κτίριο Λαϊκής, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.....	117
Εικόνα 80. Άποψη Φ/Β συστημάτων σε χώρους στάθμευσης του Γερμοανικού Ογκολογικού Κέντρου στην Λεμεσό, Πηγή: Filenews, 2022.....	118
Εικόνα 81. Παραδείγματα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε χώρους στάθμευσης, Πηγή: http://us.sunpowercorp.com	118
Εικόνα 82. Παραδείγματα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε χώρους στάθμευσης, Πηγή: http://www.solaripedia.com	119
Εικόνα 83. Νέα ενεργειακή κατάταξη μετά από ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους.....	119



Εικόνα 84. Κάτοψη περιβάλλοντα χώρου κτιρίου Αρ. 01 (Α. Θεμιστοκλέους) με υπόδειξη χώρου εφαρμογής Φ/Β, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.	120
Εικόνα 85. Άποψη πλατείας στον Δήμο Δάφνης - Υμηττού με εφαρμογή Φ/Β συστημάτων, Πηγή: Χατζησπύρου, 2014.....	121
Εικόνα 86. Κινητές περσίδες στο Kiefer Technic (Γραφειακοί και εκθεσιακοί χώροι), Πηγή: Vinnitskaya, 2010.....	123
Εικόνα 87. Άποψη κτιρίου Καλών Τεχνών ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.	123
Εικόνα 88. Εφαρμογής κάθετης φύτεψης σε πρόσοψη κτιρίου με την χρήση μεταλλικού πλέγματος, Πηγή: RONSTAN, 2022.	124
Εικόνα 89. Άποψη βόρειας πρόσοψης κτιρίου Λαϊκής και εφαρμογή κάθετου εφελκόμενου πλέγματος για ανάπτυξη βλάστησης στις πλευρικές προεξοχές του κτιρίου, Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.	124
Εικόνα 90. Σκίαση από φυλλοβόλο δέντρο κατά τον χειμώνα και το καλοκαίρι, Πηγή: Θεοδωρίδου, 2016.	125
Εικόνα 91. Άποψη θερμοκηπίου σε πολυκατοικία οικιστικής χρήσης στο Bronx της Νέας Υόρκης, Πηγή: Zurko, 2016.....	127
Εικόνα 92. Άποψη του βοτανικού κήπου στην Νέα Υόρκη, Πηγή: Expedia, 2022.	127
Εικόνα 93. Άποψη του βοτανικού κήπου στην Νέα Υόρκη, Πηγή: Expedia, 2022.	128
Εικόνα 94. Άποψη του χειμερινού κήπου στο Sheffield του ΗΒ, Πηγή: Weddle, 2022.	128
Εικόνα 95. Εσωτερικό του χειμερινού κήπου στο Sheffield του ΗΒ, Πηγή: Weddle, 2022.	129
Εικόνα 96. Άποψη Glass House, Πηγή: Coulleri, 2022.	129
Εικόνα 97. Άποψη εσωτερικού και πρόσοψη κτιρίου "Στοάς Λανίτη". Πηγή: Προσωπικό Αρχείο, ημ/νια λήψης: 18/12/22.....	130
Εικόνα 97. Κάτοψη με δημιουργία Πράσινου Αστικού Δώματος στο κτίριο Στοά Λανίτης (βλ. χάρτη 13 αρ. 08), Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.....	131
Εικόνα 99. Άποψη στοάς Lanitis Commercial Arcade στην Λεμεσό, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.	131



Εικόνα 100. Είσοδος στοάς Lanitis Commercial Arcade στην Λεμεσό, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.	132
Εικόνα 101. Άποψη Χώρου στάθμευσης Μόλου και Ιστορικού κέντρου στις 17.02.2018. Πηγή: ΤοTHEMAonline, 2022.	133
Εικόνα 102. Πλημμύρα του χώρου στάθμευσης μόλους τις 24.10.2019, χωρίς αυτοκίνητα λόγω έγκαιρης ενημέρωσης. Πηγή: Kitasweather, 2022.....	133
Εικόνα 103. Δίκτυο Λυμάτων και Ομβρίων, Πηγή: ΣΑΛΑ, 2022.....	134
Εικόνα 104. Δροσισμός του αέρα προσαγωγής από υδάτινη επιφάνεια, Πηγή: Θεοδωρίδου, 2016.	134
Εικόνα 105. Προγραμματιζόμενα κατασκευαστικά έργα 2018 – 2022, Πηγή: Ιάκωβος Παπαιακώβου, 2019.	135
Εικόνα 106. Λίμνη Κατακράτησης ομβρίων στον Αγ. Αθανάσιο. Πηγή: Ιάκωβος Παπαιακώβου, 2019.	135
Εικόνα 107. Σημεία εφαρμογής συστήματος πληροφόρησης πλημμυρικών φαινομένων. (Πηγή: Ι. Παπαιακώβου, 2019)	136
Εικόνα 108. Πυλώνες αειφορίας, Πηγή: Alberto Galindo και ίδια επεξεργασία.....	139



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και Ακαθάριστο εθνικό προϊόν των χωρών, Πηγή: USDA, 2022.	2
Διάγραμμα 2. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στην Ε.Ε, Πηγή: eurostat, 2022.	2
Διάγραμμα 3. Κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας στην Κύπρο κατά την περίοδο 1980 – 2010, Πηγή: BP Statistical Review of World Energy, 2022.	3
Διάγραμμα 4. Ποσοστά κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας στην Κύπρο το 2003, Πηγή: C. Koroneos et al., 2003.	4
Διάγραμμα 5. Ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας ανά πηγή ενέργειας σε οικιστικά κτίρια, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.	4
Διάγραμμα 6. Αριθμός εγκατεστημένων συστημάτων Net Metering από το 2013 έως και το 2018, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.	5
Διάγραμμα 7. Ενεργειακή Απόδοση – Εθνικές υποχρεώσεις 2030 (στόχος 243,04 ΧΤΠΠ), Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.	6
Διάγραμμα 8. Διάγραμμα Διαδικτύου των Πάντων, Πηγή: Salwa T. Ramadana, 24 - 26 November 2017.	18
Διάγραμμα 9. Μοντέλο "Πράσινου" Πανεπιστημίου, Πηγή: Y. Geng, 2013.	28
Διάγραμμα 10. Δράσεις Πανεπιστημίου Σανγκάης για μετατροπή του σε "Πράσινο" Πανεπιστήμιο, Πηγή: Y. Geng, 2013.	29
Διάγραμμα 11. Μέσα μετακίνησης στην Λεμεσό, Πηγή: DESTINATIONS project partners , 2020.	46
Διάγραμμα 12. Φασματική ανάκλαση λευκής επίστρωσης στο εγγύς υπέρυθρο (u), στο υπεριώδες (v), στο ορατό (ρ), Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.	102
Διάγραμμα 13. Φασματική ανάκλαση του καφέ χρώματος, Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.	104
Διάγραμμα 14. Ετήσια κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στα κτίρια του ΤΕΠΑΚ (μπλε γραμμή: κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε kWh, κόκκινη γραμμή: κόστος κατανάλωσης Ηλεκτρικής ενέργειας σε Ευρώ, Κίτρινη γραμμή: Εμβαδόν Πανεπιστημιακών κτιρίων σε τ.μ.,	



μωβ γραμμή: Αριθμός Πανεπιστημιακής κοινότητας (Φοιτητές, Ακαδημαϊκό & Διοικητικό
Προσωπικό), Πηγή: Διονυσίου, 2020. 137

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Δομή ενεργειακής πολιτικής και.....	11
Σχήμα 2. Σύγκριση θερμοκρασιών μεταξύ ψυχρής στέγης, οικολογικής στέγης και κτιρίου αναφοράς. (Πηγή: Zinzi, 2010).....	12
Σχήμα 3 : Τύποι χωροθέτησης Πανεπιστημίων στον αστικό ιστό, Πηγή : Θεοδώρα Γ., 1998:9.....	34
Σχήμα 4. Αποδοτικότητα των πόρων για τα υλικά μιας βιώσιμης κατασκευής, Πηγή: A. Couto & J. P. Couto, 2010.....	98
Σχήμα 5. Συμβατικές και ανακλαστικές επιστρώσεις παρεμφερούς χρωματισμού, Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.	103



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Πολεοδομικές Ζώνες Λεμεσού σύμφωνα με το Τοπικό Σχέδιο. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α).	38
Χάρτης 2. Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής Δήμων – Κοινοτήτων και κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Πύλη Κτηματολογίου – 2021, (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).	39
Χάρτης 3. Σχέδιο Περιοχής Κέντρου Λεμεσού. Πηγή: Σχέδιο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Atlantis & ALA PLanning Partnership, 2020.	39
Χάρτης 4. Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Πύλη Κτηματολογίου 2021, (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ).	40
Χάρτης 5. Προτεινόμενα έργα κατά το 2011 στο Κέντρο της Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11.12.21, (Βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ).	41
Χάρτης 6. Χρήσεις Γης Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11.12.21, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε).	42
Χάρτης 7. Ρυμοτομίες – Διατηρητέα Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11/12/21, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ).	45
Χάρτης 8. Οδικό δίκτυο – Χώροι Στάθμευσης Σχεδίου Κέντρου Περιοχής Λεμεσού. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2021, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η).	47
Χάρτης 9. Μετακίνηση με ποδήλατο εντός 15" από κέντρο πόλης. Πηγή: https://app.traveltime.com/	51
Χάρτης 10. Υφιστάμενοι και προβλεπόμενοι Χώροι Στάθμευσης εκτός οδού.....	52
Χάρτης 11. Μέτρα διαχείρισης κυκλοφορίας σύμφωνα με το ΣΒΑΚ, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ).	54
Χάρτης 12. Ψηλά κτίρια εντός Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού με αρίθμηση, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2021 (βλ. Παράρτημα Δ).	58
Χάρτης 13. Κτιριακές εγκαταστάσεις ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.	64
Χάρτης 14. Κτιριολογική Ανάπτυξη ΤΕΠΑΚ 2021 Α & Β Πόλος, (Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ ΤΕΠΑΚ, ίδια επεξεργασία).	66

*"Πράσινη και Ευφυής" αστική ανάπλαση και αστική αναδόμηση στις εγκαταστάσεις του
Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στην Λεμεσό.*



Χάρτης 15. Πεζή μετακίνηση εντός 15" από κεντρικά κτίρια του ΤΕΠΑΚ Πηγή:
<https://app.traveltime.com/> 75

Χάρτης 16. Ενδεικτική μετακίνηση με ποδήλατο εντός 15" από κεντρικά κτίρια του ΤΕΠΑΚ
Πηγή: <https://app.traveltime.com/> 77



ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΕΠ:	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ:	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΕΕ:	Ευρωπαϊκή Ένωση
ZNX:	Ζεστό Νερό Χρήσης
ΗΠΑ:	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΚΕΠ:	Κεντρική Εμπορική Περιοχή
ΚΣΜΕΚ:	Κατοικία Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης
ΜΥΕΑΚ:	Μεθοδολογία Υπολογισμού της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου
ΠΔΣ:	Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις
ΠΕΧ:	Περιοχής Ειδικού Χαρακτήρα
ΣΒΑ:	Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
ΣΒΑΚ:	Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας
ΣΔΕΑ:	Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης
ΣΜΠΕ:	Σχέδιο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΤΕΠΑΚ:	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
ΤΠ:	Τόνοι Ισοδύναμου Πετρελαίου
ΥΕΒΤ:	Υπουργείο Εμπορείου, Βιομηχανίας και Τουρισμού
ΥΔΠ:	Υπηρεσία Διαχείρισης Περιουσίας (ΤΕΠΑΚ)
ΥΣΠΤ:	Υπηρεσίας Συστημάτων Πληροφορικής και Τεχνολογίας (ΤΕΠΑΚ)
ΥΦΜ:	Υπηρεσίας Σπουδών και Φοιτητικής Μέριμνας (ΤΕΠΑΚ)
ΦΕΚ:	Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας
ΦΠΑ:	Φόρος Προστιθέμενης Αξίας
ΕΕΑ:	European Environment Agency
ΕΙΑ:	Energy Information Administration
HVAC:	Heating, Ventilation, Air-conditioning
ISCN:	International Sustainable Campus Network
ZEB:	Zero Energy Buildings



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενεργειακή κρίση έχει φέρει αλλαγές στα γεωπολιτικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά δεδομένα και σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας κάνει επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης τρόπων μείωσης της κατανάλωσης και παραγωγής της από εναλλακτικές πηγές. Τα Πανεπιστήμια ως χώροι καινοτομίας και ανάπτυξης πρωτοστατούν στην προσπάθεια για την "πράσινη" μετάβαση και προσπαθούν να βρουν τον μηχανισμό που θα καθοδηγήσουν την μελλοντική βιώσιμη ανάπτυξη καθώς αποτελούν ιδανικά περιβάλλοντα για την εφαρμογή καινοτόμων οικολογικών αρχών. Επίσης, η χωροθέτηση Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων στα κέντρα Πόλεων επιφέρουν ραγδαία αλλαγή στο αστικό ιστό του κέντρου με πολυεπίπεδα χαρακτηριστικά, καθώς επηρεάζουν τις χρήσεις γης, τα κοινωνικοοικονομικά, πληθυσμιακά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της περιοχής που εδρεύουν.

Η ίδρυση του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στο κέντρο της Λεμεσού είχε δυναμική επίδραση στον μετασχηματισμό του αστικού πυρήνα της πόλης και δείχνει τον καταλυτικό ρόλο που διαδραματίζουν οι Πανεπιστημιακές δομές όταν χωροθετούνται στα κέντρα πόλεων. Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που δέχεται το κέντρο της πόλης είναι πολλές και το Πανεπιστήμιο καλείται να διαδραματίσει ρόλο καταλύτη προς την αειφόρα μετάβαση. Έτσι, η "πράσινη" αστικής ανάπλαση και αναδόμηση του Πανεπιστημίου θα επέφερε πολλαπλά οφέλη τόσο στην Πανεπιστημιακή κοινότητα όσο και στον πυρήνα της πόλης, ενώ ταυτόχρονα θα αποτελούσε και παράδειγμα "πράσινης" μετάβασης για την κοινωνία.

Η δομή της διατριβής διαμορφώνεται ως εξής:

Στο 1^ο κεφάλαιο αναλύεται η ενεργειακή, οικονομική και περιβαλλοντική κρίση που παρατηρείται σε όλο τον κόσμο και παρουσιάζονται το σχέδιο δράσης της ΕΕ και οι στόχοι για την Βιώσιμη ανάπτυξη.

Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και παρουσιάζονται οι τύποι των κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Απόδοσης (ZEB). Μελετώνται οι δράσεις για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πόλεων έως και την μετατροπή τους σε πόλεις με μηδενικές εκπομπές άνθρακα. Επίσης, παρουσιάζονται επιτυχημένα παραδείγματα αστικών αναπλάσεων με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών και καινοτόμων πρακτικών, όπως είναι τα φυτεμένα δώματα.

Στο 3^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται παραδείγματα "Πράσινων" Πανεπιστημίων και οι δράσεις που εφαρμόζονται για την "πράσινη" μετάβαση.



Στο 4^ο κεφάλαιο αναλύεται η επίδραση των πανεπιστημιούπολεων στα κέντρα πόλεων, καθορίζονται τα κριτήρια σχεδιασμού και κατηγοριοποιείται η χωροθέτηση τους.

Στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται στοιχεία του κέντρου πόλης της Λεμεσού (πληθυσμιακά, περιβαλλοντικά, πολεοδομικές ζώνες, πολιτιστική κληρονομιά και σύστημα μετακινήσεων). Επίσης, αναλύεται το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας και οι αναπτύξεις του κέντρου.

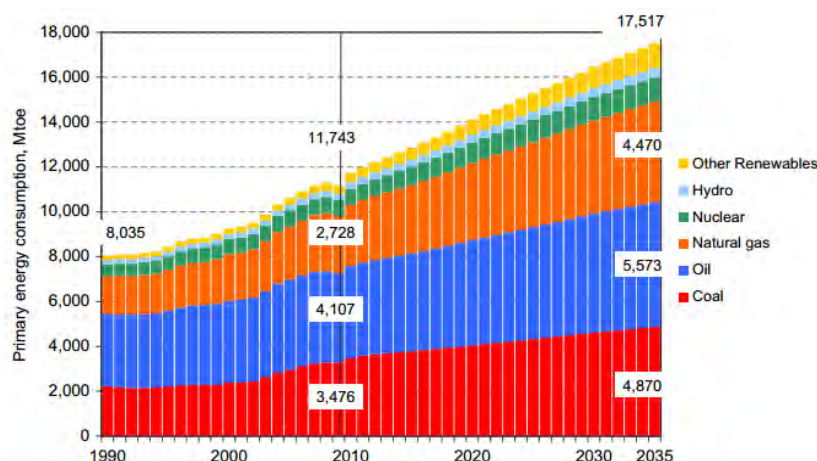
Στο 6^ο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Κύπρο και αναλύεται η περίπτωση του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται στοιχεία για την εξέλιξη του ΤΕΠΑΚ και δεδομένα της υφιστάμενης κατάστασης. Επίσης, καταγράφονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής, παρουσιάζεται η Περιβαλλοντική Πολιτική που εφαρμόζει το πανεπιστήμιο και οι δείκτες βιωσιμότητας με την σκοπιμότητα ανάπλασης των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου.

Στο 7^ο κεφάλαιο αναλύονται και εξετάζονται οι δράσεις ενεργειακής ανάπλασης των δομών του ΤΕΠΑΚ και γίνεται αξιολόγηση τους βάση της σημαντικότητας τους και γίνονται προτάσεις για συγκεκριμένες παρεμβάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ενεργειακή, Οικονομική και Περιβαλλοντική κρίση

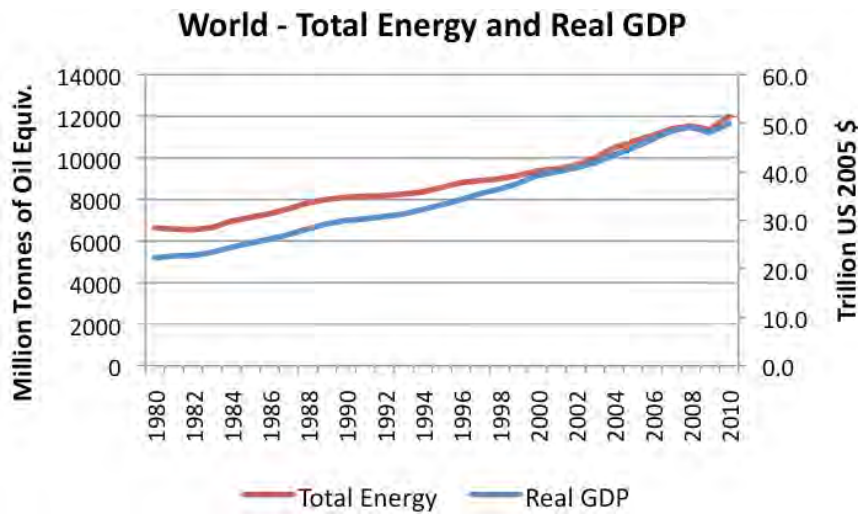
Η αλλαγή του κλίματος τον 21^ο αιώνα αποτελεί μια τις μεγαλύτερες απειλές για την παγκόσμια οικονομική ασφάλεια και την κοινωνική σταθερότητα (Grubb et al., 2008). Πλέον όλες οι χώρες είναι απόλυτα εξαρτημένες από την ενέργεια και για τις αναπτυγμένες η εξεύρεση ενεργειακών πόρων θεωρούνταν δεδομένη. Με την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία στις 24 Φεβρουαρίου 2022 διαφάνηκε ότι και οι ανεπτυγμένες χώρες όπως της ΕΕ δεν μπορούν να θεωρούν δεδομένη την πηγή ενέργειας. Ήδη από το 2014 τα κράτη μέλη της ΕΕ είχαν δημιουργήσει την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Ενεργειακή Ασφάλεια, όπου μεταξύ άλλων περιελάμβανε τρόπους για διαφοροποίηση των προμηθειών ενέργειας και ενίσχυση της ανθεκτικότητας έναντι πιθανών ενεργειακών κρίσεων (Siddi M., 2018).

Η ραγδαία αύξηση της ζήτησης για ενέργεια σε συνδυασμό με τα οικονομικά, γεωπολιτικά και περιβαλλοντικά προβλήματα κάνει επιτακτική την ανάγκη εξεύρεσης τρόπων μείωσης της κατανάλωσης και παραγωγής της από εναλλακτικές πηγές. Επίσης, η χρήση "μη καθαρών" πηγών ενέργειας έχει αποδεδειγμένα αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια σχέση αμφίδρομη μεταξύ περιβαλλοντικής, οικονομικής και ενεργειακής κρίσης. Σύμφωνα με την Εικόνα 1 η παγκόσμια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αυξήθηκε από 5.000 εκ. τόνους το 1972 σε 11.700 εκ τόνους το 2010 με προοπτική να αγγίζει τα 17.500 εκ. τόνους το 2035 (Yuhji M., 2013) .



Εικόνα 1. Παγκόσμια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας 1990 έως 2035, Πηγή: Yuhji et al., 2013.

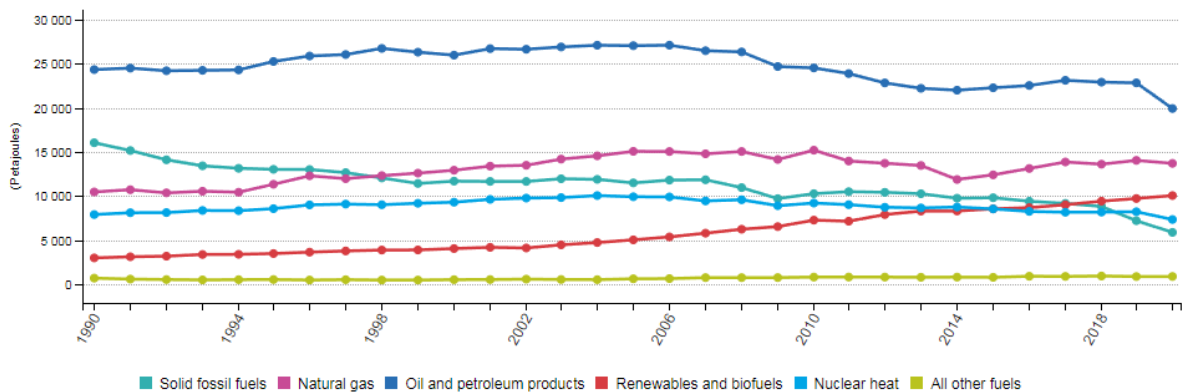
Η άμεση διασύνδεση της κατανάλωσης ενέργειας με το ΑΕΠ των χωρών φαίνεται στο Διάγραμμα 1, που γίνεται αντιληπτό πως η μείωση χρήσης ενέργειας μπορεί να οδηγήσει σε νέα οικονομική ύφεση.



Διάγραμμα 1. Παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και Ακαθάριστο εθνικό προϊόν των χωρών, Πηγή: USDA, 2022.

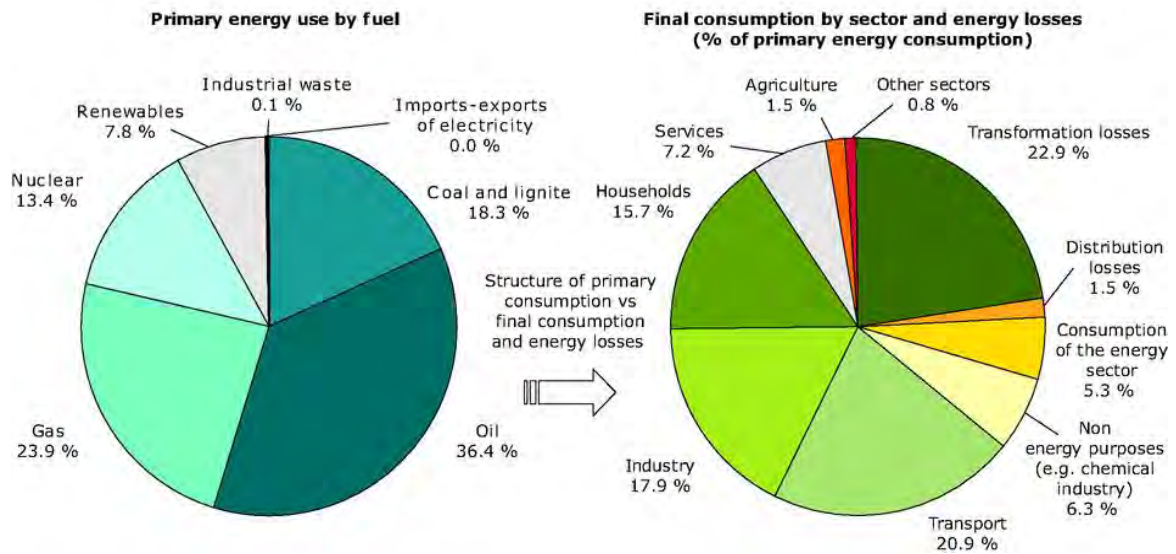
1.1 Η ενεργειακή κατάσταση σε Ευρώπη και Κύπρο

Σύμφωνα με την Eurostat η κατανάλωση πετρελαίου από το 2019 μειώνεται ραγδαία και ταυτόχρονα αυξάνεται η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Η ΕΕ προκειμένου να μειώσει την εξάρτηση της από την εισαγόμενη ενέργεια (45% εισαγωγή φυσικού αερίου από την Μέση Ανατολή και 40% από την Ρωσία) καταφεύγει στην περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ. Μετά τα νέα τετελεσμένα και την διακοπή παροχής φυσικού αερίου από την Ρωσία η ανάγκη για εξεύρεση εναλλακτικών πηγών ενέργειας είναι ακόμη μεγαλύτερη (eurostat, 2022).



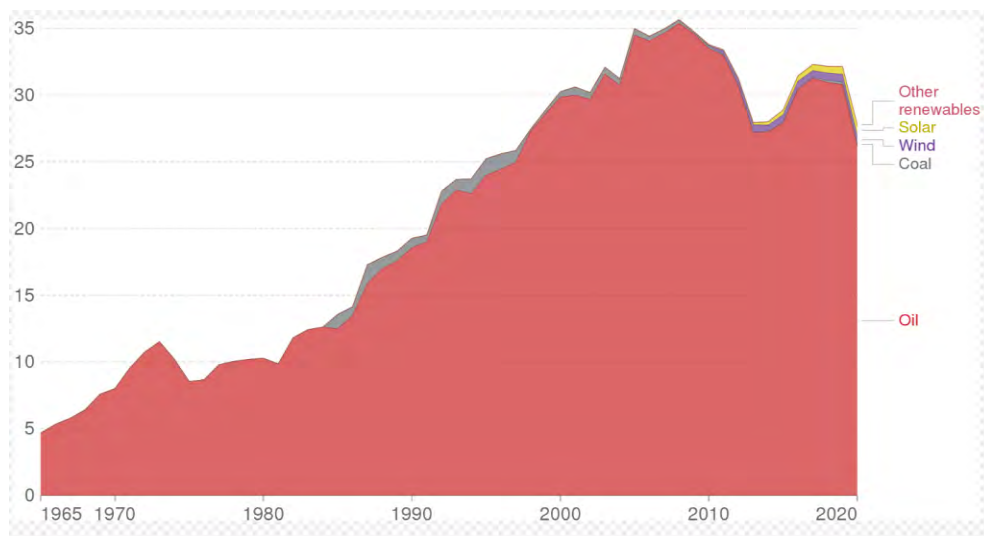
Διάγραμμα 2. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στην Ε.Ε, Πηγή: eurostat, 2022.

Μεγάλο μέρος της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στις χώρες της ΕΕ απορροφάτε από τον κτιριακό τομέα που φτάνει έως και του 40% και έως 35% των εκπομπών CO₂ (Εικόνα 2).



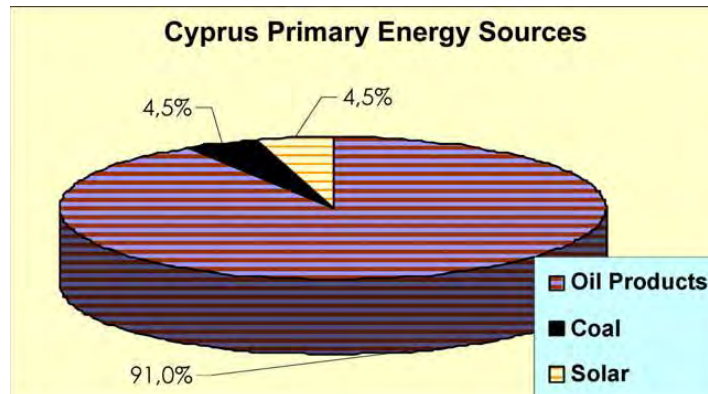
Εικόνα 2. Ποσοστά κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και κατανάλωση ανά τομέα στην EU-27 το 2007, Πηγή: European Environment Agency EEA, 2013.

Στην Κύπρο από το 1965 έως και το 2008 η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αυξήθηκε, ενώ το 2013 παρατηρήθηκε μια έντονη πτώση λόγω της οικονομικής κρίσης όπου μετά από μια ανάκαμψη το 2018 έφτασε στα ίδια χαμηλά επίπεδα το 2020 λόγω της ενεργειακής κρίσης.



Διάγραμμα 3. Κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας στην Κύπρο κατά την περίοδο 1980 – 2010, Πηγή: BP Statistical Review of World Energy, 2022.

Η Κύπρος μόλις την προηγούμενη δεκαετία άρχισε να παράγει ενέργεια από ΑΠΕ και έως το 2003 η ενεργειακή της εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα ήταν καθολική (Διαγράμματα 3 & 4).



Διάγραμμα 4. Ποσοστά κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας στην Κύπρο το 2003, Πηγή: C. Koroneos et al., 2003.

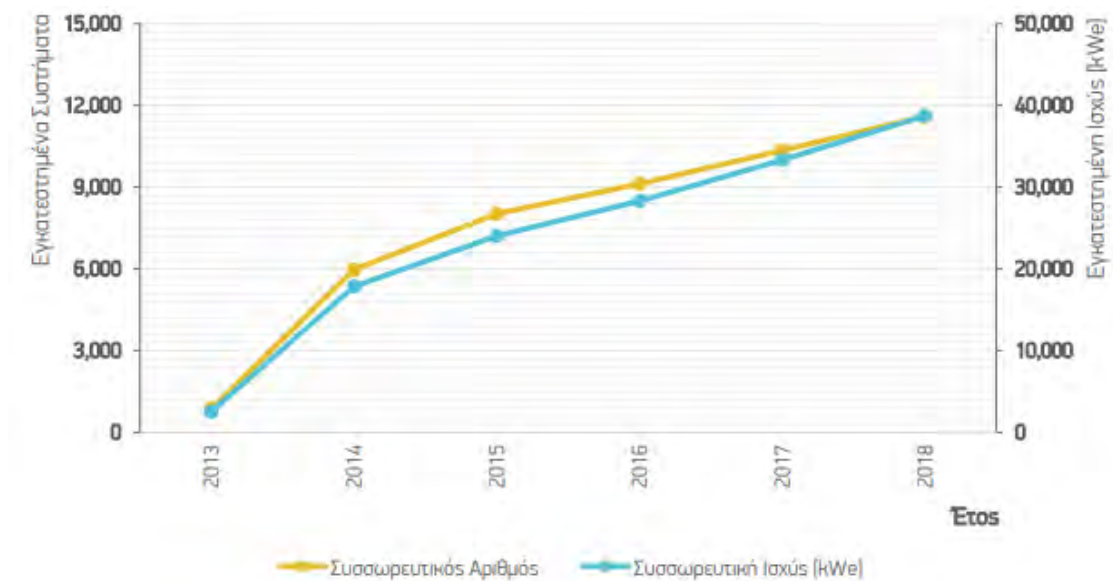
Σύμφωνα με έρευνα του Ενεργειακού Γραφείου Κυπρίων Πολιτών κύρια πηγή ενέργειας στα οικιστικά κτίρια είναι ο ηλεκτρισμός (Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, Μάιος 2012).



Διάγραμμα 5. Ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας ανά πηγή ενέργειας σε οικιστικά κτίρια, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.

Εφαρμόζοντας την Ευρωπαϊκή Στρατηγική και βάση της οδηγίας 2009/28/ΕΚ την τελευταία δεκαετία έχουν δοθεί κίνητρα από την πολιτεία προς ενθάρρυνση του ιδιωτικού τομέα για επενδύσεις στις ΑΠΕ. Παράδειγμα ανταπόκρισης των πολιτών για

εγκατάσταση ΑΠΕ αποτυπώνεται στο Διάγραμμα 6 με την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων Net Metering.



Διάγραμμα 6. Αριθμός εγκατεστημένων συστημάτων Net Metering από το 2013 έως και το 2018, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.

Στον Πίνακα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα εντός μιας δεκαετίας (2009 – 2018) της αύξησης των ΑΠΕ στην Κύπρο.

Πίνακας 1. Κατανάλωση Ενέργειας στα νοικοκυριά της Κύπρου, Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.

Σύνολο	Μονάδες	2009	2018
Μέση Κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος νοικοκυριών	kWh	5,763	4,476
Μέση Κατανάλωση ενέργειας νοικοκυριών	kWh	11,470	8,708
Μέση Εμπομπή CO ₂ νοικοκυριών	tons	5.65	3.4
Εθνική μέση κατανάλωση ενέργειας κατά κεφαλή – με βάση την συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	kWh	6,063	4,497
Εκτιμώμενη Παραγωγή από ΦΒ Συστήματα (Net-metering)	MWh	0	195,294
Κατά κεφαλή κατανάλωση ενέργειας	kWh	21,079	15,442
Συνολικές Ετήσιες εκπομπές CO ₂	tons	1,622,608	1,228,630
Αύξηση/μείωση κατανάλωσης ενέργειας κατά κεφαλή - 2009	%	0.0	-24.1

Λόγω της γεωγραφικής της θέσης, η Κύπρος είναι σε πλεονεκτική θέση ώστε να προωθήσει περαιτέρω τις αιφορικές λύσεις εξοικονόμησης και παραγωγής ενέργειας επενδύοντας στην παραγωγή ενέργειας από τον ήλιο. Έτσι, θα βελτιώσει την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, θα μειωθούν οι εκπομπές CO₂ και θα ενισχυθεί η

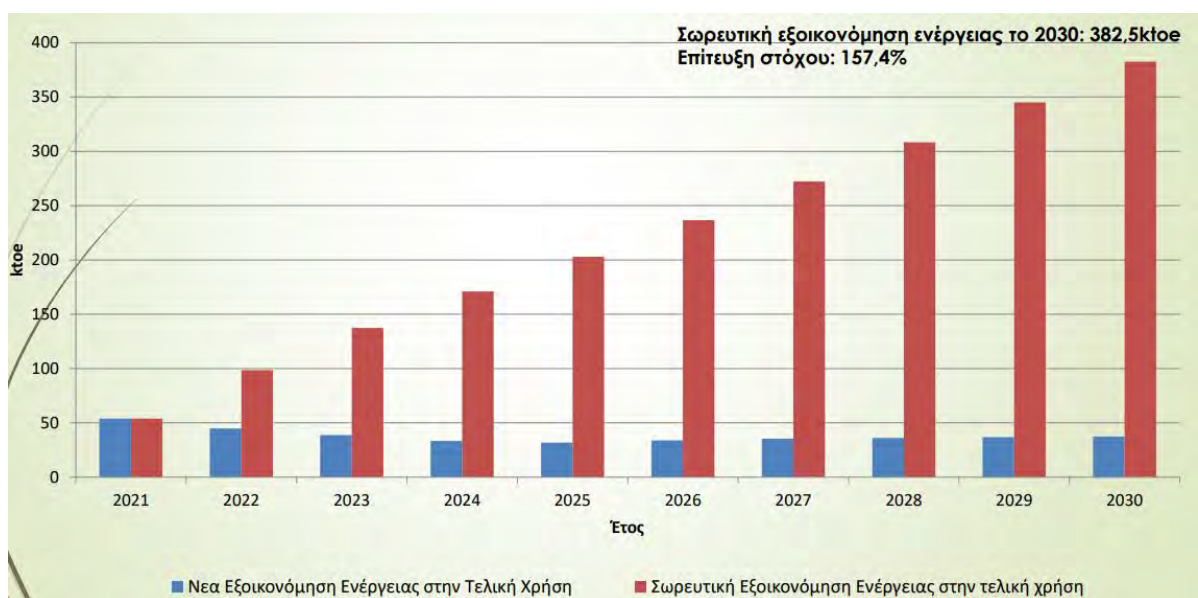
ανταγωνιστικότητα και η τόνωση της ανάπτυξης μιας πρωτοποριακής αγοράς τεχνολογιών υψηλής ενεργειακής απόδοσης και των προϊόντων.

1.2 Σχέδιο Δράσης για Ενεργειακή Απόδοση

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε το Πλαίσιο για την ενέργεια και το Κλίμα για το 2030 έθεσε τους παρακάτω στόχους:

- 40% μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου
- 32,5% βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (23% για την Κύπρο)
- 32% ενέργεια από ΑΠΕ
- 15% ηλεκτρική διασύνδεση

Η Κύπρος έχει εναρμονιστεί με την Οδηγία 2006/32/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση και καλείται να επιτυγχάνει και τους νέους στόχους. Στις υποχρεώσεις περιλαμβάνονται μέτρα που θα πρέπει που θα επιφέρουν εξοικονόμηση 243,04 ktoe. Η εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας στην τελική χρήση λαμβάνοντας υπόψη πιθανή αλληλοεπικάλυψη μέτρων παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 7.



Διάγραμμα 7. Ενεργειακή Απόδοση – Εθνικές υποχρεώσεις 2030 (στόχος 243,04 ΧΤΠΠ), Πηγή: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών, 2021.

Επίσης, από το σύνολο των χρηματοδοτικών πόρων (95 εκ.) για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων τα 15 εκ. ευρώ αφορούν Σχέδια προώθησης της Ενεργειακής

Απόδοσης σε Δήμους και Κοινότητες και τα 25 εκ. για προγράμματα αναβάθμισης Δημόσιων Κτιρίων. Εμφανής είναι η βαρύτητα που δίνεται από την πολιτεία για εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του δημόσιου κτιριακού αποθέματος και της διαμόρφωση του δημόσιου αστικού χώρου. Έτσι, μέσω της μετατροπής των υφιστάμενων κτιριακών εγκαταστάσεων και την ανάπλαση περιοχών / πόλεων με μηδενικό ενεργειακό αποτύπωμα μπορούν όχι μόνο να επιτευχθούν οι προκαθορισμένοι στόχοι αλλά η Κύπρος να αποτελέσει και παράδειγμα αειφόρου σχεδιασμού και επεμβάσεων.

1.3 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

Όλα τα Κράτη Μέλη των Ηνωμένων Εθνών υιοθέτησαν την ατζέντα του 2030 που περιέχει 17 στόχους σχετικά με την Βιώσιμη Ανάπτυξη. Οι συγκεκριμένοι στόχοι οδηγούν την ανθρωπότητα σε έναν κόσμο περισσότερο δίκαιο, ειρηνικό που θα ευημερεί με σεβασμό στο περιβάλλον και καλλιεργώντας την αλληλεγγύη μεταξύ των γενεών (ΟΗΕ, 2022).



Εικόνα 3. Οι 17 Στόχοι Ενωμένων Εθνών, Πηγή: ΟΗΕ, 2022.

Στόχος 7: Φτηνή και καθαρή ενέργεια

Την σύγχρονη εποχή ολοένα και περισσότερο η πρόσβαση στην ενέργεια είναι απαραίτητη για την εργασία, την ασφάλεια, την παραγωγή τροφίμων και την γενικότερη λειτουργία και



ανάπτυξη των κρατών. Μέσω του συγκεκριμένου στόχου επιδιώκονται έως το 2030 τα
κάτωθι:

- ✓ Καθολική πρόσβαση σε αξιόπιστες, προσιτές και σύγχρονες μορφές ενέργειας.
- ✓ Αύξηση των ΑΠΕ
- ✓ Διπλασιασμός της ενεργειακής αποδοτικότητας
- ✓ Ενίσχυση διεθνούς συνεργασίας που θα επιφέρει αύξηση της έρευνα, ανάπτυξη επιπρόσθετων τεχνολογιών στις καθарές μορφές ενέργειας και προώθηση των επενδύσεων στις ενεργειακές υποδομές.
- ✓ Επέκταση και αναβάθμιση των υποδομών και τεχνολογιών για παραγωγή βιώσιμης ενέργειας (ΟΗΕ, 2022).

Στόχος 11: Φτηνή και καθαρή ενέργεια

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι πόλεις είναι πολλές και θα αυξηθούν καθώς αναμένεται ότι μέχρι το 2030 το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατοικεί σε αστικές περιοχές. Έτσι, θα πρέπει να τις ξεπεραστούν τα προβλήματα που παρουσιάζονται ώστε να συνεχίσει η ανάπτυξη των πόλεων με βάση την αειφορία και βιωσιμότητα.



Συγκεκριμένα ο στόχος 11 επιδιώκει μέχρι το 2030:

- ✓ Διασφάλιση πρόσβασης σε ασφαλή, προσιτή και επαρκή στέγαση και βασικές υπηρεσίες.
- ✓ Πρόσβαση σε ασφαλή, προσιτά και επαρκή συστήματα μεταφορών και οδικά δίκτυα, με έμφαση στην κινητικότητα ατόμων που βρίσκονται σε ευάλωτες ομάδες.
- ✓ Βιώσιμη αστικοποίηση για όλους και διαχείριση των ανθρώπινων οικισμών για όλες τις χώρες.
- ✓ Προστασία της παγκόσμιας πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς.



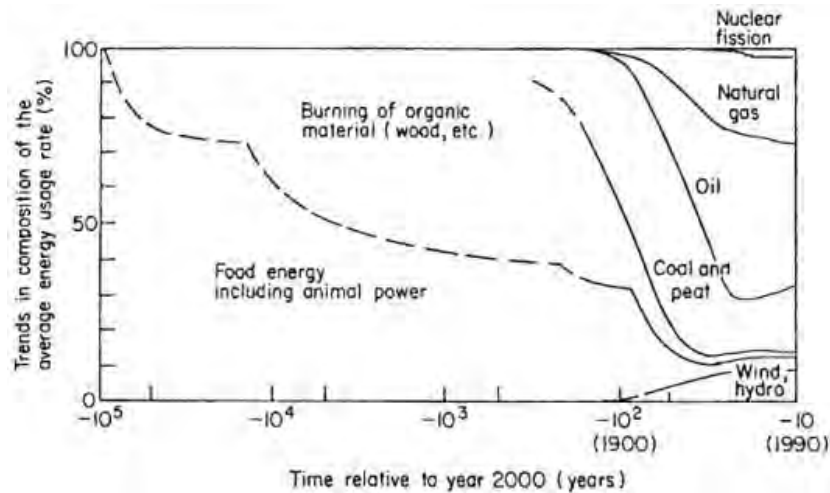
- ✓ Μείωση των θανάτων και των οικονομικών απωλειών που επέρχονται από φυσικές καταστροφές εστιάζοντας στους ανθρώπους που βρίσκονται σε ευάλωτη κατάσταση.
- ✓ Μείωση του κατά κεφαλήν περιβαλλοντικού αντίκτυπου των πόλεων, δίνοντας προσοχή στην ποιότητα του αέρα και την διαχείριση των αστικών και άλλων αποβλήτων.
- ✓ Καθολική πρόσβαση σε ασφαλείς, χωρίς αποκλεισμούς και προσβάσιμους χώρους πρασίνου και δημόσιους χώρους.
- ✓ Υποστήριξη κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών δεσμών μεταξύ των αστικών, περιαστικών και αγροτικών περιοχών.
- ✓ Αύξηση του ποσοστού των πόλεων που υιοθετούν και εφαρμόζουν ολοκληρωμένες πολιτικές και σχέδια, προωθούν την κοινωνική ένταξη, αμβλύνουν τις επιπτώσεις τις κλιματικής αλλαγής, αναπτύσσουν ανθεκτικότητα στις καταστροφές με ανάπτυξη ολιστικής διαχείρισης των κινδύνων των καταστροφών σε όλα τα επίπεδα.
- ✓ Εστίαση στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες μέσω οικονομικής, τεχνικής βοήθειας για την οικοδόμηση βιώσιμων και ανθεκτικών κτιρίων με την χρήση τοπικών πρώτων υλών (OHE, 2022).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: "Πράσινη" Αστική ανάπλαση, αναδόμηση και αναγέννηση

2.1 Ιστορικό πλαίσιο κτιρίων με μηδενικές εκπομπές άνθρακα

Από την Αρχαία Ελλάδα υπήρξαν παραδείγματα κατασκευής παθητικών κτιρίων. Χαρακτηριστικά ο Σωκράτης στα απομνημονεύματα του Ξενοφώντα 430-35 π.χ. αναφέρει ως ιδεώδη κατοικία αυτή που είναι ζεστή τα χειμώνα και δροσερή τα καλοκαίρι. Εικάζεται ότι αφορμή για την κατασκευή αυτών των "ιδεώδη" κατοικιών ήταν η εξοικονόμηση ελιών που τις χρησιμοποιούσαν ως καύσιμη ύλη (Ανδρίτσος, 2008). Γενικά, μέχρι και τον 16^ο αιώνα κυριαρχούσαν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

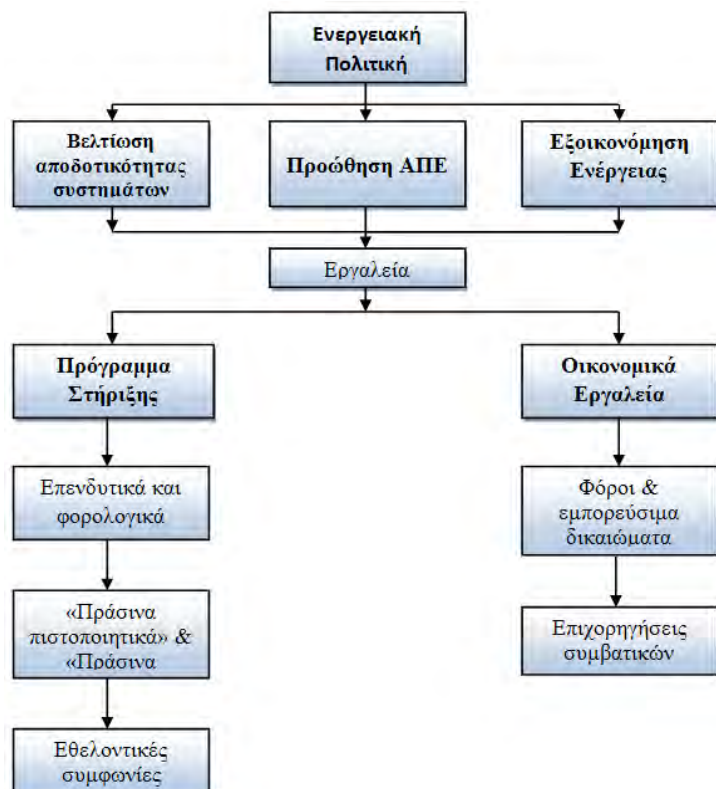
(νερό, ξυλεία και άνεμος). Το 1600 μ.χ ανακαλύπτεται ο γαιάνθρακας στην Αγγλία και κατά την έναρξη της βιομηχανικής περιόδου (αρχές 1900 μ.χ.) ξεκίνησε η χρήση νέων μορφών ενέργειας αλλάζοντας ραγδαία το ενεργειακό σκηνικό.



Εικόνα 4. Πορεία χρήσης ειδών πηγής ενέργειας από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας, Πηγή: Ανδρίτσος, 2008.

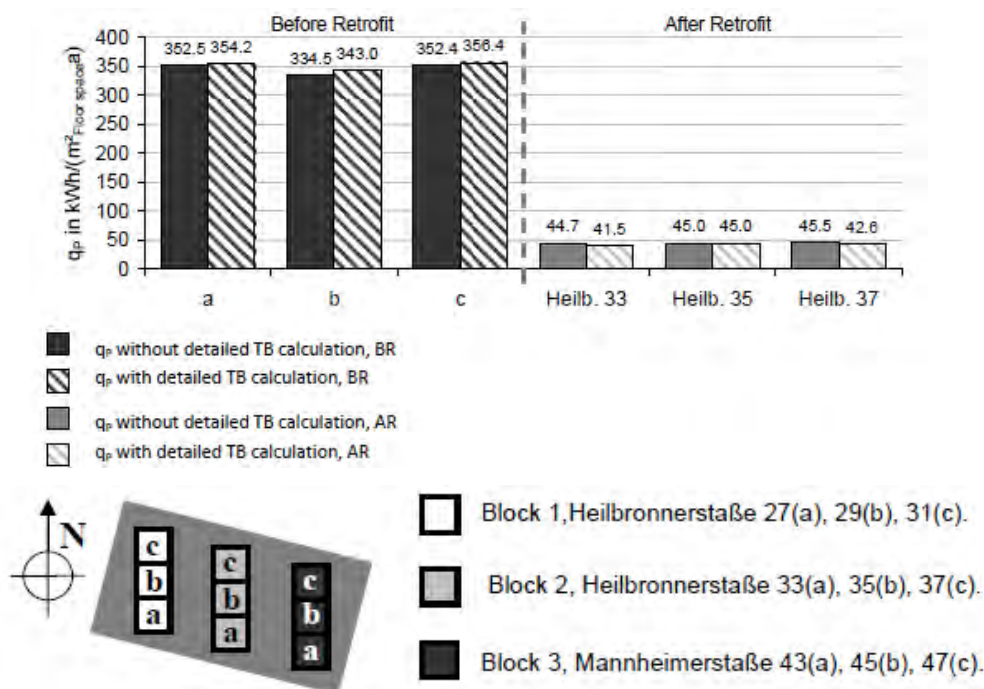
Γενική διαπίστωση είναι πως σε κάθε ενεργειακή κρίση ο άνθρωπος αναπτύσσει νέες μεθόδους παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας. Η ΕΕ μέσω θεσμοθέτησης συγκεκριμένων στόχων για όλα τα κράτη μέλη προσπαθεί να μειώσει την μεγάλη ενεργειακή της εξάρτηση από εξωτερικές πηγές, όπου το 2010 ανέρχονταν στο 54%.

Αυτή η ανάγκη έγινε αντιληπτή από όλους τους Ευρωπαίους με την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία και τον τερματισμό παροχής φυσικού αερίου από την Ρωσία. Τα κτίρια δαπανούν το 40% της συνολικής ενέργειας και σε συνδυασμό με την μεγάλη διάρκεια ζωής τους τα καθιστά σημαντικούς παράγοντα στην ενεργειακή πολιτικής της ΕΕ. Η Κύπρος βασίζεται στην Ενεργειακή



Πολιτική της ΕΕ σύμφωνα με το Σχήμα 1.

Σχήμα 1. Δομή ενεργειακής πολιτικής και δυνατότητες υλοποίησης της, Πηγή: Παπαδόπουλος, 2002. Ρόλο κλειδί στις δυσμενείς περιβαλλοντικές, οικονομικές και ενεργειακές συνθήκες πρόκειται να διαδραματίσουν τα κτίρια μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης (ZEB). Σύμφωνα με τους Calì et al.(2010) όπου μελετήθηκε η ενεργειακή αναβάθμιση (βάση της Γερμανικής νομοθεσίας τριών κτιριακών συγκροτημάτων που κάθε ένα έχει δέκα διαμερίσματα των 72m² (εικόνα 5), προέκυψε ότι μπορεί μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης να εξοικονομηθεί πρωτογενή ενέργεια έως και 93,7%. Ακόμη, με την ενίσχυση του κελύφους με μόνωση των 14 cm, $\lambda=0,035\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$, μαζί με εφαρμογή τηλεθέρμανσης μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια έως και 84% (EnEV 2007).



Εικόνα 5. Αποτελέσματα έρευνα τριών κτιριακών συγκροτημάτων μελέτης Davide Calì et al. (2010) πριν και μετά την ενεργειακή αναβάθμιση των τριών κτιριακών συγκροτημάτων, Πηγή: Ronald Rovers et al, 2010.

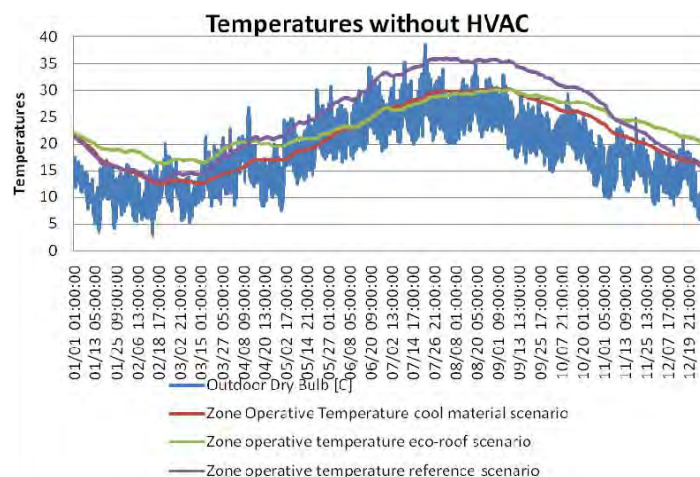
Η μελέτη κάνει αναφορά και στην δυνατότητα μετατροπής των κτιρίων σε ZEB με με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών (Φ/Β) συστημάτων στην οροφή των κτιριακών συγκροτημάτων, ως αντιστάθμισμα των εκπομπών του CO₂ (Davide, 2011).

Επίσης, σύμφωνα με τον Ali Alajmi (2011) σε μελέτη ενεργειακού ελέγχου εκπαιδευτικών κτιρίων (1070m²) κατά την καλοκαιρινή περίοδο φάνηκε ότι μετά από υιοθέτηση αειφόρων πρακτικών χωρίς κανένα κόστος όπως η απομόνωση των ζωνών με κλειστές πόρτες, η ορθή διαχείριση του φωτισμού, ο προγραμματισμός του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού επιτεύχθηκε εξοικονόμηση ενέργειας έως και 6.5%

της συνολικής. Επίσης, διερευνήθηκε η εξοικονόμηση που θα επιτυγχάνονταν με χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων, όπως αυτόματος έλεγχος θερμοκρασίας, ενίσχυση της θερμομωνοτικής ικανότητας του κτιρίου, συντήρηση και προγραμματισμός συστημάτων θέρμανσης ψύξης και χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας όπου εκεί η εξοικονόμηση έφτασε έως και 49,3%. Οπότε συνολικά η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να ξεπεράσει το 52% και με βάση την οικονομικοτεχνική μελέτη η περίοδος αποπληρωμής μπορεί να γίνει σε λιγότερο από 6 μήνες.

Σχετικά τα διατηρητέα κτίρια και μετά από έρευνες για παρεμβάσεις ώστε να μετατραπούν σε ZEB, διαπιστώθηκε ότι είναι εφικτό. Παράδειγμα αποτελεί διατηρητέο κτίριο (πρώην τελωνείο) στη Θεσσαλονίκη που μελετήθηκε από τον Καρνούτσος, (2012) μέσω του προγράμματος KENAK. Με την εφαρμογή την εισαγωγή αειφόρων συστημάτων διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας, την μόνωση του κελύφους, την εγκατάσταση Φ/Β και συστημάτων ηλιοπροστασίας αποδείχτηκε ότι μπορεί να αναβαθμιστεί σε A+ με εξοικονόμηση 1,2 μεγατόνων CO².

Σε περιοχές με θερμά κλίματα όπως είναι και η Μεσόγειος αποδείχτηκε ότι η χρήση ψυχρών υλικών μπορεί να εξοικονόμηση μεγάλα ποσοστά ενέργειας. Συγκεκριμένα με την εφαρμογή ψυχρού υλικού στην στέγη σχολείου της Καισαριανής στην Αθήνα και μετά από θερμογραφικό έλεγχο διαπιστώθηκε μείωση θερμοκρασίας της επιφάνειας έως 12 °C και παράλληλα εξοικονόμηση ενέργειας ψύξης 20,3%. Τέλος, συγκρίνοντας την αποδοτικότητα της ψυχρής στέγης με μια οικολογική στέγη αποδείχτηκε ότι η τα ψυχρά υλικά είναι πιο αποδοτικά, κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Σχήμα 2) (Michele Zinzi, 2010).



Σχήμα 2. Σύγκριση θερμοκρασιών μεταξύ ψυχρής στέγης, οικολογικής στέγης και κτιρίου αναφοράς. (Πηγή: Zinzi, 2010)

2.2 Κτίρια μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης

Η Οδηγία 2010/31/ΕΕ - Άρθρο 9 ορίζει ότι: «Κτίριο με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας ορίζεται το κτίριο με πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το γενικό πλαίσιο που καθορίζει τη μεθοδολογία. Η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται συνίσταται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, περιλαμβανομένης της ανανεώσιμης ενέργειας που παράγεται επιτόπου ή πλησίον του κτιρίου».

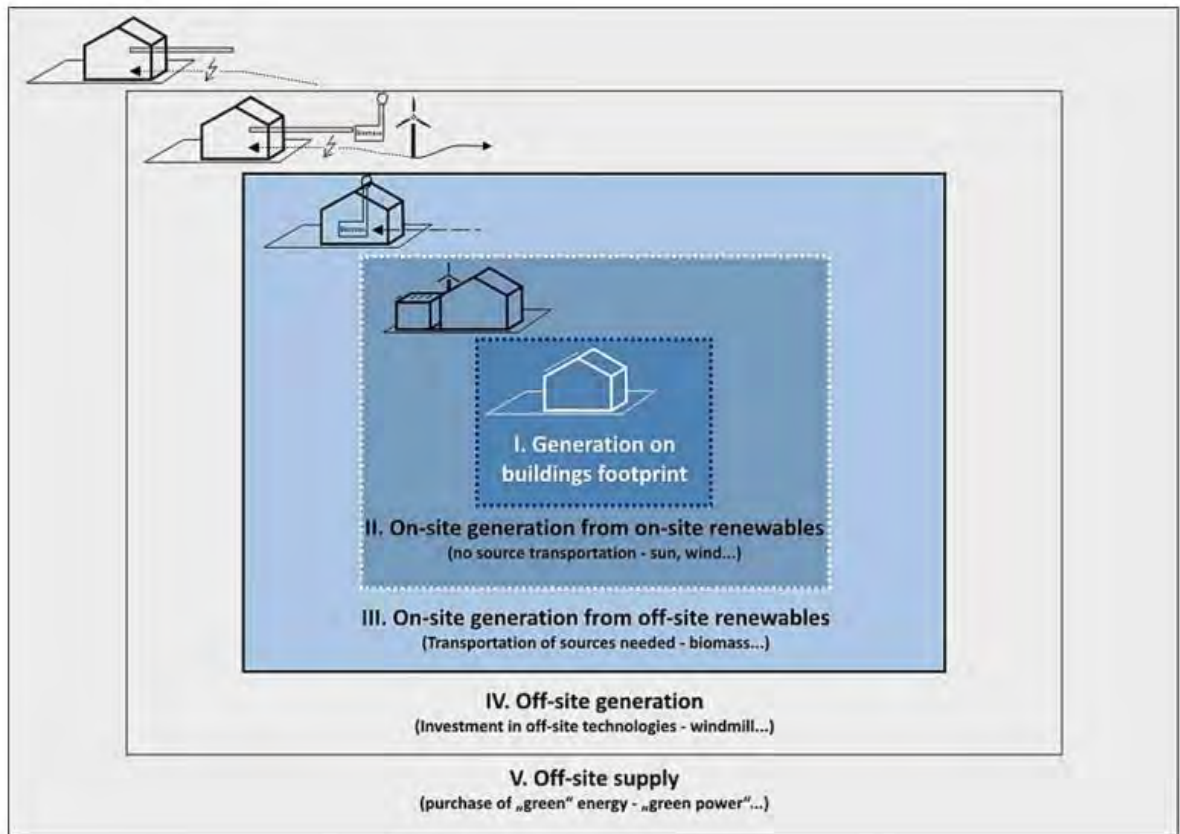
Το «κτίριο χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης» εξασφαλίζει μέγιστη άνεση στους κατοίκους όλες τις περιόδους του χρόνου με ελάχιστη ή και καθόλου κατανάλωση, συμβατική θέρμανση και ψύξη. Χαρακτηριστικά, η μέγιστη ενεργειακή κατανάλωση, το χρόνο, για τα παθητικά κτίρια είναι έως και 15 kWh/m² (Οδηγία 2006/32/ΕΚ).

Ένα κτίριο ZEB προκύπτει είτε με εξοικονόμηση ενέργειας είτε με παροχή ενέργειας από ΑΠΕ εντός ή εκτός του οικοπέδου. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τέσσερις διαφορετικές περιπτώσεις (Torcellini et al, 2006).

Πίνακας 2. Τρόποι παροχής ενέργειας σε Κτίριο Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Torcellini et al, 2006.

Επιλογή	Παροχή ενέργειας από ZEB	Παραδείγματα
0	Μείωση απαιτούμενης ενέργειας μέσω τεχνολογιών χαμηλής κατανάλωσης.	
Παροχή ενέργειας από Α.Π.Ε. εντός οικοπέδου		
1	Χρήση ΑΠΕ εγκατεστημένες στο κτίριο	<ul style="list-style-type: none"> • Φωτοβολταϊκά Πάνελ • Ηλιακοί συλλέκτες για ZNX • Ανεμογεννήτρια
2	Χρήση ΑΠΕ εγκατεστημένες στο οικόπεδο του κτιρίου	<ul style="list-style-type: none"> • Φωτοβολταϊκά Πάνελ • Ηλιακοί συλλέκτες για ZNX • Ανεμογεννήτρια στο οικόπεδο • Υδροηλεκτρικός σταθμός μικρής ισχύος
Παροχή ενέργειας από Α.Π.Ε. εκτός οικοπέδου		
3	Χρήση ΑΠΕ που είναι διαθέσιμες εκτός του κτιρίου για παραγωγή ενέργειας στο κτίριο	<ul style="list-style-type: none"> • Βιομάζα, pellets, biodiesel που εισάγονται στο κτίριο με σκοπό την παραγωγή ενέργειας εντός του χώρου του κτιρίου
4	Αγορά ενέργειας ΑΠΕ που είναι διαθέσιμες εκτός του χώρου του κτιρίου	<ul style="list-style-type: none"> • Ανεμογεννήτριες, Φωτοβολταϊκά πάρκα, Υδροηλεκτρικός σταθμός ιδιοκτησίας εταιρίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΑΙΚ) • Αγορά τελών για εκπομπή ρύπων ή εναλλακτικών «πράσινων» απαλλαγών.

Η απεικόνιση της εντός οικοπέδου και εκτός οικοπέδου παραγωγής ΑΠΕ φαίνεται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6. Απεικόνιση τρόπων παροχής ενέργειας σε κτίριο Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Marszala et al, 2011.

Σύμφωνα με τους A.J. Marszal et al, τα κτίρια που θεωρούνται Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης διαχωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Περιπτώσεις κτιρίων Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης, Πηγή: Torcellini et al, 2006.

<u>Ορισμός</u>	<u>Πλεονεκτήματα</u>	<u>Μειονεκτήματα</u>	<u>Άλλα θέματα</u>
<p>Net Zero Site Energy: Είναι το κτίριο που μπορεί να παράγει ενέργεια ίση με αυτή που χρειάζεται για ένα έτος και βρίσκεται εντός του οικοπέδου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Εύκολη εφαρμογή + Οι μετρήσεις επαληθεύονται στην τοποθεσία + Συντηρητική προσέγγιση + Κατανοητό + Ενισχύει τον αποδοτικό σχεδιασμό 	<ul style="list-style-type: none"> - Απαιτεί περισσότερα <u>φωτοβολταϊκά πάνελ</u> - Υπάρχουν επιπρόσθετα έξοδα για την λειτουργία - Δεν λαμβάνονται υπόψη όλοι οι ρύποι από την κάθε ενέργεια - Δεν εξισώνει μορφές ενέργειας 	
<p>Net Zero Source Energy: Υπολογίζεται η εισερχόμενη και εξερχόμενη πρωτογενή ενέργεια που παράγει το κτίριο σε ένα χρόνο με ειδικούς συντελεστές για κάθε μορφή ενέργειας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Εξισώνονται οι μορφές ενέργειας βάσει της πρωτογενούς + Εύκολη προσαρμογή στο εθνικό σύστημα + Εύκολο στην δημιουργία 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν λαμβάνονται υπόψη όλοι οι ρύποι από την κάθε ενέργεια - Υπάρχουν επιπρόσθετα έξοδα για την λειτουργία - Οι υπολογισμοί σε πρωτογενή ενέργεια είναι μεγάλοι - Δεν δίνει βαρύτητα στον <u>ενεργειακό σχεδιασμό</u>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Χρειάζονται μετατροπές της πρωτογενούς ενέργειας σε καταναλισκόμενη
<p>Net Zero Energy Cost: Πρέπει να υπάρχει ισοζύγιο μεταξύ της ενέργειας που πουλά ο ιδιοκτήτης στην Αρχή Ηλεκτρισμού για την εξυπηρέτηση και την ενέργεια που αγοράζει ο ιδιοκτήτης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Εύκολη εφαρμογή + Έλεγχος ζήτησης ενέργειας από την πλευρά του καταναλωτή + Εύκολος έλεγχος μέσω λογαριασμών + Καλή ισορροπία μεταξύ των διάφορων μορφών καυσίμων 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν συνεισφέρει στο εθνικό δίκτυο γιατί η αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας συμφέρει για εσωτερική κατανάλωση - Απαίτηση μετρητών που θα αντισταθμίζουν την εξερχόμενη και εισερχόμενη ενέργεια - Ασταθείς τιμές της ενέργειας 	<ul style="list-style-type: none"> • Υπάρχουν επιπρόσθετες χρεώσεις συντήρησης • Σε περίπτωση που οι μετρητές λειτουργήσουν λάθος και ξεπεράσουν την επιτρεπόμενη χωρητικότητα τότε οι τιμές της εισαγόμενης – εξαγόμενης ενέργειας αλλάζουν.
<p>Net Zero Energy Emissions: Η χρήση που γίνεται συμβατικών καυσίμων αντισταθμίζεται από τις Α.Π.Ε.</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Το πιο συμφέρον μοντέλο για την πράσινη ανάπτυξη + Λαμβάνει υπόψη συντελεστές μόλυνσης των μορφών ενέργειας + Εύκολη εφαρμογή 		<ul style="list-style-type: none"> • Απαιτούνται συγκεκριμένοι συντελεστές για τον υπολογισμό εκπομπής των ρύπων

2.3 Ιστορικό πλαίσιο πόλεων με μηδενικές εκπομπές άνθρακα

Ένα επαναλαμβανόμενο και διαχρονικό θέμα στην ιστορία των πόλεων είναι ο τρόπος του επανασχεδιασμού που θα τις κάνει πιο φιλικές ως προς το περιβάλλον, οικονομικά ανταγωνιστικές και κοινωνικά δίκαιες. Αρχαίοι πολιτισμοί, όπως της Κίνας, Ινδίας και



Μέσης Ανατολής έχουν μεγάλη ιστορία στην προσπάθεια για διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας.

Λόγω της ραγδαίας αύξησης του πληθυσμού στην Ευρώπη κατά το πρώτο μισό του 19^{ου} αι. αυξήθηκε η μόλυνση των αστικών υδάτων, εμφανίσθηκαν ασθένειες όπως η χολέρα και έτσι ξεκίνησε την δεκαετία του 1830 η υγειονομική μεταρρύθμιση με την συστηματική ανοικοδόμηση των πόλεων. Μετά από μισό αιώνα ξεκίνησε το κίνημα των πράσινων πόλεων από το Ηνωμένο Βασίλειο ως αποτέλεσμα της έντονης βιομηχανοποίησης. Έτσι, δόθηκε έμφαση στην δημιουργία ξεχωριστών ζωνών για τις διαφορετικές χρήσεις γης (οικιστική, εμπορική, βιομηχανική κλπ.) που θα περιβάλλονταν από χώρους πρασίνου με στόχο την υγιή διαβίωση των πολιτών. Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει την διαχρονική προσέγγιση των αστικών αναπλάσεων των πόλεων και πως εν τέλει βρισκόμαστε στην περίοδο δημιουργίας πόλεων μηδενικών εκπομπών άνθρακα (Karen C. Seto, 2021).

Πίνακας 4. Ανασκόπηση των δράσεων για τις αστικές αναπλάσεις πόλεων – Η πορεία προς τις πόλεις με μηδενικές εκπομπές άνθρακα, Πηγή: Karen C. Seto, 2021.

Κίνημα (concept) / χρονική περίοδος εφαρμογής	Κύριες δράσεις προς υλοποίηση του κινήματος	Δράσεις που σχετίζονται με την δημιουργία πόλεων μηδενικών εκπομπών άνθρακα
Υγειονομική μεταρρύθμιση (δεκαετία του 1840)	Καινοτομίες για την απομάκρυνση και διαχείριση των λυμάτων και αποβλήτων. Έργα για παροχή καθαρού νερού και υποδομές αποχέτευσης. Στόχος είναι η εξάλειψη ασθενειών και αναβάθμιση του υγειονομικού περιβάλλοντος	Θεμελιώδη αρχή το ασφαλές υγειονομικό περιβάλλον στις πόλεις
Πράσινη Πόλη "Garden City" (δεκαετία του 1890)	Εμφάνιση του κινήματος στο Ηνωμένο Βασίλειο των νέων πόλεων, όπου η φύση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στον πολεοδομικό σχεδιασμό. Έτσι, προέκυψαν προάστια χαμηλής πυκνότητας και εξαρτώμενα από το αυτοκίνητο. Επίσης, εντός της πόλης οι χρήσεις γης διαφοροποιούνται χωρικά (εμπορική, βιομηχανική, οικιστική ζώνη κλπ)	Παράδειγμα αλλαγής της πολεοδομίας των πόλεων με επακόλουθες συνέπειες.
Όμορφη πόλη "City Beautiful" (δεκαετία του 1890)	Εξωραϊσμός πόλεων μέσω κατασκευής πάρκων, μεγάλων λεωφόρων και μνημείων.	Μεταφορά ιδεών σε όλον τον κόσμο και εφαρμογή τους με διαφορετικό τρόπο
Οικολογική πόλη (δεκαετία του 1990)	Μέσω του αστικού σχεδιασμού δίνεται έμφαση στην ευημερία της	Τέθηκε οι αρχές του μετασχηματισμού των πόλεων



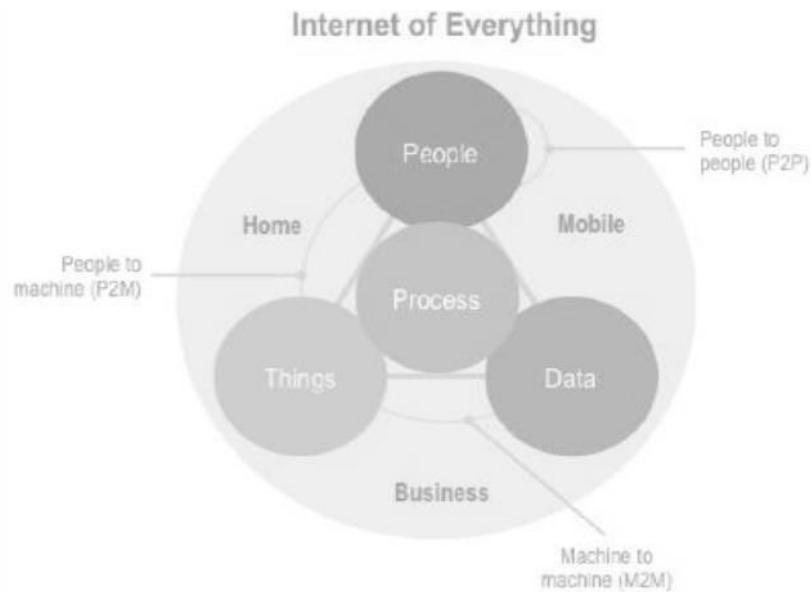
	κοινωνίας και των πολιτών με αξιοποίηση των οφελών του οικολογικού συστήματος. Εφαρμογή οικολογικών αρχών.	ώστε αυτές να ανταποκρίνονται στις παγκόσμιες και τοπικές οικολογικές ανάγκες (μείωση των εκπομπών άνθρακα)
Βιώσιμη πόλη (δεκαετία του 1990)	Βασισμένη στην οικολογία αλλά με έμφαση στην μείωση της εξάρτησης από το αυτοκίνητο	Ενεργοποιήθηκε το μοντέλο προς μείωση της χρήσης ενέργειας
Πόλη που δίνει έμφαση στο νερό (δεκαετία του 2000)	Δόθηκε έμφαση στον σχεδιασμό βάση της κυκλικότητας των υδάτινων πόρων (πράσινες στέγες, ανακύκλωση βρόχινου νερού κ.α)	Σύνδεση της χρήσης του νερού με την ενέργεια
Έξυπνη πόλη (δεκαετία του 2000)	Χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών για την καταγραφή, διαχείριση και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών	Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω έξυπνων συστημάτων διαχείρισης αλλά και εφαρμογή συστημάτων παραγωγής ενέργειας, όπως Φ/Β, ανεμογεννήτριες κλπ.
Πόλη με χαμηλές εκπομπές άνθρακα (δεκαετία του 2000)	Αποσύνδεση της αστικής οικονομίας από τα ορυκτά καύσιμα με παράλληλη έμφαση στις ΑΠΕ και τις πράσινες μεταφορές.	Επικέντρωση στην μείωση εκπομπών άνθρακα
Πόλη με μηδενικές εκπομπές άνθρακα	Ανεξαρτητοποίηση από όλα τα ορυκτά καύσιμα με παράλληλη ανάπτυξη αστικών τοπίων που θα δεσμεύουν τον άνθρακα και θα βασίζονται στην κυκλική οικονομία.	Εφαρμογή όλων των παραπάνω σημείων

Πλέον, οι πόλεις εισέρχονται στο τέταρτο στάδιο μετασχηματιστικής αλλαγής, το οποίο διαμορφώνεται από την τεχνολογική καινοτομία. Το πρώτο στάδιο ήταν με την εμφάνιση της ατμομηχανής. Το δεύτερο προέκυψε από την χρήση του ηλεκτρισμού και την μαζική μεταφορά του κόσμου και το τρίτο προέκυψε από το δίκτυο των αυτοκινητοδρόμων λόγω της χρήσης του αυτοκινήτου (Salwa T. Ramadana, 24 - 26 November 2017).

2.4 Πράσινες αστικές αναπλάσεις με εφαρμογή νέων τεχνολογιών

Οι Τεχνουπόλεις έχουν ως στόχο την χρήση της τεχνολογίας για να συνδεθούν με τους πολίτες. Μέσω του Δικτύου για τα Πάντα - Internet of Everything (IoE) οι πόλεις μπορούν να επωφεληθούν περισσότερο από την σύνδεση ανθρώπων, διαδικασιών, δεδομένων και αντικειμένων. Στο Διάγραμμα 8 φαίνεται η διασύνδεση που μπορούν να έχουν οι πολίτες μεταξύ τους και σε σχέση με τις διαδικασίες, τα δεδομένα και τα

αντικείμενα με τρόπο που να κάνει τις δικτυακές συνδέσεις πιο σημαντικές και πολύτιμες (Salwa T. Ramadana, 24 - 26 November 2017).



Διάγραμμα 8. Διάγραμμα Διαδικτύου των Πάντων, Πηγή: Salwa T. Ramadana, 24 - 26 November 2017.

2.4.1 Παράδειγμα Αστικής Ανάπλασης: Hafencity του Αμβούργου

Στο HafenCity κυριαρχεί ο πολεοδομικός σχεδιασμός, όπου το ύψος των νέων κτιρίων συμβαδίζει με τις υπάρχουσες δομές του εσωτερικού πυρήνα της πόλης εκτός από έξι ακρόβαθρα, τοποθετημένα σε ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό τρίγωνο του αστικού χώρου. Το HafenCity είναι μια πυκνή, οριζόντια πόλη με την έννοια της ευρωπαϊκής πόλης του 19^{ου} αιώνα και οι οπτικές συνδέσεις με το υγρό στοιχείο διατηρούνται όσο το δυνατό πιο ανοιχτές. Οι χρήσεις γης είναι μικτές με άριστη συνδεσιμότητα μέσω των αστικών αξόνων με την πόλη του Αμβούργου και τους νέους αστικούς κόμβους. Επίσης, στην περιοχή ανάπλασης εγκαταστάθηκαν στοχευμένα επιχειρήσεις προερχόμενες από τους τομείς της βιώσιμης ενέργειας και της νέας τεχνολογίας.



Εικόνα 7. Άποψη του HafenCity Αμβούργου, Πηγή : Adriano Bisello, 2019.

Δεδομένα / χαρακτηριστικά HafenCity Αμβούργου	Εκπαιδευτικές Εγκαταστάσεις	Μοναδικά Έργα
<ul style="list-style-type: none"> • Συνολικό μέγεθος: 1.57 km² • Έκταση γης: 1.23 km² • Περισσότεροι από 2,3 εκ. m² • 6.000-7.000 διαμερίσματα για 12.000-13.000 άτομα • 45.000 θέσεις εργασίας • Επέκταση της πόλης του Αμβούργου κατά 40% • 10,5 km προσβάσιμου από το κοινό παραλιακού πεζοδρόμου 	<ul style="list-style-type: none"> • Δημοτικό Σχολείο της Αγίας Αικατερίνης (2009) • HafenCity University (HCU) (2014) • Kühne Logistics University (2013) • Γυμνάσιο και δημοτικό σχολείο (φάση κατασκευής) 	<ul style="list-style-type: none"> Hamburg – Amerika Zentrum (2009) Κέντρο Σχεδιασμού designxport (2014) Οικουμενικό κέντρο (2011) Κέντρο πληροφόρησης και τεκμηρίωσης Hannoverscher Bahnhof (φάση κατασκευής) Κέντρο παιδικού πολιτισμού (φάση κατασκευής) Πολιτιστική και δημιουργική συνοικία Oberhafen (φάση κατασκευής)



Εικόνα 8. Δυτική άποψη του HafenCity, Πηγή: Adriano Bisello, 2019.

Το HafenCity μετατρέπεται σε κέντρο γνώσης με την εγκατάσταση του ιδιωτικού Πανεπιστημίου Kühne Logistics και τρία ακόμη ιδιωτικά Εκπαιδευτήρια στους τομείς της οικονομίας και υγείας. Το δημόσιο Πανεπιστήμιο Αρχιτεκτονικής και Μητροπολιτικής Ανάπτυξης HafenCity (HCU) μετακόμισε στο νέο κτίριο στην περιοχή Eldtor το 2014. Επίσης, η περιοχή αποτελεί κέντρο πολιτισμού καθώς οι δημόσιοι αστικοί χώροι χρησιμοποιούνται από μεγάλο αριθμό φορέων που πραγματοποιούν κάθε είδους πολιτιστικές και άλλες εκδηλώσεις.

Η πολεοδομική ανάπτυξη του HafenCity βασίζεται σε ένα μοντέλο που είναι ταυτόχρονα παλιό και νέο, δηλαδή έχει υψηλή δομική πυκνότητα όπως οι ευρωπαϊκές πόλεις και βάση του master plan του Kees Christiaanse εφαρμόστηκαν νέα διεθνή πρότυπα στον σχεδιασμό, όπως είναι η κάθετη ανάπτυξη με μικτές χρήσεις.

Το HafenCity είναι μια "πόλη μικρών αποστάσεων" όπου λόγω του μείγμα χρήσεων, του καλού δικτύου μονοπατιών και των υπηρεσιών εστίασης, εμπορίου στις ισόγειες ζώνες προσφέρει εύκολη πεζή μετακίνηση. Το δίκτυο ποδηλατοδρόμων έχει δεχτεί επικρίσεις και η ελκυστικότητα του και η βιωσιμότητα των ποδηλατοδρόμων θα αποδειχτεί με την πάροδο του χρόνου. Στο δίκτυο ποδηλατοδρόμων δεν φαίνεται να



υπάρχουν οι απαιτούμενες θέσεις στάθμευσης και η ποιότητα του υφιστάμενου δικτύου ποδηλατοδρόμων του Αμβούργου δεν είναι ικανοποιητική.

Συμπερασματικά, το HafenCity αποτελεί παράδειγμα αστικής ανάπτυξης που δεν περιορίζεται στην κατασκευή μιας "πόλης" ή κτιριακών εγκαταστάσεων. Η αστική ανάπτυξη ξεπερνά την υλική παραγωγή της "πόλης" και αγγίζει πολλά επίπεδα δράσης εκτός της εργαλειοθήκης του δομικού σχεδιασμού. Το HafenCity μας αποδεικνύει ότι στις αναπλάσεις θα πρέπει να προκαλείται μια σκόπιμα αυξημένη πολυπλοκότητα και να μην υπάρχει επικέντρωση μόνο στην αισθητική και την μορφή των δομών που αποτελεί πρωταρχικό φαινόμενο αποτυχίας των αναπλάσεων της σύγχρονης και μεταμοντέρνας εποχής.

Τέλος, η αστική ανάπλαση του HafenCity απέδειξε ότι η συγκεκριμένη διαδικασία είναι διαδραστική και στην οποία εμπλέκονται μεγάλος αριθμός φορέων, όπως είναι οι δημόσιοι φορείς (δημιουργούν το θεσμικό πλαίσιο), οι ιδιωτικοί φορείς (παρέχουν μεγάλο μέρος των επενδύσεων και καινοτομιών) και οι μελλοντικοί φορείς που βλέπουν το HafenCity ως ένα χώρο ευκαιριών που θα υλοποιήσουν τις ιδέες τους (Adriano Bisello, 2019).

2.5 Φυτεμένα δώματα και Αστική Γεωργία

Η επίτευξη των ΣΒΑ προϋποθέτει την υιοθέτηση καινοτόμων λύσεων που θα βοηθήσουν την αύξηση του πρασίνου στις πόλεις. Καθοριστικό ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να διαδραματίσει η εφαρμογή της "Πράσινης" Αρχιτεκτονικής όπου ελαχιστοποιεί την χρήση των πόρων και διατηρεί το ενεργειακό ισοζύγιο των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των αστικών δομών. Επίσης, η αστική γεωργία στις στέγες βοηθάει προς την επίτευξη των ΣΒΑ, καθώς θα επιφέρει μείωση της θερμοκρασίας, μετριασμό του CO₂, παραγωγή οξυγόνου, άμβλυση του φαινομένου της θερμικής νησίδας, παραγωγή φρέσκων λαχανικών, μείωση της ηλιακής υπερθέρμανσης των δωματών και μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

2.5.1 Φυτεμένα δώματα

Η χρήση βλάστησης στα κτίρια ήταν γνωστή και είχε εφαρμοστεί και στην αρχαιότητα με χαρακτηριστικό παράδειγμα ένα από τα επτά θαύματα του κόσμου, τους κρεμαστούς κήπους της Βαβυλώνα (600 π.χ.). Επίσης, τα σπίτια των Vikings (Truf Houses) χρησιμοποιούσαν γλοοτάπητα στις οροφές τους. Κατά τον μεσαίωνα φυτεμένα δώματα



συναντώνται σε επαύλεις και παλάτια της Ιταλίας και μοναστηριακά συγκροτήματα της Γαλλίας. Έτσι, οι Αρχιτέκτονες εμπνεύστηκαν με τις περιβαλλοντικές ιδιότητες των κατασκευών του παρελθόντος. Το πρώτο φυτεμένο δώμα στην σύγχρονη ιστορία κατασκευάστηκε περίπου το 1930 στις ΗΠΑ στον κήπο της οροφής Rockefeller Centre. Στην Ελλάδα θεσπίστηκε σχετική νομοθεσία το 2011 και συντάχθηκαν μελέτες για φυτεμένα δώματα για σχολικά και άλλα κτίρια (Μιχαλόπουλος, 2021).

Οι τύποι των φυτεμένων δωμαίων διακρίνονται σε τρεις.

- 1) **Εκτατικός τύπος:** μέσο βάθος υποστρώματος καλλιέργειας 15 εκ. με μέγιστο βάρος φορτίου 150 kg/m². Είναι η πιο κοινή κατηγορία και στοχεύει στην χαμηλή συντήρηση και περιορισμένη άρδευση. Η φύτευση είναι χαμηλού μεγέθους.
- 2) **Ημιεντατικός τύπος:** μέσο βάθος υποστρώματος καλλιέργειας 25 εκ. με μέγιστο βάρος φορτίου 180 kg/m². Η φύτευση είναι χαμηλού και μεσαίου μεγέθους.
- 3) **Εντατικός τύπος:** μέσο βάθος υποστρώματος καλλιέργειας 150 εκ. με μέγιστο βάρος φορτίου 250 kg/m². Ο κήπος χρειάζεται τακτική συντήρηση και άρδευση. Η φύτευση μπορεί να είναι μεσαίου και μεγάλου μεγέθους.

Τα οφέλη από τα πράσινα δώματα και στέγες στον αστικό ιστό είναι πολλά, μερικά εκ των οποίων παρουσιάζονται παρακάτω:

- ✚ Αύξηση θερμομονωτικής απόδοσης δώματος περί του 30%.
- ✚ Βελτίωση περιβαλλοντικών συνθηκών, καθώς απορροφάτε ο άνθρακας, οι ρύποι και η σκόνη της ατμόσφαιρας ενώ αποδίδετε οξυγόνο. Έτσι, μειώνεται το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας, η ηχορύπανση και βελτιώνεται η ποιότητα του αέρα.
- ✚ Αλλαγή μικροκλίματος περιοχής
- ✚ Απορρόφηση μεγάλων ποσοτήτων όμβριων υδάτων (συμβάλει στην μείωση των πλημμυρικών φαινομένων)
- ✚ Αναβαθμίζεται η αισθητική εικόνα του αστικού ιστού
- ✚ Προστασία του κτιρίου από θερμικές καταπόνησης αποτρέποντας την πρόωρη γήρανση των υλικών και μειώνει την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- ✚ Αναπτύσσεται η "πράσινη οικονομία"

- ✚ Κέντρο αναψυχής και ευεξίας για τους κατοίκους
- ✚ Κέντρο προστασίας προστασίας για την τοπική χλωρίδα και πανίδα (Μιχαλόπουλος, 2021).

2.5.2 Παραδείγματα εφαρμογής της "Αστικής Γεωργίας"

Η αστική γεωργία μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικούς τύπους κτιριακών εγκαταστάσεων όπως ιδιόκτητα κτίρια, δημόσια και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Τέτοια παραδείγματα συναντούμε ευρέως στην Ασία και συγκεκριμένα σε 14 μεγάλες πόλεις της Κίνας όπου παράγεται το 85% φρέσκων λαχανικών (J. McEldowney, 2017).

Η Γαλλική κυβέρνηση τον Μάρτιο του 2015 θεσμοθέτησε την μερική κάλυψη των νέων κτιρίων στις εμπορικές περιοχές από πράσινες στέγες. Αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής ήταν το 2019 στο Παρίσι να κατασκευαστεί το μεγαλύτερο αστικό αγρόκτημα του κόσμου με έκταση 14.000 m² όπου καλλιεργούνται 30 διαφορετικά είδη φυτών με παραγωγή περίπου 1.000 κιλών φρούτων και λαχανικών καθημερινά (Forbes, 2022).



Εικόνα 9. Αποψη του αστικού αγροκτήματος σε στέγες στο Παρίσι, Πηγή: Forbes, 2022.



Εικόνα 10. Άποψη του αστικού αγροκτήματος σε στέγες στο Παρίσι, Πηγή: Forbes, 2022.

Εκτός από την εγκατάσταση χώρων πρασίνου στις στέγες θα πρέπει να δοθεί έμφαση και στην δημιουργία κατακόρυφου πρασίνου στα κτίρια. Σύμφωνα με έρευνα που έγινε στις πόλεις του Ρότερνταμ της Ολλανδία και Χουργκάντας της Αιγύπτου, η αστική γεωργία και οι πράσινες προσόψεις των κτιρίων μπορούν να βοηθήσουν στην ανθεκτικότητα των πόλεων και στην ανάπτυξη της βιώσιμης ενέργειας. Οι δυο πόλεις είχαν πολλαπλά οφέλη από την εφαρμογή των συγκεκριμένων δράσεων και συγκεκριμένα προσπάθησαν να αντιμετωπιστούν προβλήματα όπως η διαχείριση των τροφίμων, ο μετριασμός του CO₂, η ατμοσφαιρική ρύπανση αλλά και της στρατηγικής εξοικονόμησης ενέργειας (Adriano Bisello, 2019).

Στο αστικό αγρόκτημα DakAkker Rooftop Urban Farm, που δημιουργήθηκε στον τελευταίο όροφο εγκαταλελειμμένου κτιρίου γραφείων στο Ρότερνταμ, εφαρμόστηκαν ηλιακά πάνελ για παραγωγή και διαμοιρασμό της ενέργειας σε επτά φορείς που σχετίζονται με τον φωτισμό και φωτοσήμανση δημόσιων οδών και την επεξεργασία λυμάτων και τροφοδοσίας. Η πρωτοβουλία για την δημιουργία του εν λόγω αγροκτήματος είχε ως αποτέλεσμα να κατασκευαστεί ένας χώρος όπου οι κάτοικοι μπορούν να τρώνε καθαρά τοπικά λαχανικά και φρούτα και να απολαμβάνουν τη ζωή σε ένα υγιές περιβάλλον (Adriano Bisello, 2019).



Εικόνα 11. Προτοβουλία DakAkker Rooftop Urban Farm, Ρότερνταμ, Ολλανδία, Πηγή: <http://www.daktuinen.nu/rotterdam-dakakker/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: "Πράσινα" Πανεπιστήμια

3.1 Η προέλευση του "πράσινου" πανεπιστημίου

Τα Πανεπιστήμια είναι σημαντικοί χώροι μετασχηματισμού, κέντρα λόγου και φορείς κοινωνικής αλλαγής. Ως ηγέτες της έρευνας, της καινοτομίας και της εκπαίδευσης τα πανεπιστήμια αντιμετωπίζουν παγκόσμια ζητήματα και προωθούν προοδευτικές δράσεις. Με την αναγνώριση από την ακαδημαϊκή κοινότητα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και τις δυσϊώνες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες, από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, έχουν ενταχθεί στην έρευνα και διδασκαλία θέματα σχετικά με το περιβάλλον την αειφορία.

Η περιβαλλοντική κρίση οδήγησε τις κυβερνήσεις, τις εταιρείες και τα τριτοβάθμια ιδρύματα να είναι περισσότερο περιβαλλοντικά και κοινωνικά υπεύθυνα. Ως εκκολαπήτρια των μελλοντικών ηγετών τα Πανεπιστήμια έχουν επιπρόσθετη υποχρέωση για την αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης, την ανάπτυξη τεχνολογικών και εργαλείων που θα διασφαλίζουν ένα βιώσιμο μέλλον (Jessica Finlay, 2012). Έτσι, είναι επιτακτικός ο μετασχηματισμός των πανεπιστημίων σε "πράσινα".



Σύμφωνα με τον Barnett τα "πράσινα" πανεπιστήμια τον 21^ο αιώνα θα πρέπει να είναι "δικτυωμένα πανεπιστήμια" όπου θα αλληλοεπιδρούν ενεργά με την κοινότητα και την βιομηχανία ώστε να συνεισφέρουν στην παγκόσμια ευημερία. Οι προκλήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν είναι πολλές, όπως ο αναλφαριθμητισμός, οι ασθένειες, η κλιματική αλλαγή, η φτώχεια, η έλλειψη ικανοτήτων και βασικών πόρων, η υπερκατανάλωση της ενέργειας κ.α.

Το "πράσινο" πανεπιστήμιο θα πρέπει να προχωρήσει πέρα από την "ηθική της ευθύνης" και να αναπτύσσει νέες επιστήμες της οικοσυστημικής οικολογίας ως μια ολοκληρωμένη και επιστημονικά τεκμηριωμένης προσέγγισης, η οποία βασίζεται **στην ορθή χρήση και διαχείριση των φυσικών πόρων**. Συνήθως, οι κλάδοι που εφαρμόζεται η οικολογία αφορούν την εξελικτική, πληθυσμιακή, κοινοτική και φυσιολογική οικολογία, όμως θα πρέπει να δοθεί έμφαση και στην ανάπτυξη της κοινωνικής, ανθρώπινης και πολιτικής οικολογίας. Καθώς η επιστήμη θα καλείται να αντιμετωπίζει όλο και περισσότερα αξιακά ζητήματα θα πρέπει να υπάρχει μια διεπιστημονική και ενοποιητική προσέγγιση στα προβλήματα της αειφορίας. Για παράδειγμα θα πρέπει να **συσχετιστούν τα ζητήματα μεταξύ οικολογίας και παγκόσμιας πολιτικής ώστε να αντιμετωπιστούν ζητήματα όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, της βιοποικιλότητας και της κλιματικής αλλαγής** και τα οποία εντάχθηκαν προς εξέταση στις πρώτες Συνόδους Κορυφής την δεκαετία του 1990 (Thorsten Schuetze, 2016).

Η "πράσινη" πόλη σύμφωνα με τον Richard Register αντιπροσωπεύει ένα ολιστικό πρόγραμμα ώστε η πόλη, ως μια οικολογική κοινωνία, να έρχεται σε πλήρη αρμονία με την φύση. Παρά το γεγονός ότι οι πόλεις είναι από τα σπουδαιότερα επιτεύγματα του ανθρώπου ταυτόχρονα έχουν καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, καθώς το οικολογικό του αποτύπωμα είναι πολύ μεγάλο. Για να γίνει η μετατροπή των πόλεων σε "πράσινες" θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν καινοτόμες πράσινες τεχνολογίες σε τομείς όπως η δημόσια συγκοινωνία, η τηλεθέρμανση, η δόμηση και ο σχεδιασμός, και να εφαρμοστούν μέθοδοι μείωσης της κατανάλωσης πόρων (Jessica Finlay, 2012).

Οι πανεπιστημιούπολεις έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά των πόλεων σε μικρότερη κλίμακα. Τα κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ πόλεων και πανεπιστημιούπολεων είναι οι υποδομές ποικίλης χρήσης, ένα ανεξάρτητο διοικητικό όργανο, μια ξεχωριστή κουλτούρα, ένα νομικό σύστημα και ένα δίκτυο επικοινωνιών και συγκοινωνιών. Και στις δύο περιπτώσεις γίνεται προσπάθεια μέσω του σχεδιασμού



του δομημένου περιβάλλοντος αλλά και της διαμόρφωσης του τοπίου να προκύπτουν αισθητικά ευχάριστα και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Επίσης, οι πανεπιστημιακή κοινότητα αποτελεί ένα σωματοποιημένο δείγμα της κοινωνίας που περιλαμβάνει ακαδημαϊκούς, διοικητικό προσωπικό, υπηρεσία φύλαξης και καθαριότητας κ.α. Τέλος, το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και η οικονομική επιρροή των πανεπιστημιούπολεων είναι παρόμοιο με αυτό των πόλεων σε μικρότερη κλίμακα (Jessica Finlay, 2012).

Δεδομένου των νέων ενεργειακών συνθηκών που διαμορφώνονται και λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι περισσότερες πανεπιστημιούπολεις κατασκευάστηκαν σε μια εποχή φθηνής ενέργειας θα πρέπει να αναθεωρηθούν οι πρακτικές εξοικονόμησης πόρων και ενέργειας.

Η δημιουργία ενός "πράσινου" πανεπιστημίου προϋποθέτει την ενσωμάτωση αειφόρων και βιώσιμων δράσεων στο πλάνο των δομών, της υγείας, του φυσικού περιβάλλοντος, την κινητικότητα, το κοινωνικό περιβάλλον, του τρόπου λειτουργίας και των πολιτικών που εφαρμόζονται την αναψυχή και τον πολιτισμό. Η εφαρμογή των παραπάνω δράσεων συγκεντρωτικά στις Πανεπιστημιακές δομές θα αποτελέσει θετική εικόνα και πρότυπο για την εξωτερική κοινότητα ενώ ταυτόχρονα θα είναι κέντρο ανταλλαγής αποτελεσματικότερων πρακτικών και ιδεών (Jessica Finlay, 2012).

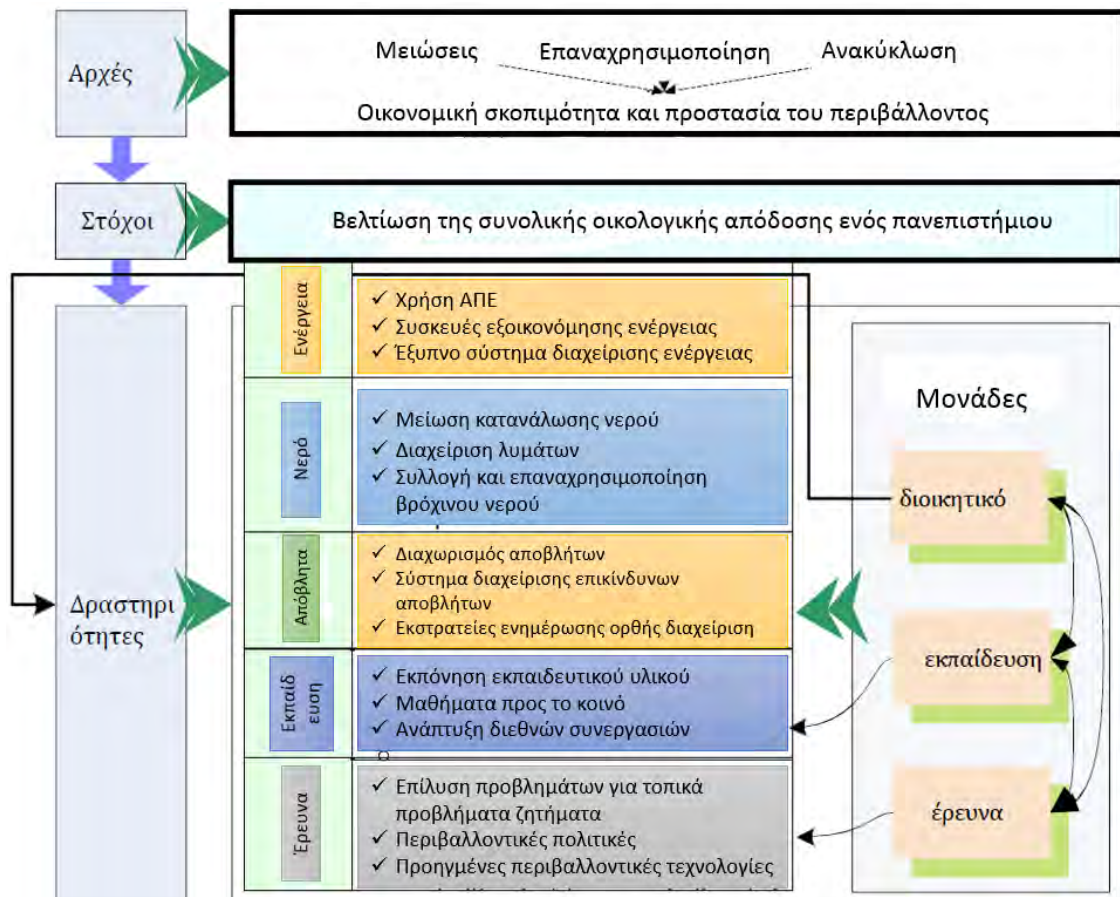
3.2 Παραδείγματα "Πράσινων" Πανεπιστημίων από την θεωρία στην πράξη

Τα Πανεπιστήμια προσπαθούν να βρουν τον μηχανισμό που θα καθοδηγήσουν την μελλοντική βιώσιμη ανάπτυξη καθώς αποτελούν ιδανικά περιβάλλοντα για την εφαρμογή καινοτόμων οικολογικών αρχών. Οι Πανεπιστημιακοί χώροι έχουν μικρότερη διοικητική κλίμακα, καλά δομημένη διοίκηση και είναι σε θέση να μειώσουν καλύτερα την σωρευτική επίδραση των τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, κάτι το οποίο οι πόλεις αρκετές φορές δυσκολεύονται να πραγματοποιήσουν (Jessica Finlay, 2012).

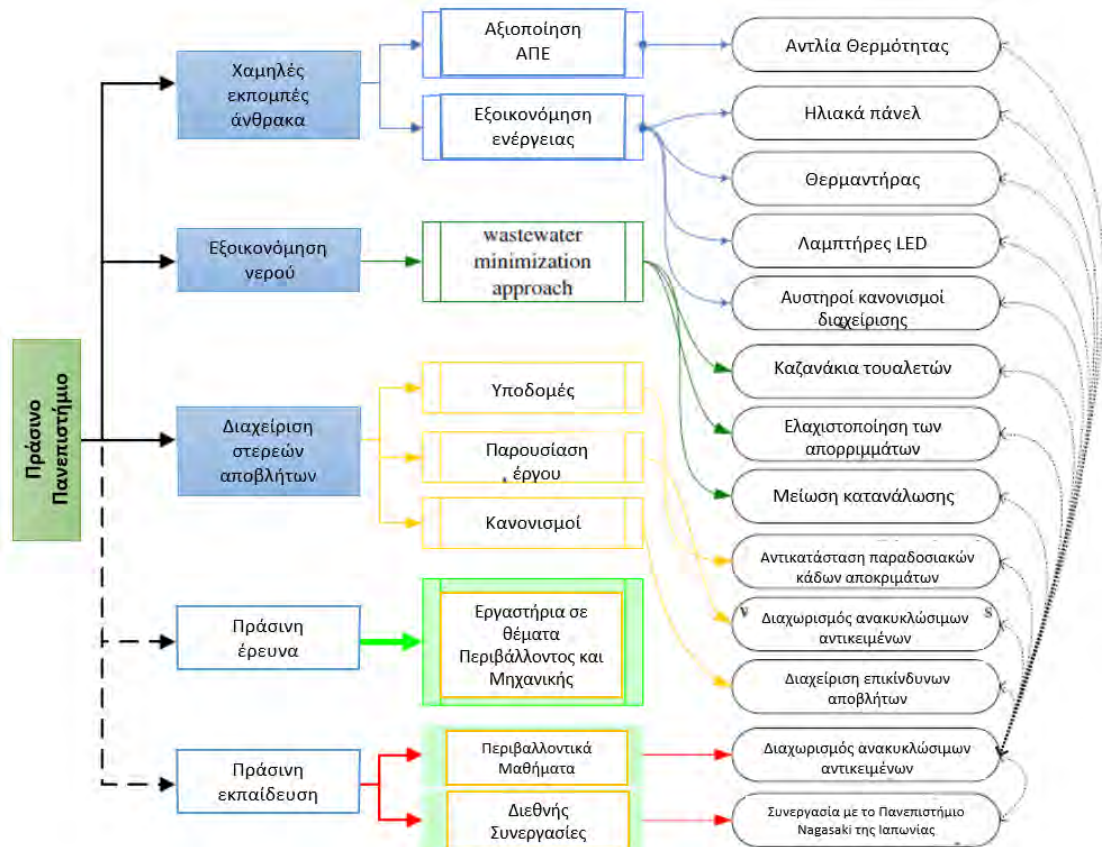
Παράδειγμα μετατροπής πανεπιστημίου σε "πράσινο" είναι το Πανεπιστήμιο της Σανγκάης (SU) που ιδρύθηκε το 1906, έχει 22 σχολές και βρίσκεται σε μια βιομηχανική πόλη της επαρχίας Liaoning στην βορειοανατολική Κίνα. Η στήριξη του εν λόγω εγχειρήματος από το κράτος σε συνδυασμό με το ολοκληρωμένο σχέδιο έδειξε την

υπεροχή των συνδυασμένων δράσεων έναντι των μεμονωμένων μέτρων. Στο διάγραμμα 10 φαίνονται οι δράσεις που εφαρμόστηκαν όπως είναι:

- ✓ επεξεργασία των λυμάτων
- ✓ διαχείριση του νερού
- ✓ διαχωρισμός και ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων
- ✓ πράσινες εκπαιδευτικές και ερευνητικές δραστηριότητες που ενσωματώθηκαν στο συνολικό σχέδιο δράσης
- ✓ ευαισθητοποίηση του κοινού και καθιέρωση πράσινης κουλτούρας
- ✓ εφαρμογή του προγράμματος μηδενικών αποβλήτων
- ✓ μελέτη αποτυπώματος άνθρακα με βάση την κατανάλωση σύμφωνα με το πρότυπο greenhouse gas protocol, το οποίο βοηθά στην κατανόηση των σημαντικότερων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και των δράσεων που πρέπει να γίνουν για την μείωση αυτών, (Y. Geng, 2013).



Διάγραμμα 9. Μοντέλο "Πράσινου" Πανεπιστημίου, Πηγή: Y. Geng, 2013.



Διάγραμμα 10. Δράσεις Πανεπιστημίου Σανγκάης για μετατροπή του σε "Πράσινο" Πανεπιστήμιο, Πηγή: Y. Geng, 2013.

Ενώ η βιωσιμότητα αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της έρευνας και της διδασκαλίας, τα Ευρωπαϊκά και Βορειοαμερικανικά πανεπιστήμια αντιμετωπίζουν την πρόκληση της αναπροσαρμογής των θεσμικών πρακτικών, διαδικασιών και πόρων για την πλήρη καθιέρωση της βιωσιμότητας στις πανεπιστημιούπολεις. Η προσπάθεια για δημιουργία ενός «βιώσιμου πανεπιστημίου» βρίσκει εμπόδια από πολιτικές οπισθοδρομήσεις, την γραφειοκρατία και την γενική άγνοια και αδιαφορία επι του θέματος.

Παρά το γεγονός ότι τα Αμερικανικά Ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν προϋπολογισμό λειτουργίας τους άνω των 200 δις δολαρίων, αντιπροσωπεύουν το 3% του ΑΕΠ της Αμερικής και το 2% του εργατικού της δυναμικού, διαπιστώνεται ότι υπάρχει αδυναμία συντονισμένης "πράσινης" προσέγγισης ώστε να αξιολογούν με ακρίβεια τις πρωτοβουλίες της πανεπιστημιούπολης και να παρέχουν τεκμηριωμένες στρατηγικές επιτυχίας για την υπέρβαση των θεσμικών εμποδίων. Τα πλείστα Πανεπιστήμια εφαρμόζουν παραδοσιακές πολιτικές αειφορίας όπως η ανακύκλωση και η εξοικονόμηση ενέργειας, όμως αδυνατούν να υλοποιήσουν απαιτητικά και μεγάλης κλίμακας έργα σε τομείς που αφορούν τους εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης ή



ενέργειας. Επίσης, στα εμπόδια αυτά συμπεριλαμβάνονται και οι οικονομικοί πόροι που θα πρέπει να εξευρεθούν, οι φοιτητές και το διοικητικό προσωπικό που δεν δείχνουν το απαιτούμενο ενδιαφέρον ή είναι πολύ απασχολημένοι με άλλες δράσεις ώστε να συμμετέχουν ενεργά σε προγράμματα αειφορίας, καθώς οι αλλαγές δημιουργούν επιπλέον εργασίες εκτός των καθημερινών δραστηριοτήτων του Ιδρύματος (Jessica Finlay, 2012).

Παρά τον δυσκολιών που προαναφέρθηκαν η μετατροπή των πανεπιστημίων σε "πράσινα" είναι επιτακτική λόγω του κοινωνικού, οικονομικού και πολιτιστικού τους κεφαλαίου και του ρόλου τους ως εκπαιδευτήρια των μελλοντικών ηγετών. Οι δράσεις που θα εφαρμοστούν πρέπει να είναι πρωτοποριακές προωθώντας την αειφορία ενώ παράλληλα να είναι οικολογικά ορθές, κοινωνικά δίκαιες και οικονομικά βιώσιμες (Jessica Finlay, 2012). Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται τα οκτώ καλύτερα πανεπιστήμια της Αμερικής του 2011 σχετικά με τις δράσεις που εφάρμοσαν για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και προώθηση της βιωσιμότητας.

Πίνακας 5. Αειφόρες δράσεις των οκτώ καλύτερων Πανεπιστημίων της Αμερικής κατά το 2011, Πηγή: Jessica Finlay, 2012.

Πανεπιστήμιο Brown	Προώθηση των μελλοντικών μετακινήσεων προσφέροντας εκπτώσεις για στάθμευση ατόμων που χρησιμοποιούν κοινόχρηστα αυτοκίνητα και δωρεάν πρόσβαση στα τοπικά ΜΜΜ. Δημιουργία χώρων στάθμευσης ποδηλάτων και χώρων ντους ώστε να ενθαρρύνεται το τρέξιμο και η πεζή μετακίνηση στην Πανεπιστημιούπολη. Τέλος, εγκαταστάθηκαν τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού στις τουαλέτες και φυτεμένες στέγες για την διαχείριση των όμβριων υδάτων.
Κολλέγιο Dickinso	Δημιουργία παραγωγής βιοντίζελ, ενώ οι κεντρικοί λέβητες μετατράπηκαν σε λέβητες που καίνε απόβλητα και φυτικά έλαια. Επίσης, εγκαταστάθηκε σύστημα φιλτραρίσματος της πισίνας για την περισυλλογή του εξατμιζόμενου νερού προς επαναχρησιμοποίηση. Τέλος, δαπανούνται το 50% του προϋπολογισμού για τα τρόφιμα σε τοπικά είδη συμπεριλαμβανομένων λαχανικών και βοτάνων από το αγρόκτημα της Πανεπιστημιούπολης και γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς ορμόνες.
Κολλέγιο Luther	Εφαρμογή συστημάτων διαχείρισης ενέργειας. Χρήση του τηγανιτού λαδιού από τις πατάτες για καύσιμο. Χρήση λέβητα από βιομάζα. Μετατροπή παλαιού αχυρώνα σε κατάστημα που πουλάει επαναχρησιμοποιημένα αντικείμενα.
Πανεπιστήμιο Μινεσότα	Το 2009 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας με συμμετοχή 10.000 ατόμων (φοιτητές, διοικητικό και ακαδημαϊκό προσωπικό) και επιτεύχθηκε μείωση του CO ₂ 25.000 τόνους και 2,25 εκ. δολάρια. Επίσης, το



	Πανεπιστήμιο έχει 200 οχήματα με εναλλακτικές μορφές καυσίμων και δίνει εκπτώσεις στα ΜΜΜ.
Κολλέγιο Oberlin	Χρησιμοποιεί δύο ηλιακές συστοιχίες και σε συνδυασμό με γεωθερμία θερμαίνει τρία πανεπιστημιακά κτίρια.
Κολλέγιο Pomona	Έχει διαθέσει σε κάθε φοιτητή για ένα εξάμηνο δωρεάν ποδήλατο συμπεριλαμβανομένου της συντήρησής του. Τα περισσότερα από τα οχήματα του Πανεπιστημίου είναι ηλεκτρικά.
Πανεπιστήμιο Wisconsin Madison	Έχει εκδώσει ομόλογα ύψους 48 εκ. δολαρίων για επένδυση σε έργα εξοικονόμησης ενέργειας. Έχει επιτευχθεί μείωση των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου κατά 16% από το 2006.
Πανεπιστήμιο Yale	Το μοντέλο βιωσιμότητας είναι ο βιώσιμος κτιριακός σχεδιασμός. Το πανεπιστήμιο επιβάλλει σε όλες τις νέες κατασκευές και τις ανακαινίσεις να γίνονται βάση του πρότυπου LEED Gold. Ως τώρα 14 κτίρια είναι πιστοποιημένα με το πρότυπο LEED Gold. Για την εξοικονόμηση νερού το Yale έχει εφαρμόσει τις τουαλέτες διπλού καζανιού, φυτεμένες στέγες, διαχείριση των όμβριων και το σύστημα γκρίζων νερών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι θα πρέπει να εφαρμόζονται ολοκληρωμένα μοντέλα που θα αποσκοπούν στην διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων μιας Πανεπιστημιούπολης, ελαχιστοποιώντας τη χρήση ενέργειας και υλικών με οικονομικά οφέλη, μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ακαδημαϊκών δραστηριοτήτων, ενισχύοντας την εκπαίδευση σε θέματα βιωσιμότητας και βελτιώνοντας την περιβαλλοντική κουλτούρα του κοινού (Yong Geng, 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η συμβολή των Πανεπιστημίων στην ανάπτυξη των πόλεων

Στις σύγχρονες μεταβιομηχανικές κοινωνίες και οικονομίες έχει γίνει αντιληπτό ότι η επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη μιας χώρας. Αδιαμφισβήτητα η ανώτατη εκπαίδευση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη, καθώς τα κεφάλαια που επενδύονται στην έρευνα, την γνώση και την καινοτομία επιστρέφονται στο μέλλον πολλαπλώς. Η γνώση και το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι αποτέλεσμα σοβαρών επενδύσεων στην εκπαίδευση και στην παιδεία, ως εκ τούτου οι ανεπτυγμένες χώρες δαπανούν μεγάλα κεφάλαια προς την επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου εκπαιδευτικού συστήματος (Γρηγόριος Γκίκας, 2010).



Σύμφωνα με την Γ. Θεοδώρα διαπιστώνεται πως όλα τα χρόνια η συμβολή των Πανεπιστημίων στις πόλεις επιχειρείται με δυο τρόπους. Ο πρώτος είναι η ανάπτυξη σχέσεων συνεργασίας Πανεπιστημίου – Διεθνούς κοινότητας και ο δεύτερος είναι η ανάπτυξη σχέσεων συνεργασίας Πανεπιστημίου – Τοπικής κοινότητας. Από την διεθνή εμπειρία τα Πανεπιστήμια μέσα από την εκπαιδευτική και κοινωνική τους δράση μπορούν να έχουν κύριες πολιτιστικές, χωρικές, οικονομικές και κοινωνικές οντότητες. Η συμβολή τους στην ανάπτυξη είναι πολυεπίπεδη χωρικά (χώρα, περιφέρεια, πόλη, γειτονία) και πολύπλευρη (οικονομία, πολιτισμός, κοινωνία κ.α.), έτσι τα Πανεπιστήμια για να μπορέσουν να δράσουν ως “καταλύτες” θα πρέπει να αναγνωριστούν ως μοναδικές οντότητες (ΘΕΟΔΩΡΑ, 2010).

4.1 Κατηγοριοποίηση και τύποι χωροθέτησης Πανεπιστημίων

Η κατηγοριοποίηση των Πανεπιστημιούπολεων γίνεται βάση του λειτουργικού τους προσανατολισμού:

1. High-tech campus (Τεχνοπόλεις), δίνοντας έμφαση στην τεχνολογία και την καινοτομία.
2. Greenfield campus (Πράσινα Πανεπιστήμια) τα οποία έχουν οικολογικό τρόπο λειτουργίας και δομής, όπως είναι το ETH στην Ζυρίχη.
3. Inner city campus (Αστικά Πανεπιστήμια), τα οποία αναπτύσσονται σε κέντρα Πόλεων και εντάσσονται σε αυτά, όπως είναι για παράδειγμα το MIT στην Βοστώνη, το Πανεπιστήμιο στην Κωνσταντινούπολη και το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου. Αρχικά αστικά Πανεπιστήμια θεωρούνταν όσα ήταν χωροθετημένα στο εσωτερικό μιας πόλης όμως μετά την δεκαετία του '60 και μετά τα πολιτικό – κοινωνικά γεγονότα που συνέβησαν για να χαρακτηριστεί ένα Πανεπιστήμιο ως Αστικό θα πρέπει να αλληλοεπιδρά με την Πόλη και να είναι πλήρως ενσωματωμένο σε αυτή (Θεοδώρα Γ., 2003).
4. Corporate campus (“Εταιρικά” Πανεπιστήμια) που στοχεύουν στην διασύνδεση του Πανεπιστημίου με την αγορά εργασία και την καινοτομία (Hoger, 2007).



Cambridge University



Harvard University



University of Karlsruhe



MIT



IIT Chicago



Bilgi Istanbul

Εικόνα 12. Παραδείγματα από Inner City Campus (Αστικά Πανεπιστήμια), Πηγή: Hoger, 2007.

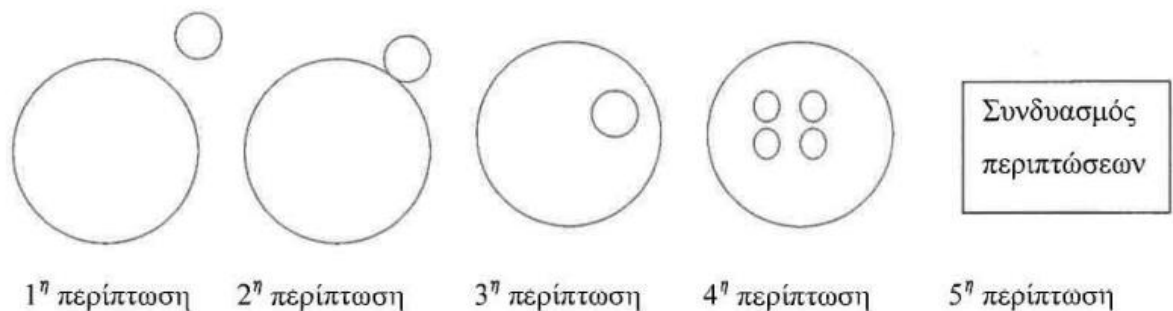


Εικόνα 13. Harvard University, Πηγή: Hoger, 2007.



Εικόνα 14. Harvard University, Πηγή: Hoger, 2007.

Οι τύποι Χωροθέτησης των Πανεπιστημιούπολεων στον αστικό ιστό είναι:



Σχήμα 3 : Τύποι χωροθέτησης Πανεπιστημίων στον αστικό ιστό, Πηγή : Θεοδώρα Γ., 1998:9.

Κατά την πρώτη περίπτωση χωροθέτησης το Πανεπιστήμιο αναπτύσσεται ανεξάρτητα από τον αστικό ιστό ως αυτοτελή μονάδα. Στην δεύτερη περίπτωση γειτνιάζει με την πόλη και αλληλοεπιδρά στα όρια αυτής. Στον τρίτο τύπο ανάπτυξης το Πανεπιστήμιο αναπτύσσεται σε κάποιο τμήμα της πόλης (κεντρικά ή μιας περιοχής πλησίον του κέντρου). Στον τέταρτο τύπο χωροθετείται στο κέντρο όμως οι υποδομές του είναι διάσπαρτες με ανεξάρτητες μονάδες ή με μορφή πλέγματος. Τέλος, η πέμπτη



περίπτωση περιλαμβάνει τον συνδυασμό των προηγούμενων τύπων χωροθέτησης (Θεοδώρα Γ., 2003).

Σύμφωνα με τους Hoeger K. και Christiaanse K. (2007) μια Πανεπιστημιούπολη πρέπει να εμπεριέχει:

- ✚ πολιτισμό, οικονομία, περιοχή ανάπτυξης
- ✚ να περιβάλλεται από γειτονιές & εμπορικά πάρκα
- ✚ προσβασιμότητα (μετακινήσεις με ποδήλατα, πεζή, ΜΜΜ και ιδιωτικά οχήματα)
- ✚ ισορροπία χρήσεων γης (ειδικά clusters & diversification)
- ✚ εξασφάλιση στέγασης (όπως σπίτια/διαμερίσματα, εστίες, ξενοδοχεία & άλλους τύπους καταλυμάτων)
- ✚ ψυχαγωγία (καφέ, bars, πάρκα, χώρους αναψυχής)
- ✚ ισόγειους χώρους με υπηρεσίες, λιανεμπόριο, εκθεσιακούς χώρους, εστίαση.
- ✚ Υψηλής ποιότητας ελεύθερους δημόσιους χώρους που να εξασφαλίζουν άνεση και εύκολη προσβασιμότητα.
- ✚ Δυνατότητα απορρόφησης αλλαγών

4.2 Κριτήρια για τον σχεδιασμό των Πανεπιστημίων

Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για τον σχεδιασμό των Πανεπιστημίων είναι:

- ✚ Χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.
- ✚ Εξοικονόμηση πόρων.
- ✚ Ενσωμάτωση στον χωρικό σχεδιασμό.
- ✚ Η κατά προτεραιότητα υιοθέτηση γενικότερων αρχών σχεδιασμού όπως είναι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός.
- ✚ Η επαναχρησιμοποίηση αξιόλογων ιστορικών κτηρίων και το κτηριακό απόθεμα της περιοχής.
- ✚ Η αλληλεπίδραση με την κοινωνία και τις κοινωνικές ομάδες.
- ✚ Οι λειτουργικές σχέσεις που δημιουργούνται από το είδος των σχολών που αναπτύσσονται και των διαφόρων εγκαταστάσεων (Κώστας Λαλένης, 2012).

Η αναπτυξιακή και εκπαιδευτική πολιτική ενός τόπου επιτυγχάνεται μέσω σωστών πολιτικών αποφάσεων για την ίδρυση και χωροθέτηση Πανεπιστημιακών Ιδρυμάτων. Τα Πανεπιστήμια έχουν θετικές επιπτώσεις τόσο στην τοπική κοινωνία όσο και σε όλη την χώρα δεδομένου ότι θα στελεχωθούν από επιστημονικό δυναμικό υψηλού επιπέδου το οποίο θα διαμένει στον πόλη που θα αναπτυχθεί το Πανεπιστήμιο. Δυστυχώς στον Ελλαδικό χώρο είναι συχνό το φαινόμενο οι καθηγητές η ακόμη και οι φοιτητές να μην διαμένουν στον τόπου που εδρεύει ένα Πανεπιστήμιο αλλά να πηγαίνουν κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα (Πετράκος, Ψυχάρη (2004)). Αντίστοιχα φαινόμενα συμβαίνουν και στην Κύπρο με ακαδημαϊκό – διοικητικό προσωπικό και φοιτητές να μην διαμένουν στις πόλεις όπου εδρεύουν τα Πανεπιστήμια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Γενικά στοιχεία για την πόλη της Λεμεσού

5.1 Πληθυσμιακά στοιχεία – Πολεοδομικές Ζώνες – Χρήσεις Γης

Η Λεμεσός η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Κύπρου και κατά την απογραφή του 2011 είχε πληθυσμό 192.904. Σύμφωνα με τις τελευταίες απογραφές φαίνεται ότι ο πληθυσμός της αυξάνεται περίπου 20% κάθε 10ετία.

Πίνακας 6. Συνολικός πληθυσμός βάση Τοπικού σχεδίου Λεμεσού 1982-1992-2001, Πηγή: Τοπικό Σχέδιο Λεμεσού, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως Λευκωσία Μάρτιος 2003.

Διοικητική Περιοχή	Πληθυσμός 1982	Ποσοστό επί του συνόλου %	Πληθυσμός 1992	Ποσοστό επί του συνόλου %	Πληθυσμός 2001	Ποσοστό επί του συνόλου %
Δήμος Λεμεσού	74.782	69.8	87.136	63.7	94.628	60.1
Δήμος Μέσα Γειτονιάς	8.685	8.1	11.533	8.4	13.519	8.6
Δήμος Αγίου Αθανασίου	5.899	5.5	6.930	5.1	9.366	5.9
Δήμος Κάτω Πολεμιδιών	7.919	7.4	15.985	11.7	18.508	11.8
Δήμος Γερμασόγειας	2.969	2.8	5.902	4.3	8.494	5.4
Περιοχή Πρώην Συμβουλίου Βελτιώσεως Αμαθούντας	285	0.3	1.077	0.8	2.742	1.7
Κοινοτικό Συμβούλιο Ύψωνα	3.061	2.8	4.475	3.3	6.430	4.1
Κοινοτικό Συμβούλιο Πάνω Πολεμιδιών	3.561	3.3	3.703	2.7	3.749	2.4
Κοινοτικό Συμβούλιο Τσερκέζ Τσιφλίκ	(54*)		(28*)		(58*)	
Σύνολο	107.161		136.741		157.494	

* Ο πληθυσμός του Τσερκέζ Τσιφλίκ δεν υπολογίστηκε στο σύνολο του αστικού πληθυσμού κατά τις απογραφές.



Η Λεμεσός αποτελείται από 6 Δήμους και 8 κοινότητες, με τον μεγαλύτερο Δήμο να είναι αυτός της Λεμεσού στον οποίο βρίσκεται το Ιστορικό κέντρο της πόλης όπου χωροθετήθηκε το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Πίνακας 7. Κατανομή συνόλου πληθυσμού που εμπίπτει στο Τοπικό σχέδιο Λεμεσού 2011.

Πηγή: Στατιστική υπηρεσία Κύπρου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ 2011 ⁽¹⁾
Δήμος Λεμεσού	101.000
Δήμος Μέσα Γειτονίας	14.477
Δήμος Αγίου Αθανασίου	14.347
Δήμος Γερμασόγειας	13.421
Δήμος Κάτω Πολεμιδιών	22.369
Δήμος Ύψωνα	11.117
Κοινοτικό Συμβούλιο Αγίου Τύχωνα	3.455
Κοινοτικό Συμβούλιο Μουτταγιάκας	2.939
Κοινοτικό Συμβούλιο Παρεκκλησιάς	2.738
Κοινοτικό Συμβούλιο Πύργου	2.363
Κοινοτικό Συμβούλιο Μοναγρουλλίου	536
Κοινοτικό Συμβούλιο Μονής	622
Κοινοτικό Συμβούλιο Τσερκέζ Τσιφτλίκ	50
Κοινοτικό Συμβούλιο Πάνω Πολεμιδιών	3.470
ΣΥΝΟΛΟ	192.904

Η πόλη αναπτύσσεται κατά μήκος του παραλιακού μετώπου - γραμμικά και μπορεί να χαρακτηριστεί ως μονοκεντρική καθώς το ιστορικό κέντρο συγκεντρώνει τις κύριες υπηρεσίες όπως είναι η εκπαίδευση, η ψυχαγωγία, το εμπόριο κ.α.

Πολεοδομικές Ζώνες:

Σύμφωνα με το Πολεοδομικό σχέδιο το Ιστορικό κέντρο Πόλης εκτείνεται σε 2,5km², και διέπεται από τις πρόνοιες του Τοπικού Σχεδίου Λεμεσού όπου εμπίπτουν οι κάτωθι κατηγορίες:

Πα: Περιοχή Ιστορικών Πυρήνων (συνεχούς δόμησης). Στην περίπτωση του κέντρου Λεμεσού αποτελούν νησίδες κυρίως οικιστικών περιοχών που διακρίνονται για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Οι περιοχές χαρακτηρίζονται ως Περιοχές Ειδικού Χαρακτήρα.

Κα: Ζώνη Κατοικίας. Ως κύρια χρήση καθορίζεται η οικιστική.

ΚΓ: Περιοχή με επικρατούσα χρήση την κατοικία και τα γραφεία. Μικτή χρήση με επικρατούσα την κατοικία και τα γραφεία

Εβ: Ζώνη Εμπορικών και άλλων Κεντρικών Λειτουργιών

Βα: Βιομηχανική Ζώνη (περιοχή εκτός αστικού ιστού)

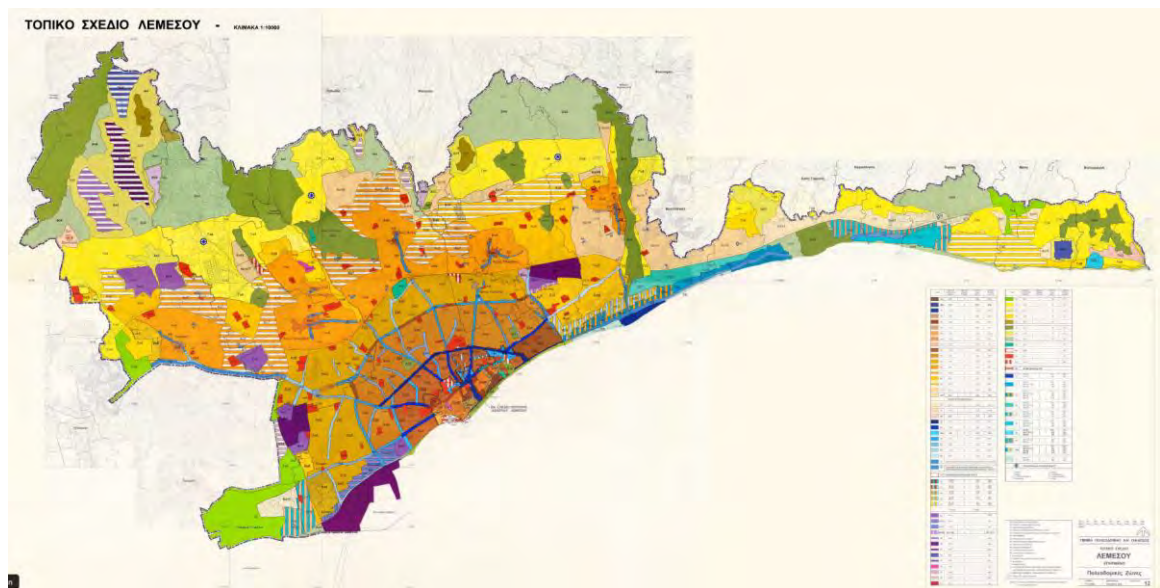
Βα- ΒΕ: Μικτή Ζώνη Βιομηχανικών και Οικονομικών Δραστηριοτήτων

Βδ: Βιοτεχνική Ζώνη Κατηγορίας Β (περιοχές που βρίσκονται εντός αστικού ιστού)

Δα: Ζώνη Προστασίας (Ελεύθεροι Χώροι Πρασίνου, Πάρκα, Αθλοπαιδιές, Δασική Γη, Απομονωτικές Λωρίδες, κ.ά)

Αα: Δημόσιες και άλλες αστικές χρήσεις (Εκπαίδευση, Γραφεία, Γήπεδα, κ.ά.)

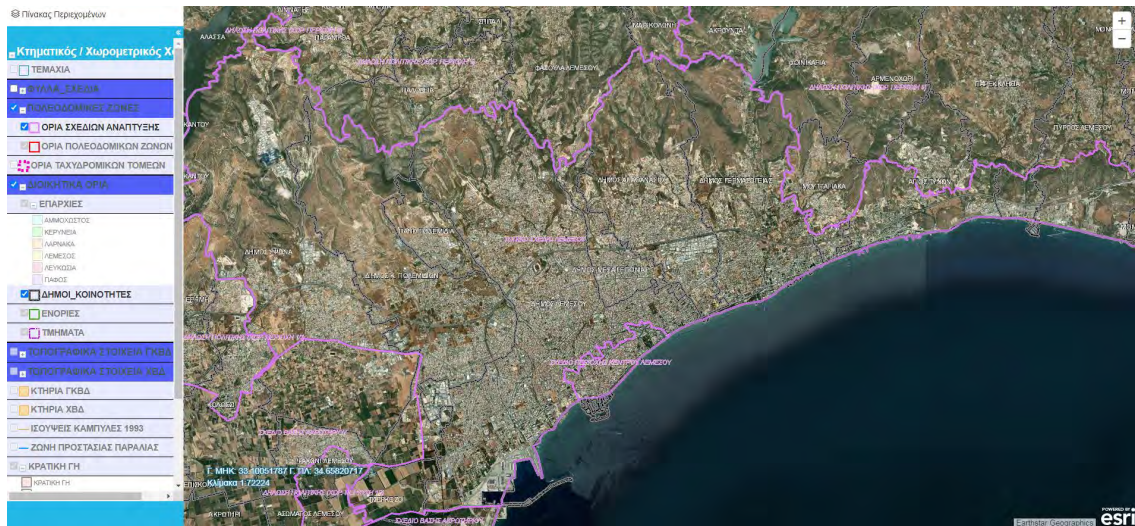
ΕΜ: Ειδική Ζώνη Μαρίνας. Περιλαμβάνει την νέα μαρίνα Λεμεσού.



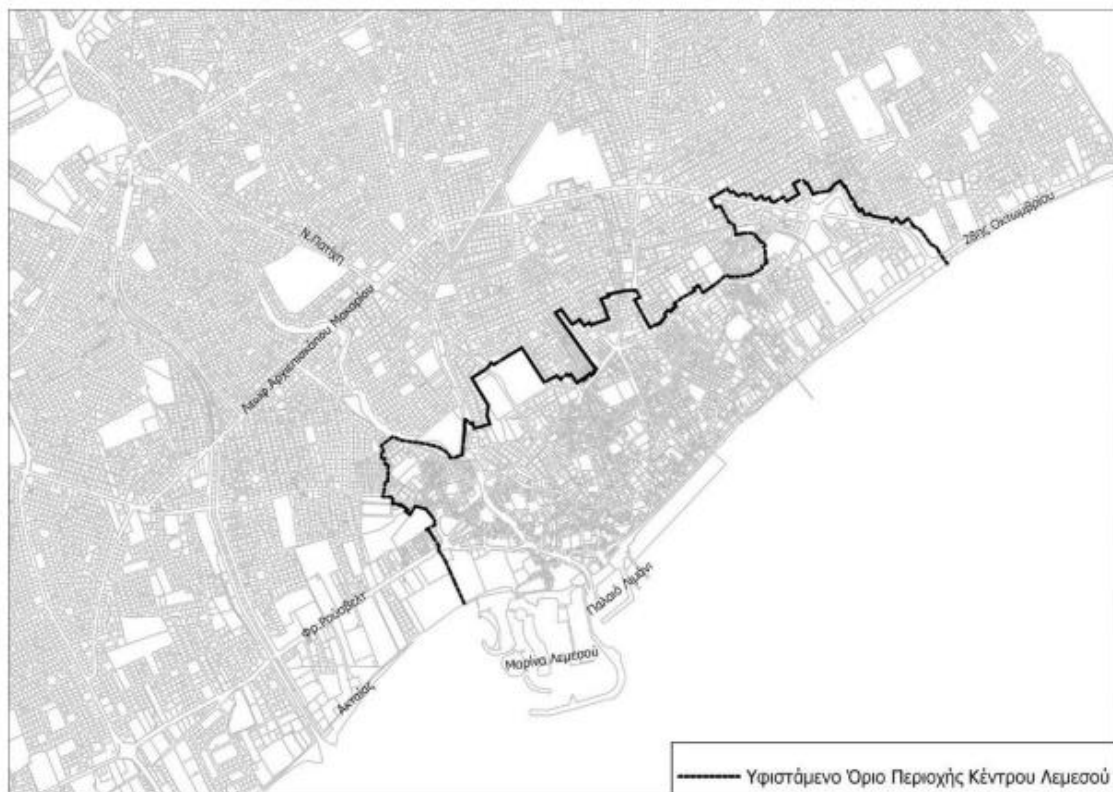
Χάρτης 1. Πολεοδομικές Ζώνες Λεμεσού σύμφωνα με το Τοπικό Σχέδιο. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α).

Στο κέντρο της πόλης και στο παραλιακό μέτωπο παρουσιάζονται υψηλοί συντελεστές δόμησης και το φαινόμενο αυτό ενισχύεται με την μεταφορά συντελεστών δόμησης από διατηρητέες οικοδομές " Περί Διατηρητέων Οικοδομών Νόμο" αλλά και το Κυπριακό Επενδυτικό Πρόγραμμα. Οι ΠΕΧ που βρίσκονται στο πυρήνα κοινοτήτων και εντός του κέντρου Λεμεσού έχουν ανώτατο αριθμό ορόφων 2 με 3 (ύψος 7 έως 10 μ.). Οι περιοχή που χωροθετήθηκε το ΤΕΠΑΚ είναι μικτών χρήσεων όπως είναι το εμπόριο, ιδιωτικές και δημόσιες υπηρεσίες, ψυχαγωγία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, αναψυχή, γραφειακοί χώροι και κατοικίες, με ανώτατο αριθμό ορόφων τους 6 (ύψος 19,8 μ.). Τέλος, οι

ελεύθεροι χώροι πρασίνου, αρχαιολογικοί χώροι και χώροι αναψυχής έχουν ανώτατο αριθμό ορόφων 3.



Χάρτης 2. Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής Δήμων – Κοινοτήτων και κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Πύλη Κτηματολογίου – 2021, (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

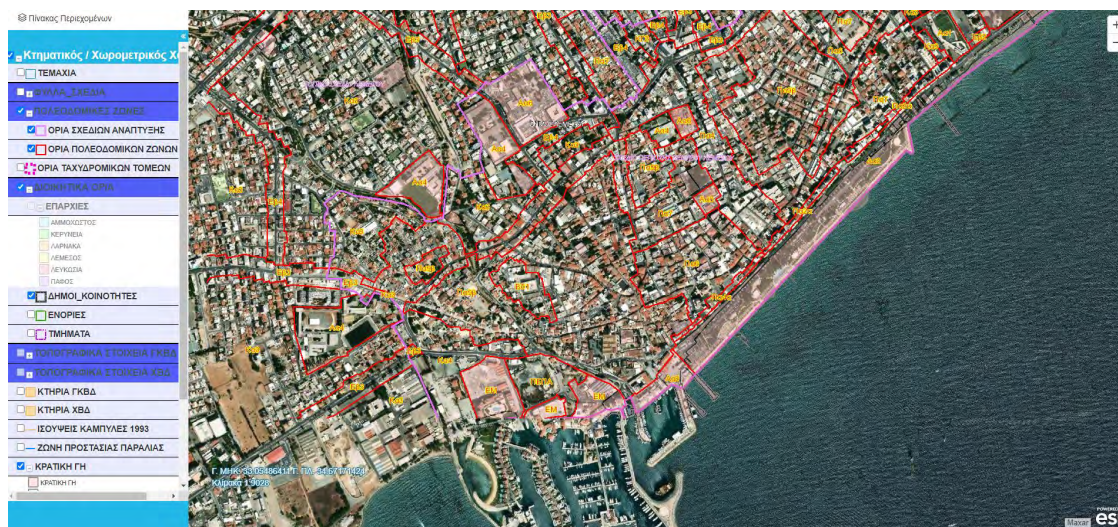


Χάρτης 3. Σχέδιο Περιοχής Κέντρου Λεμεσού. Πηγή: Σχέδιο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Atlantis & ALA PLanning Partnership, 2020.

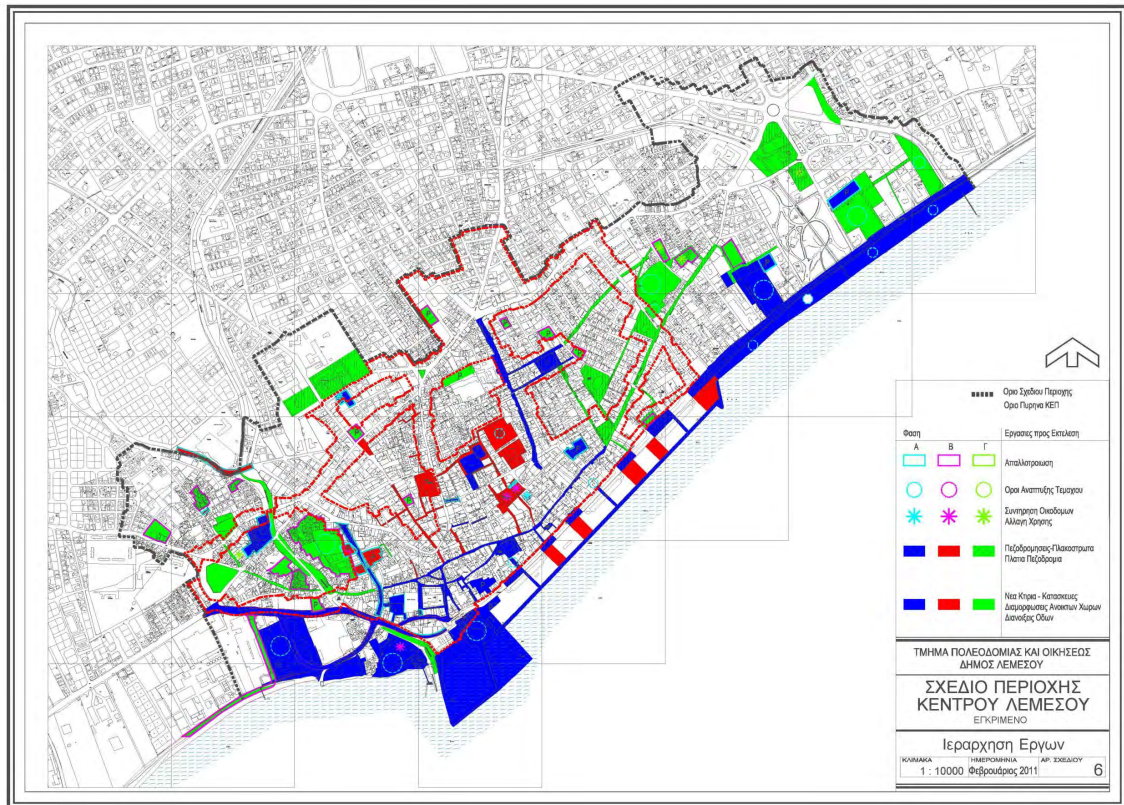
Κατά την εκπόνηση του Τοπικού Σχεδίου Λεμεσού το 2013 και την μελέτη του παραδοσιακού πυρήνα της πόλης δρομολογήθηκαν αρκετά ουσιαστικά έργα στο κέντρο, όπως η πεζοδρόμηση του χώρου γύρω από το κάστρο, η δημιουργία της νέας μαρίνας, η ανάπλαση του παλαιού λιμανιού, η βελτίωση του παραλιακού δρόμου κ.α.

Πίνακας 8. Έργα Αστικών Αναπλάσεων Κέντρου Λεμεσού. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως 2021 – Ίδια Επεξεργασία

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2007 -20013		
<i>Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη – Στόχος: Αναζωογόνηση αστικού περιβάλλοντος και προώθηση της επιχειρηματικότητας και Ανάδειξης πολιτιστικών πόρων και δημιουργία πολιτιστικών υποδομών</i>		
Έργο	Αναθέτουσα Αρχή	Κόστος Έργου (€)
Ανάπλαση Κέντρου Πόλης Λεμεσού	Δήμος Λεμεσού	17.926.543
Πολυλειτουργικό Παραθαλάσσιο Πάρκο και Ανάπλαση Κέντρου Πόλης	Δήμος Λεμεσού	11.848.026
Γραμμικό Πάρκο Γαρούλλη	Δήμος Λεμεσού	14.382.966
Ανακαίνιση Πατίτχειου Θεάτρου	Δήμος Λεμεσού	7.866.671

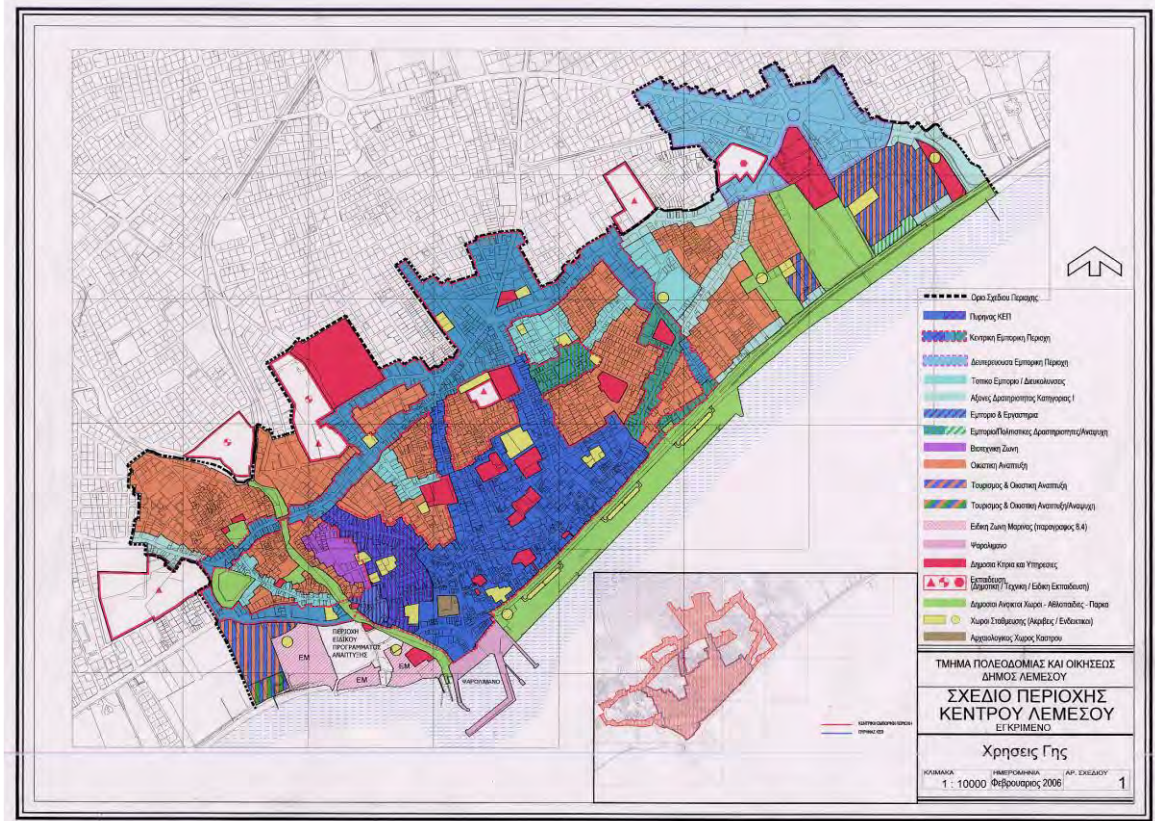


Χάρτης 4. Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Πύλη Κτηματολογίου 2021, (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ).



Χάρτης 5. Προτεινόμενα έργα κατά το 2011 στο Κέντρο της Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11.12.21, (Βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ).

Στο ιστορικό κέντρο οι χρήσεις κατοικίας αναπτύσσονται σε επιμέρους νησίδες οι οποίες περιλαμβάνουν σποραδικά διατηρητέες οικοδομές. Επίσης, παραδοσιακές γειτονιές συναντούμε στα κεντρικά και ανατολικά του κέντρου πόλης αλλά και κοντά στην εκκλησία του Αγ. Αντωνίου όπου βρίσκεται η παλιά τουρκοκυπριακή συνοικία. (βλ. Χάρτη 5 & 6).

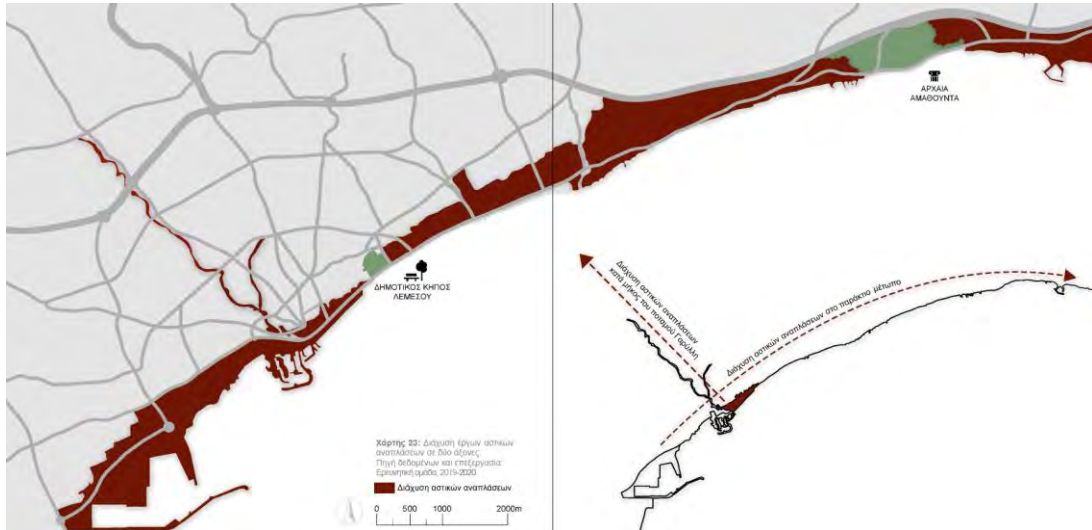


Χάρτης 6. Χρήσεις Γης Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11.12.21, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε).

5.1 Περιοχές περιβαλλοντικού πλούτου και Ελεύθεροι χώροι

Η μορφολογία του εδάφους που είναι κτισμένη η Λεμεσός χαρακτηρίζεται ως πεδιάδα με μέσο υψόμετρο 20 μ. και σύμφωνα με την Μελέτη Στρατηγικής Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) δεν εντοπίζονται Εκδρομικοί χώροι, εκτός από τους ανοικτούς / υπαίθριους χώρους με μικρής κλίμακας υποδομές. Σημαντικές χρήσεις αποτελούν οι ελεύθεροι χώροι που χωροθετούνται στο κέντρο της πόλης όπως είναι:

- ο Δημόσιος και Ζωολογικός Κήπος (έκτασης 60.000 τ.μ.) με ιστορία άνω των 100 ετών και ο οποίος βρίσκεται στην παραλιακή λεωφόρο και σε κεντρικό σημείο της πόλης.
- το γραμμικό πάρκο του Γαρύλλη με μήκος 22 km κατά μήκος του ποταμού Γαρύλλη. Το γραμμικό πάρκο ξεκινά από το παλαιό λιμάνι και εκτείνεται μέχρι τα βόρεια όρια του Δήμου Κάτω Πολεμιδιών.



Εικόνα 15. Απεικόνιση αστικών αναπλάσεων κατά μήκος του παραλιακού μετώπου και του γραμμικού πάρκου Γαρούλλη, Πηγή: Ε. Κωσταντίνου, 2020.

- ο παραλιακός πεζόδρομος και η Επίχωση Μόλου – πολυλειτουργικό παραθαλάσσιο πάρκο περιλαμβάνει παραλιακό πεζόδρομο, ποδηλατόδρομο, εγκαταστάσεις αναψυχής, υπαίθριο θέατρο, πάρκο γλυπτικής, χώρους πρασίνου και αθλητικές εγκαταστάσεις προσβάσιμες για το κοινό κ.α.



Εικόνα 16. Αποψη επίχωσης μόλου.

- ο χώρος πλησίον των δικαστηρίων.

- άλλοι δημόσιοι χώροι στους οποίους έγινε ανάπλαση κατά την τελευταία δεκαετία είναι η οδός Σαριπόλου, η πλατεία Αγοράς, οι πλατείες του Μεσαιωνικού Κάστρου και η πλατεία Ηρώων. Στους τελευταίους χώρους που έγιναν βελτιωτικά έργα κατά την τελευταία δεκαετία αναπτύχθηκαν έντονα οι δραστηριότητες της ψυχαγωγίας (καφέ – εστιατόρια – μπαράκια) (Εικόνα 17).



Εικόνα 17. Οδός Σαριπόλου (Μετατροπή σε πεζόδρομο), Πηγή: Προσωπικό αρχείο. Λήψη εικόνας 11/12/21.

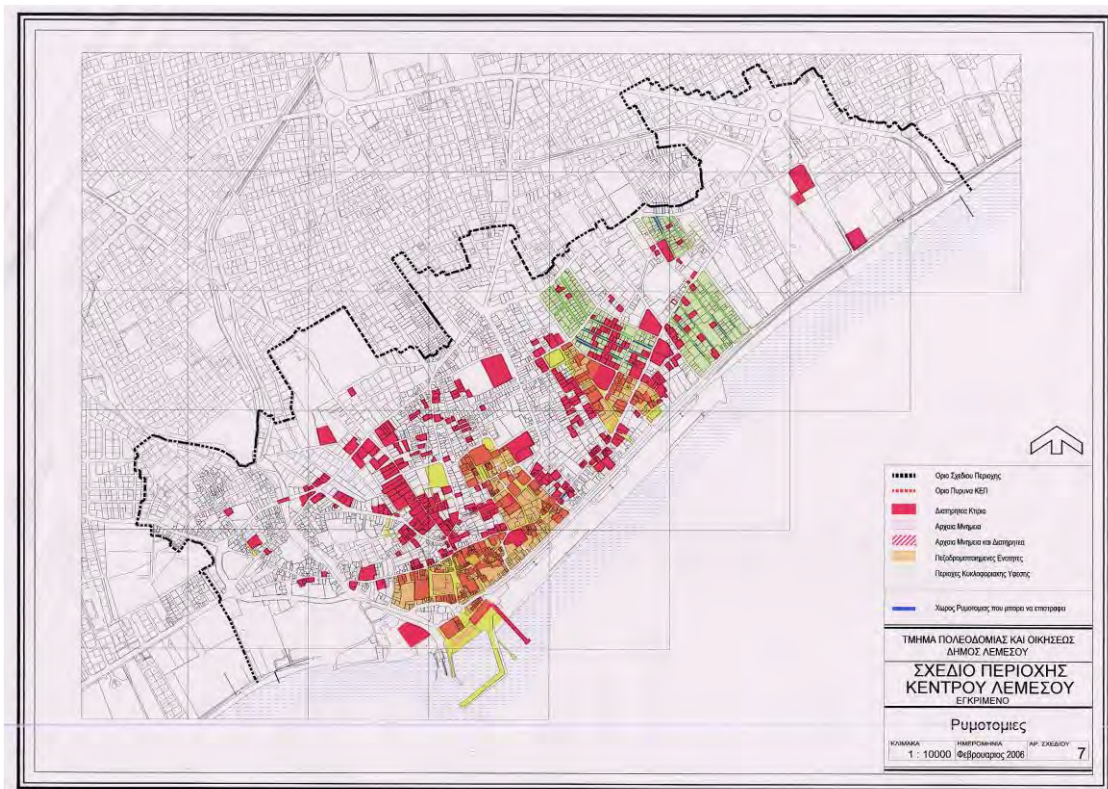
Επίσης, κατά την τελευταία δεκαετία με την ανάπτυξη του ΤΕΠΑΚ στο κέντρο αναπτύχθηκαν νέοι δημόσιοι χώροι, όπως είναι η πλατεία πανεπιστημίου (εικόνα 18).



Εικόνα 18. Πλατεία Πανεπιστημίου (μπροστά από την Πρυτανεία ΤΕΠΑΚ), Πηγή: προσωπικό αρχείο. Ημ/νια λήψης: 17/12/21.

5.2 Πολιτιστική Κληρονομιά

Στο κέντρο Λεμεσού υπάρχουν γειτονίες με παραδοσιακό χαρακτήρα περιλαμβάνοντας κτήρια αξιόλογης αρχιτεκτονικής και ιστορικής αξίας. Σύμφωνα με τον χάρτη 7 μπορούμε να διαπιστώσουμε διάσπαρτα σε όλο το κέντρο διατηρητέες οικοδομές. Οι ΠΕΧ σύμφωνα με τον Πολεοδομικό χάρτη, περιλαμβάνουν κατευθυντήριες γραμμές για την διαφύλαξη της παραδοσιακής φυσιογνωμίας των περιοχών και των διατηρητέων που βρίσκονται σε αυτές, καθώς θέτουν αισθητικά και αρχιτεκτονικά κριτήρια για την ένταξη των νέων κατασκευών. Συνολικά μπορούν να διακριθούν 7 γειτονίες παραδοσιακού χαρακτήρα οι οποίες χαρακτηρίζονται από την συνεχή τους δόμηση και το περιορισμένο οδικό δίκτυο.



Χάρτης 7. Ρυμοτομίες – Διατηρητέα Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Διαδίκτυο 11/12/21, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ).

Κατά την τελευταία δεκαετία υπάρχει έντονο το ενδιαφέρον από ιδιώτες και ιδιωτικές επιχειρήσεις για την ανακαίνιση διατηρητέων οικοδομών, τις οποίες εκμεταλλεύονται κυρίως με την δημιουργία διαμερισμάτων στούντιο ή ενός υπνοδωματίου. Επίσης, κάποιοι επενδυτές έχουν στραφεί προς την δημιουργία φοιτητικών εστιών ή boutique

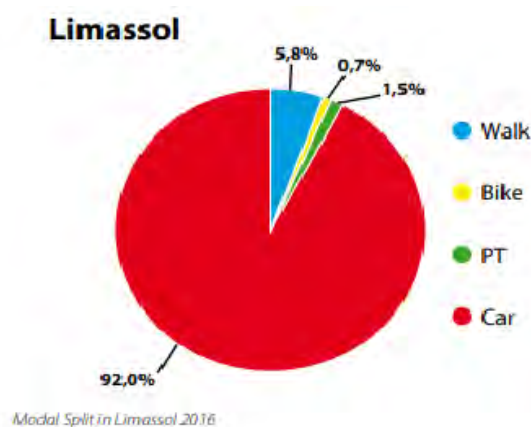
hotels (μικρού μεγέθους ξενοδοχεία που παρέχουν υψηλής ποιότητας παροχών) (εικόνα 19).

Εικόνα 19. Παράδειγμα κτιρίου τύπου boutique hotel στο κέντρο Περιοχής Λεμεσού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Λήψη εικόνας 11/12/21.

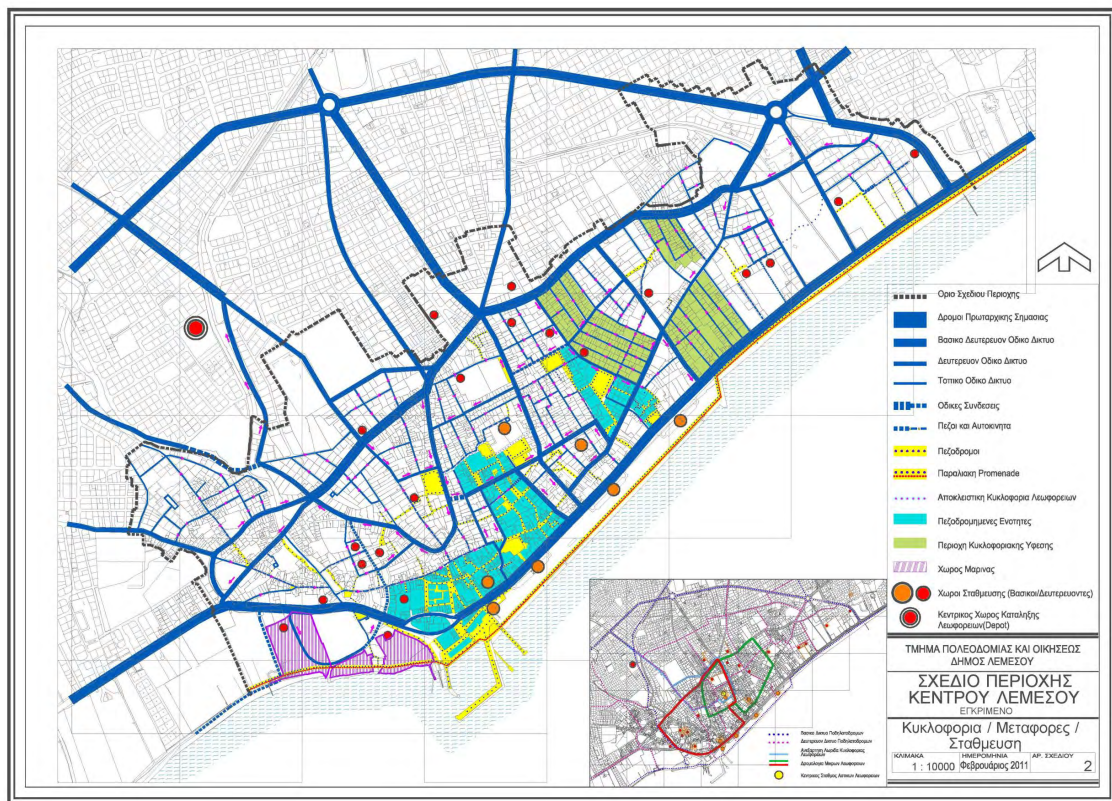


5.3 Σύστημα μετακινήσεων

Κατά το 2019 εκτιμήθηκε ότι το 92,1% των μεταφορών στην Λεμεσό γινόταν με αυτοκίνητο, συγκεκριμένα καταγράφηκαν 538.446 διαδρομές οχημάτων ανά ημέρα. Δεύτερη σε σειρά είναι η πεζή μετακίνηση με ποσοστό 5,8 % και ακολουθούν με ακόμη χαμηλότερο ποσοστό τα ΜΜΜ με 1,5% και το ποδήλατο με 0,7%. Είναι φανερό ότι η πόλη της Λεμεσού όπως και όλες οι Κυπριακές πόλεις έχουν αναπτυχθεί στα μέτρα του αυτοκινήτου και όχι του ανθρώπου.



Διάγραμμα 11. Μέσα μετακίνησης στην Λεμεσό, Πηγή: DESTINATIONS project partners , 2020.



Χάρτης 8. Οδικό δίκτυο – Χώροι Στάθμευσης Σχεδίου Κέντρου Περιοχής Λεμεσού. Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2021, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η).

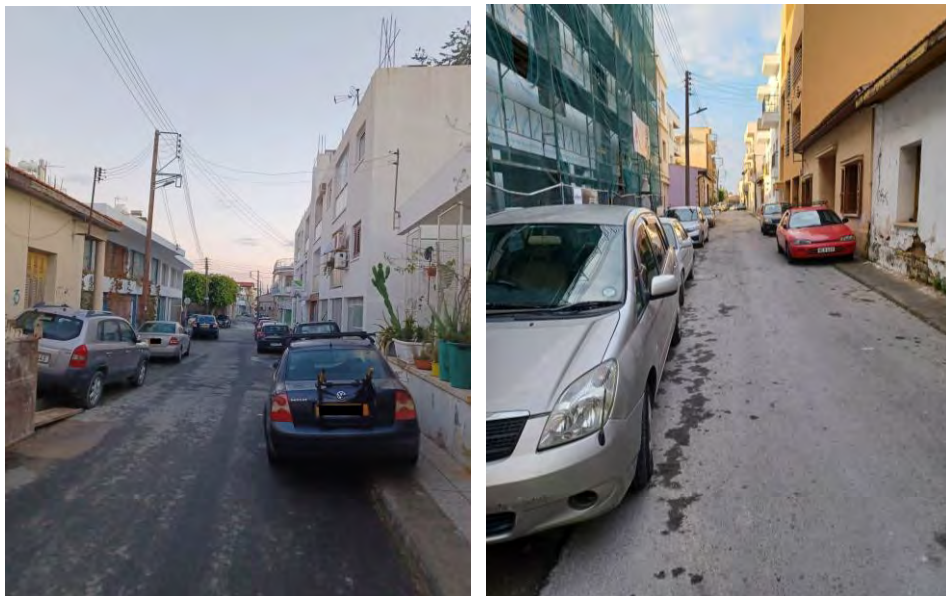
Οι δρόμοι του κέντρου αποτελούνταν κυρίως από δυο λωρίδες κυκλοφορίας μέχρι το 2010, ενώ μετά από αναπλάσεις στο οδικό δίκτυο, κατά την τελευταία δεκαετία, οι περισσότεροι έχουν μονοδρομηθεί. Εξάιρεση αποτελεί η παραλιακή λεωφόρος η οποία έχει τέσσερις λωρίδες κυκλοφορίας. Η μονοδρόμηση του οδικού δικτύου στο κέντρο ήταν προς την σωστή κατεύθυνση καθώς το συμπαγές κέντρο με τα κτήρια συνεχής δόμησης εξυπηρετείται κυρίως από στενούς δρόμους περιορισμένης χωρητικότητας.

Η πεζοδρόμηση του κέντρου έγινε αποσπασματικά και η μετακίνηση των πεζών σε πολλά σημεία του κέντρου είναι πολύ δύσκολη εξαιτίας της μη τήρησης του απαιτούμενου πλάτους των πεζοδρόμων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο βασικός εμπορικός δρόμος της Ανεξαρτησίας στον οποίο έγιναν κατασκευαστικά έργα συντήρησης χωρίς όμως να αλλάξει ο τρόπος λειτουργίας του, εξακολουθώντας να συμπεριλαμβάνει οδικό δίκτυο δυο λωρίδων κυκλοφορίας μαζί με μικρού πλάτους πεζόδρομους κάνοντας την μετακίνηση των πεζών στον εμπορικό δρόμο δύσκολη (εικόνα 20). Την δυσκολία στην πεζή μετακίνηση, στο μεγαλύτερο μέρος του ιστορικού κέντρου, αυξάνει και η έλλειψη χώρων στάθμευσης, καθώς τα οχήματα σταθμεύουν με

τρόπου που καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος των πεζοδρομίων εμποδίζοντας την πεζή μετακίνηση αλλά και την διέλευση των υπολοίπων Ι.Χ (εικόνες 21,22,23 & 24).



Εικόνα 20. Αποψη οδού Ανεξαρτησίας, Πηγή: προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 03/12/21.



Εικόνες 21 & 22. Αποψη εικόνας πεζοδρομίων και δρόμων στον πυρήνα του αστικού ιστού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 21/12/22.



Εικόνες 23 & 24. Άποψη εικόνας πεζοδρομίων και δρόμων στον πυρήνα του αστικού ιστού, Πηγή: Προσωπικό αρχείο, , Ημ/νια λήψης: 21/12/22.

Στο παραλιακό μέτωπο υπάρχει ένα ολοκληρωμένο δίκτυο ποδηλατοδρόμου περί των 17 km που εκτείνεται από τον αρχαιολογικό χώρο της Αμαθούντας έως και την νέα μαρίνα Λεμεσού. Από την εκκλησία του Αγίου Αντωνίου (πλησίον της νέας Μαρίνας) ξεκινάει το γραμμικό πάρκο του Γαρύλλη όπου υπάρχει ποδηλατόδρομος μήκους 5,5 km. και ενώνει τον Δήμο Πολεμιδιών με τον Δήμο Λεμεσού. Το υφιστάμενο δίκτυο ποδηλατοδρόμων χρησιμοποιείται κυρίως για λόγους αναψυχής και τουρισμού, ενώ η χρήση του για σκοπούς μετακίνησης για παραγωγικές δραστηριότητες από τους κατοίκους της πόλης είναι περιορισμένη καθώς δεν καλύπτει επαρκώς τους Δήμους και κοινότητες της ευρύτερης περιοχής της Λεμεσού (Δήμος Λεμεσού, 2022).

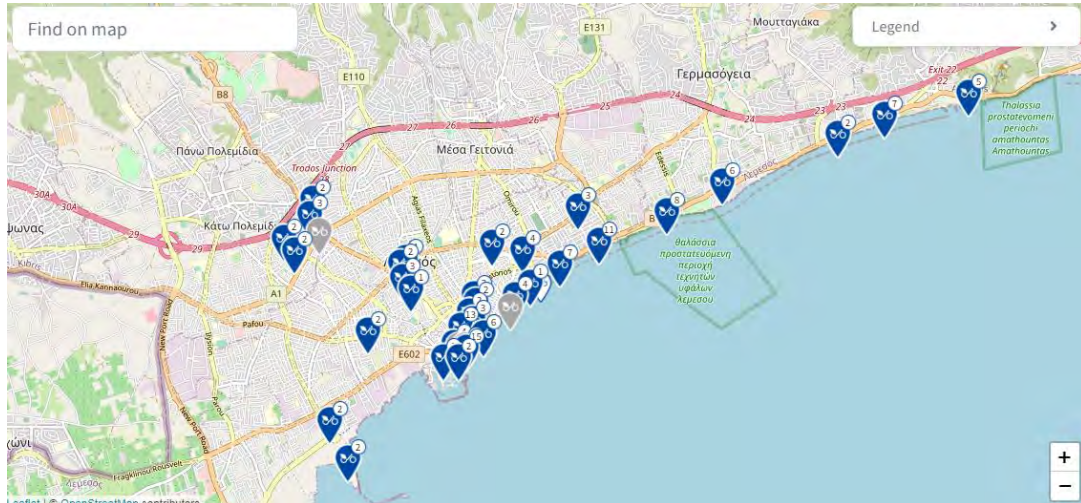


Εικόνα 25. Άποψη ποδηλατοδρόμου Γραμμικού Πάρκου Γαρύλλη, (Πηγή: Δήμος Λεμεσού, 2022).



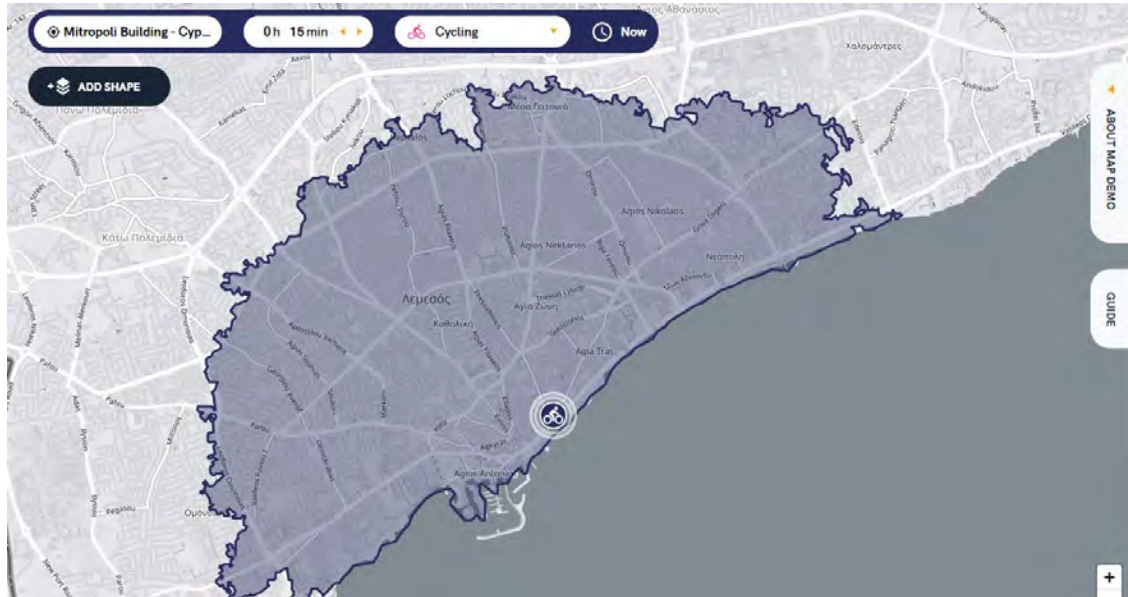
Εικόνα 26. Άποψη ποδηλατόδρομου παραλιακού μετώπου, Πηγή: Δήμος Λεμεσού, 2022.

Επίσης, ιδιωτική εταιρεία ενοικίασης ποδηλάτων κατασκεύασε 28 σταθμούς στην Λεμεσό ενισχύοντας την μετακίνηση με ποδήλατο στην πόλη (εικόνα 27).



Εικόνα 27. Υφιστάμενες υποδομές ενοικίασης ποδηλάτου, Πηγή: nextbike, 2022.

Το τοπογραφικό ανάγλυφο της Λεμεσού χαρακτηρίζεται από ήπιες κλίσεις και οι αποστάσεις του κέντρου είναι τέτοιες που θα επέτρεπαν την κάλυψη εντός 15 λεπτών με ποδήλατο σημαντικό τμήματος του κέντρου και τον γύρω περιόχων (Χάρτης 9). Παρόλα αυτά η έλλειψη υποδομών για την μετακίνηση με το ποδήλατο δεν αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα των αποστάσεων που είναι δυνατόν να καλυφτούν με την χρήση του βάσης της εφαρμογής app.traveltime.



Χάρτης 9. Μετακίνηση με ποδήλατο εντός 15" από κέντρο πόλης. Πηγή:

<https://app.traveltime.com/>

Όσο αφορά την τους χώρους στάθμευσης στο κέντρο πόλης παρατηρείται ότι λόγω της έντονης αστικοποίησης και η αύξηση της ιδιοκτησίας σε αυτοκίνητα οδήγησε τους πολίτες να παρκάρουν ανεξέλεγκτα στο κέντρο της πόλης, επιφέροντας ολοένα και μεγαλύτερη επιδείνωση του υφιστάμενου κυκλοφοριακού προβλήματος που παρατηρείται στο κέντρο. Η στάθμευση πάνω στα πεζοδρόμια αλλά και σε σημεία με κίτρινη λωρίδα απαγόρευσης της στάθμευσης είναι καθημερινό φαινόμενο στο κέντρο και ειδικά τις βραδινές ώρες του Σαββατοκύριακου όπου ο κόσμος συγκεντρώνεται για σκοπούς ψυχαγωγίας. Η εύκολη λύση για δημιουργία επιπρόσθετων χώρων στάθμευσης στο κέντρο θα βοηθούσε μόνο στην προσωρινή βελτίωση της κατάστασης και ουσιαστικά θα "φέρει" κι' άλλα αυτοκίνητα στο κέντρο χωρίς να δοθούν κίνητρα για χρήση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης.

Οι δημόσιοι χώροι στάθμευσης που φαίνονται στον χάρτη 10 τις ώρες αιχμής συνήθως είναι πλήρης και οι ιδιωτικοί πολυώροφοι χώροι στάθμευσης συνολικής χωρητικότητας 1300 οχημάτων δεν έχουν αυξηθεί. Η διάθεση χώρου στα δυτικά της οδού Βορείου Ηπείρου για μετεπιβίβαση σε μικρά λεωφορεία (park and ride) δεν είχε ανταπόκριση από το κοινό και δεν φαίνεται να χρησιμοποιείται. Τέλος, ο μοναδικός χώρος στάθμευσης που αποτελεί και χώρο πρασίνου είναι χώρος στάθμευσης έναντι του ΤΕΠΑΚ (εικόνα 28). Ο συγκεκριμένος χώρος σύμφωνα με το ΣΒΑΚ αναμένεται να μετατραπεί στον κεντρικό σταθμό λεωφορείων.



Εικόνα 28. Χώρος στάθμευσης έναντι ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Καψούλη, 2020.



Χάρτης 10. Υφιστάμενοι και προβλεπόμενοι Χώροι Στάθμευσης εκτός οδού.

Γενικά, παρατηρούνται αρκετά προβλήματα σχετικά με την κινητικότητα του κέντρου. Η αλλαγή σε μια πιο ανθρωποκεντρική πόλη και στην ανάπτυξη βιώσιμης κινητικότητας στην Λεμεσό μπορεί να γίνει με την ενεργό εμπλοκή των Κρατικών φορέων και συμμετοχή τους σε έργα επιχορηγούμενα από την ΕΕ που προωθούν την βιώσιμη κινητικότητα, ένα τέτοιο έργο είναι η εφαρμογή του Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) (DESTINATIONS project partners, 2020).

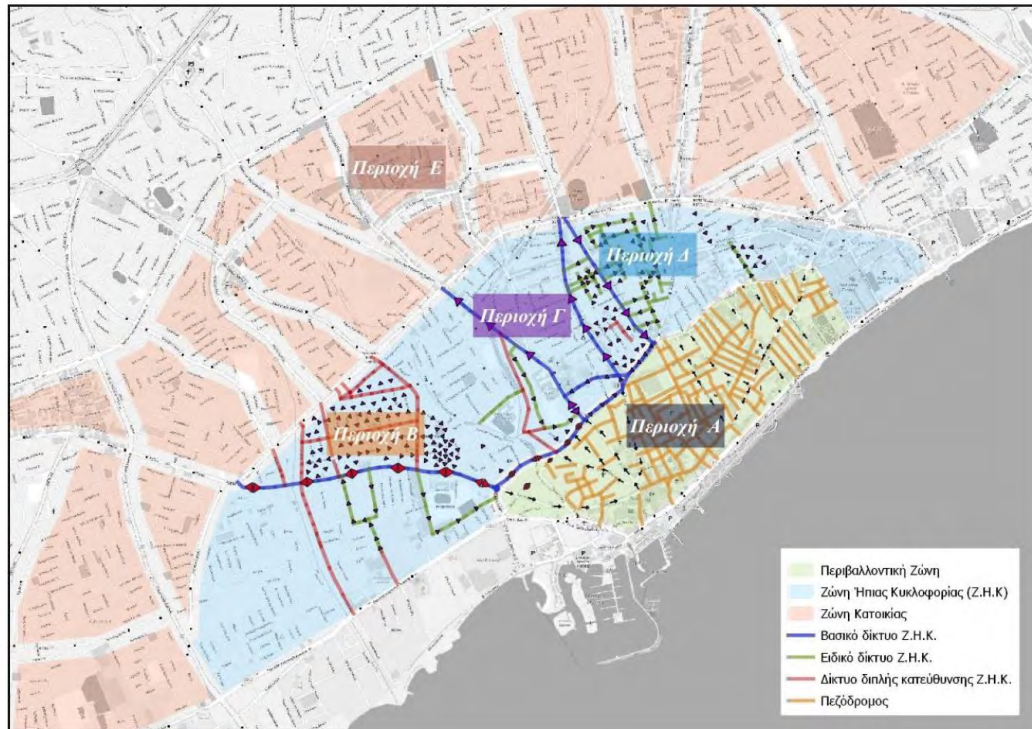
5.4 Μελέτη ΣΒΑΚ Λεμεσού

Το ΣΒΑΚ ακολουθεί τις αρχές βιωσιμότητας προωθώντας την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος που θα είναι βιώσιμο, ασφαλές και χωρίς περιορισμούς για τους πολίτες. Στόχοι για την δημιουργία ενός ελκυστικού και ανταγωνιστικού σε εθνικό και διεθνές επίπεδο κέντρου είναι η αλλαγή νοοτροπίας των μετακινήσεων, η ανάπτυξη μεικτών χρήσεων γης, η αύξηση της πληθυσμιακής πυκνότητας, η μείωση των αποστάσεων μετακίνησης, η συμπαγής ανάπτυξη (Α. Μπιζάκης, 2019).



Τον Μάρτιο του 2017 ξεκίνησε το ΣΒΑΚ Λεμεσού και ολοκληρώθηκε το 2019. Το πεδίο μελέτης του σχεδίου περιλαμβάνει το κέντρο της Λεμεσού και την ευρύτερη περιοχή και περιγράφει την υφιστάμενη κατάσταση μαζί με βελτιωτικές λύσεις τις αστικής κινητικότητας της πόλης. Στόχος της μελέτης είναι να υλοποιηθεί έως το 2030 και μεταξύ άλλων εισηγείται τα κάτωθι:

- ✚ Βελτίωση του επιπέδου και της ποιότητας των Δημόσιων Συγκοινωνιών.
- ✚ Δημιουργία ολοκληρωμένου και ενοποιημένου δικτύου πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων βάση της ασφαλούς μετακίνησης και της προσβασιμότητας από τα ΑΜΕΑ (Χάρτης 11).
- ✚ Αναβάθμιση των υφιστάμενων υποδομών χώρων στάθμευσης και την ένταξη τους σε ένα ενιαίο σύστημα δομής πολιτικής στάθμευσης (οι 5 ζώνες πολιτικής στάθμευσης βρίσκονται εξολοκλήρου ή εν μέρει εντός της περιοχής μελέτης). Ταυτόχρονα αναλύονται προτάσεις για διευκόλυνση των εναλλακτικών επιλογών μετακίνησης.
- ✚ Λήψη κυκλοφοριακών μέτρων ώστε να βελτιωθεί η κυκλοφοριακή κατάσταση του κέντρου, κυρίως μέσω πεζοδρομήσεων και μονοδρομήσεων δρόμων στην περιοχή του Ιστορικού κέντρου.



Χάρτης 11. Μέτρα διαχείρισης κυκλοφορίας σύμφωνα με το ΣΒΑΚ, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019 (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ).



Εικόνα 29. Προσβάσιμες διαδρομές στο κέντρο Λεμεσού, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.

Όσο αφορά τα MMM και συγκεκριμένα τα Δημόσια Λεωφορεία προτείνεται:

- Μετατροπή του Δημόσιου χώρου στάθμευσης πλησίον του ΤΕΠΑΚ σε κεντρικό σταθμό λεωφορείων.
- Δημιουργία λεωφορειολωρίδων στις οδούς: Ανεξαρτησίας, Ειρήνης, Γλάδστωνος, Λεοντίου, Ακταία οδό, Ενώσεως και Παραλιακή.
- Κατασκευή στάσεων λεωφορείων με σύγχρονα συστήματα παρακολούθησης και απεικόνιση του χρόνου αναμονής επιβατών, νέα λεωφορεία και εύκολο τρόπο έκδοσης εισιτηρίων.



Εικόνα 30. Πρωτεύον Δίκτυο Λεωφορείων από πρόταση ΣΒΑΚ- μετεπιβίβαση και πολυτροπικοί κόμβοι, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.



Εικόνα 31. Ποδηλατοδρόμοι πρόταση ΣΒΑΚ, Πηγή: Α. Μπιζάκης, 2019.

5.5 Ιδιωτικές Επενδύσεις

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια ριζική αλλαγή του δομημένου περιβάλλοντος αλλά και ανάπλαση των ελευθέρων δημόσιων χώρων. Ο μόλος της Λεμεσού που γειτνιάζει με το Ιστορικό κέντρο και αποτελεί ένα βασικό τόπο εκτόνωσης αναπλάσθηκε προσφέροντας χώρους για πολιτιστικές, αθλητικές, κοινωνικές και ψυχαγωγικές δραστηριότητες. Στην συνέχεια του μόλου προς την ανατολική πλευρά της πόλης αναπτύχθηκε η νέα Μαρίνα Λεμεσού με κατασκευές εντός της θάλασσας όπου αποτελεί οικιστική περιοχή αλλά και με δημιουργία μικτών χρήσεων όπως είναι γραφειακοί χώροι και χώροι αναψυχής. Το έργο της νέας μαρίνας σε συνδυασμό με την ανάπλασή του παλαιού λιμανιού της Λεμεσού δημιούργησε νέα δυναμική στην περιοχή και συνδέθηκε με το ιστορικό κέντρο μέσω διαδρομών που περνάνε από το Κάστρο της Λεμεσού και την πλατεία Κάστρου.



Εικόνα 32. Άποψη περιοχής πριν την δημιουργία της Νέας Μαρίνας το 2010, Πηγή: All about Limassol, 2021.



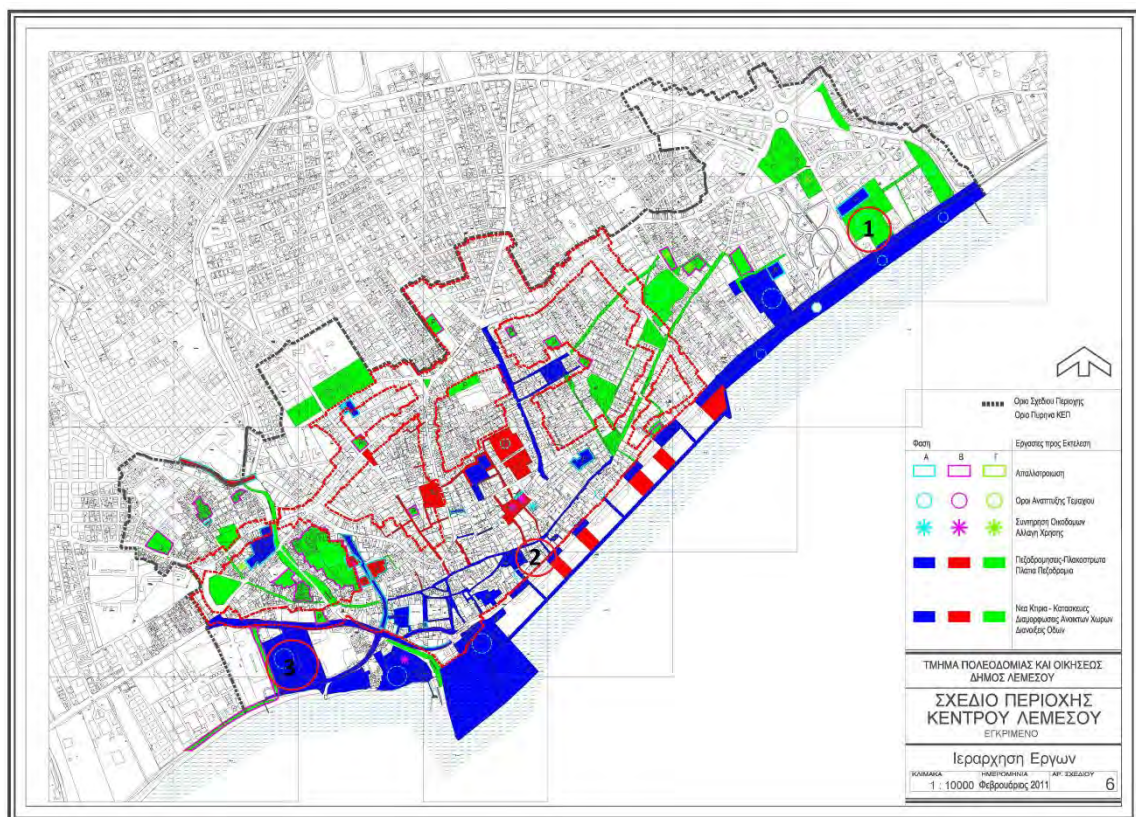
Εικόνα 33. Άποψη της νέας Μαρίνας Λεμεσού το 2021, Πηγή: BOAT International, 2021.

Επίσης, οι ευνοϊκοί φορολογικοί συντελεστές στις επιχειρήσεις έδωσαν την δυνατότητα σε πολλές διεθνείς εταιρείες να εγκατασταθούν στην Κύπρο επιλέγοντας το κέντρο της Λεμεσού για χωροθέτηση των γραφειακών τους χώρων (εικόνες 34).



Εικόνα 34. Γραφειακοί χώροι Ιδιωτικών εταιρειών πλησίον Νέας Μαρίνας Λεμεσού.

Παράλληλα το "Κυπριακό Επενδυτικό Πρόγραμμα" σε συνδυασμό με το Διευκρινιστικό Πλαίσιο αναφορικά με τα ψηλά κτίρια έδωσε την δυνατότητα σε Ιδιωτικές εταιρείες να προχωρήσουν με την υλοποίηση ψηλών κτιρίων τα οποία διατίθενται για γραφειακές χρήση ή οικιστικές μονάδες. Το 2013 στο παραλιακό μέτωπο κατασκευάστηκε το πρώτο ψηλό κτίριο στην Κύπρο ενώ τα επόμενα χρόνια μέχρι και το 2021 έχουν ολοκληρωθεί πάνω από 10 ψηλά κτίρια στην Λεμεσό. Στο κέντρο περιοχής της Λεμεσού έχουν αδειοδοτηθεί τρία Έργα (βλ. αρίθμηση στον χάρτη 12) που συμπεριλαμβάνουν ψηλά κτίρια τα οποία πρόκειται να επιφέρουν αλλαγές στο αστικό περιβάλλον, με την δημιουργία ανοικτών ελεύθερων προς το κοινό χώρων αλλά και δραστηριοτήτων, καθώς είναι προϋπόθεση για την αδειοδότηση τους.



Χάρτης 12. Ψηλά κτίρια εντός Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού με αρίθμηση, Πηγή: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2021 (βλ. Παράρτημα Δ).



Εικόνα 35. Έργο NEO (αριθμός 1 στον χάρτη 12): ψηλό κτίριο με χρήση κατοικιών –Πηγή: in-Cyprus, 2019.



Εικόνα 36. Έργο The Gallery (αριθμός 2 στον χάρτη 12): Ψηλό κτίριο με μικτή χρήση, Πηγή: in-Cyprus, 2019.



Εικόνα 37. Έργο Blue Marine (αριθμός 3 στον χάρτη 12): Ψηλό κτίριο με χρήση κατοικιών, Πηγή: in-Cyprus, 2019.

5.5.1 Τοπικά Εμπορικά Κέντρα

Παράδειγμα διαφύλαξης και ανάδειξης της Ιστορικής κληρονομιάς του Κέντρου αποτελεί η ανακαίνιση του Ιστορικού "Παντοπωλείου" της Πόλης, το οποίο παραχωρήθηκε από τον Δήμο Λεμεσού σε Ιδιωτική εταιρεία εκμετάλλευσης για τα επόμενα 10 έτη. Η χρήση του κατά το 2010 ήταν περιορισμένη καθώς στέγαζε μαγαζιά με τοπικά προϊόντα πρώτης ανάγκης. Το 2019 ολοκληρώθηκαν οι εκτενείς εργασίες ανακαίνισης του μετατρέποντας το κτίριο σε ένα πολυχώρο που πλέον στεγάζει κέντρα εστίασης, παιδότοπο, καφετέριες και καταστήματα με τοπικά προϊόντα (Εικόνα 38).



Εικόνα 38. Είσοδος παλαιού Παντοπωλείου μετατροπή σε κτίριο "Αγορά", Πηγή: Προσωπικό αρχείο, Λήψη εικόνας 11/12/21.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Η περίπτωση του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)

6.1 Ιστορική αναδρομή ανάπτυξης Πανεπιστημίων στην Κύπρο και Υφιστάμενη Κατάσταση

Η Κύπρος τις τελευταίες τρεις δεκαετίες έχει προχωρήσει με γοργούς ρυθμούς στην ίδρυση Πανεπιστημίων τόσο Δημόσιων όσο και Ιδιωτικών, καλύπτοντας αρχικά τις εγχώριες ανάγκες για εκπαίδευση αλλά προσελκύοντας τα τελευταία χρόνια φοιτητές και από το εξωτερικό.

Στην Ελλάδα υποστηρίζεται πως η ίδρυση των περιφερειακών Ανώτατων Ιδρυμάτων έγινε για την ανάπτυξη της περιφέρειας, για εθνικούς λόγους, κοινωνικής δικαιοσύνης, ανακατανομή των πόρων, για εκπαιδευτικούς αλλά και πολιτικούς σκοπούς. Οι τοπικές

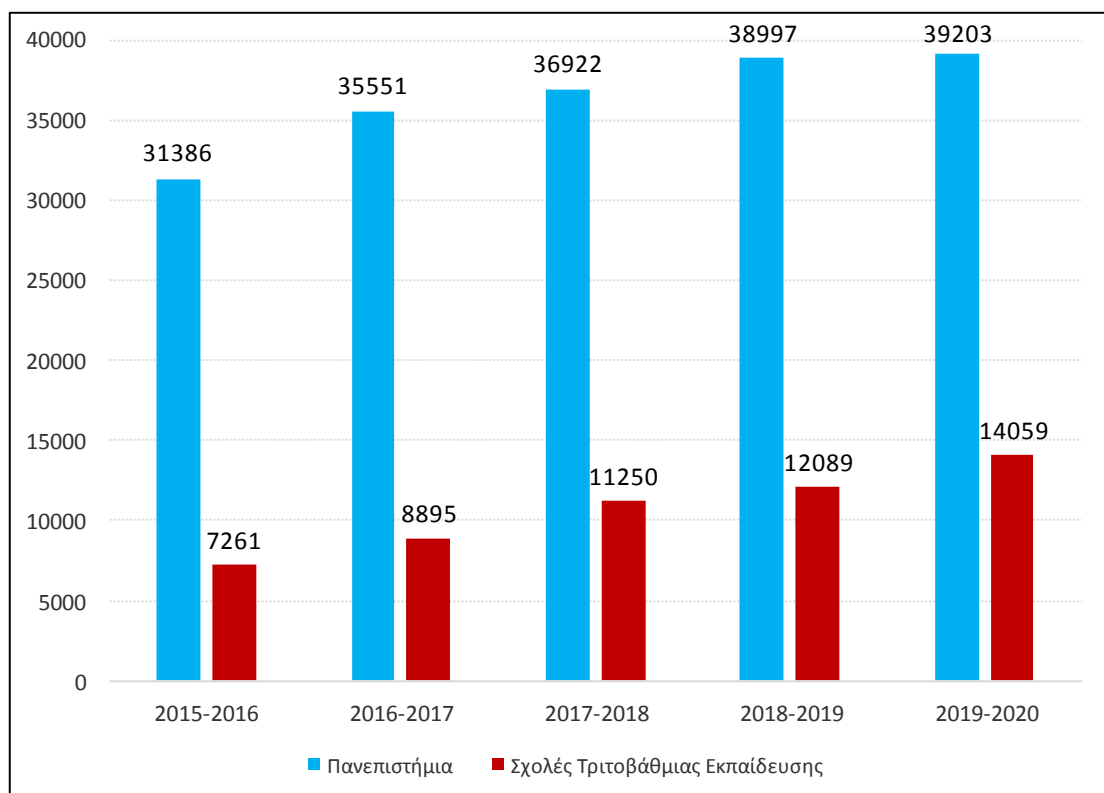
κοινωνίες στον Ελλαδικό χώρο επιδιώκουν την ανάπτυξη ενός Ιδρύματος Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρώντας ότι με αυτόν τον τρόπο θα διασφαλίσουν οικονομική και ποιοτική αναβάθμιση της περιοχής τους (Θεοδώρα, 2003).

Παράδειγμα περιφερειακής ανάπτυξης ενός πανεπιστημίου στα Κυπριακά δεδομένα αποτελεί και το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, το οποίο είναι ένα εκ των τριών Δημόσιων Πανεπιστημίων της Χώρας και δημιουργήθηκε στην δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Κύπρου την Λεμεσό.

Το σύνολο των φοιτητών/τριών που σπουδάζουν στην Κύπρο, για το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020 (στοιχεία εαρινού εξαμήνου 2020), ανέρχεται στους 53.262 (ΥΠΠΑΝ, 2020).

Από το σύνολο των 53.262 φοιτητών/τριών που σπουδάζουν στα Ανώτερα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα της Κύπρου, 22.949 είναι Κύπριοι πολίτες (ποσοστό 43,08%), 18.863 είναι πολίτες άλλων Ευρωπαϊκών χωρών (35,42%), ενώ 11.450 είναι πολίτες Τρίτων χωρών (21,5%).

Πίνακας 9. Αριθμός Φοιτητών/τριών στα Πανεπιστήμια και στις Δημόσιες και Ιδιωτικές Σχολές Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης κατά τα ακαδημαϊκά έτη 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019 και 2019-2020, Πηγή: ΥΠΠΑΝ, 2020.





6.2 Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)

Το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ) ιδρύθηκε το Δεκέμβριο του 2003 και είναι το δεύτερο κρατικό Πανεπιστήμιο βάση του Νόμου 3792/2003, ενώ δέχθηκε τους πρώτους φοιτητές το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008.

Το Πανεπιστήμιο αποτελεί νομικό πρόσωπο δημόσιου δικαίου και μπορεί, τηρουμένων των διατάξεων του παρόντος Νόμου και των Κανονισμών (198(I)/2003, 2021):

(α) Να ενάγει και να ενάγεται.

(β) να αποδέχεται, κατέχει και αποκτά με αγορά, μίσθωση, ανταλλαγή, δωρεά, ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο, ακίνητη ή κινητή περιουσία, για εκπλήρωση των σκοπών του.

(γ) να πωλεί, ανταλλάσσει, δωρίζει, εκμισθώνει, εκχωρεί ή με οποιοδήποτε τρόπο διαθέτει οποιαδήποτε κινητή ή ακίνητη περιουσία, και να εκμισθώνει, υποθηκεύει, επιβαρύνει ή επενδύει την περιουσία του για την εκπλήρωση των σκοπών του.

(δ) να εκτελεί κάθε πράξη για την εκπλήρωση των σκοπών του ή που αναλαμβάνεται, ή είναι δυνατό να αναληφθεί, από ή κατά νομικών προσώπων δημόσιου δικαίου.

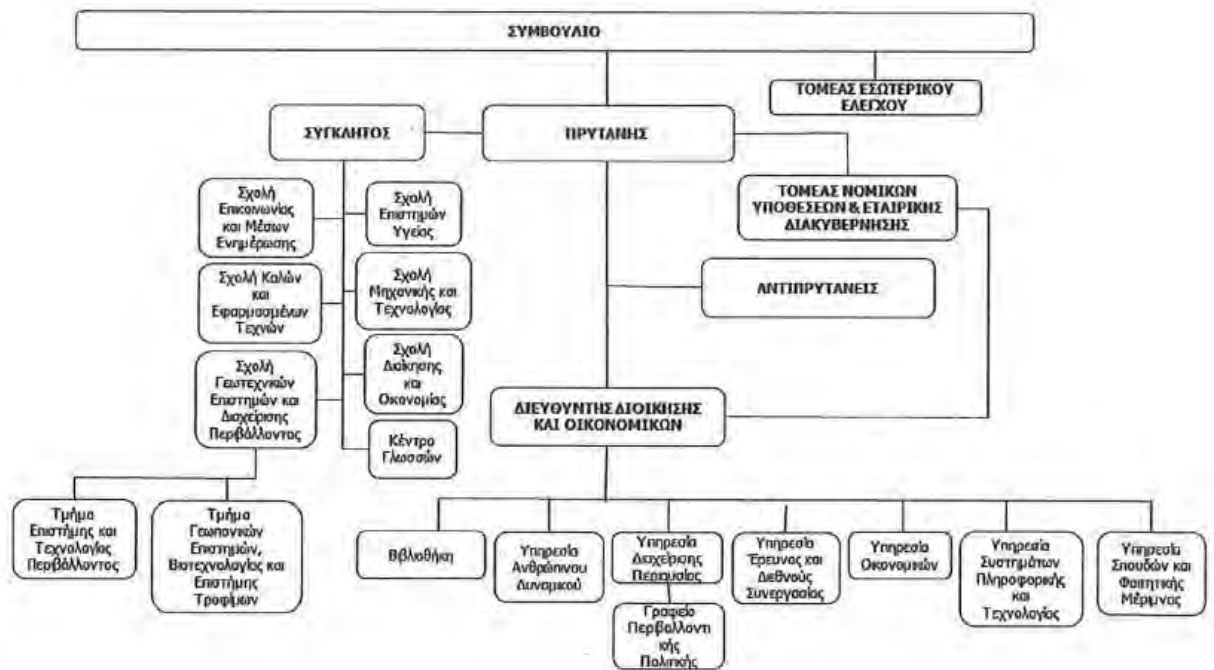
Στο ΤΕΠΑΚ έχουν ιδρυθεί και λειτουργούν πέντε Σχολές, που περιλαμβάνουν συνολικά 10 Τμήματα:

- ❖ Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος
- ❖ Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας
- ❖ Σχολή Επιστημών Υγείας
- ❖ Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Επικοινωνίας
- ❖ Σχολή Μηχανικής και Τεχνολογίας

Κατά το Ακαδημαϊκό έτος 2010/11 στο ΤΕΠΑΚ φοιτούσαν 1816 προπτυχιακοί φοιτητές και 91 μεταπτυχιακοί, το αντίστοιχο ακαδημαϊκό έτος 2020/21 το ΤΕΠΑΚ έχει 2170 προπτυχιακούς φοιτητές, 488 μεταπτυχιακούς και 234 διδακτορικούς, συνολική αύξηση φοιτητών περί του 150%.

Κατά την τελευταία δεκαετία το Πανεπιστήμιο ίδρυσε τρία νέα Τμήματα και συγκεκριμένα το Τμήμα Επιστημών Αποκατάστασης στη Σχολή Επιστημών Υγείας, το Τμήμα Καλών Τεχνών και το Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου.

Επίσης, η λειτουργία του Πανεπιστημίου υποστηρίζεται από επτά Διοικητικές Υπηρεσίες και στελεγχώνεται με περί των 230 Διοικητικούς Υπαλλήλους και η οργανωτική του δομή φαίνεται στην εικόνα 40.



Εικόνα 39. Οργανωτική δομή ΤΕΠΑΚ, Πηγή: ΤΕΠΑΚ, 2022.

Το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου επιδιώκοντας να ανταποκριθεί στις νέες απαιτήσεις της εποχής συμμετέχει στην συνομοσπονδιακή συνεργασία με άλλα 7 Ευρωπαϊκά Τεχνολογικά Πανεπιστήμια για την δημιουργία του Ευρωπαϊκού Τεχνολογικού πανεπιστημίου (eut+), ώστε να δημιουργηθεί ένας νέος θεσμός στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι, έχουμε μια νέα μορφή δικτύων με Πανεπιστημιακά Ιδρύματα που από περιφερειακής εμβέλειας εντός μιας χώρας πλέον γίνονται διασυνοριακά.

Εικόνα 40. Χώρες Ευρωπαϊκών Τεχνολογικών Πανεπιστημίων που συμμετέχουν στην δημιουργία του (eut+).



6.3 Ανάλυση κτιριολογικής ανάπτυξης ΤΕΠΑΚ μεταξύ 2010 – 2020

Έδρα του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου είναι η Λεμεσός και χωροθετήθηκε στο παλαιό ιστορικό κέντρο της Πόλης και συγκεκριμένα στην περιοχή περί του Δημαρχείου, στην περιοχή περί της οδού Ειρήνης και στην περιοχή περί της Πλατείας Ηρώων. Οι Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις βρίσκονται στο κέντρο πόλης (βλ. Χάρτη 13 - Παράρτημα θ) σε περιοχές κυρίως συνεχής δόμησης και συγκεκριμένα στην Κεντρική Εμπορική Περιοχή (ΚΕΠ) (βλ. Χάρτη 6 - Παράρτημα Ε).



Χάρτης 13. Κτιριακές εγκαταστάσεις ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία. Επίσης, αρκετές εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ είναι σε Περιοχές Ειδικού Χαρακτήρα ενώ οι διατηρητέες οικοδομές είναι διάσπαρτες στο ιστορικό κέντρο (βλ. Χάρτη 7). Το Πανεπιστήμιο δεν έχει χώρους πρασίνου και λόγω της πυκνής και συνεχής δόμησης του κέντρου τα περιθώρια για ανάπτυξη πρασίνου είναι πολύ μικρά και σε βαθμό που δεν θα είναι δυνατός ο επηρεασμός της βιοποικιλότητας της περιοχής. Ο αρχικός σχεδιασμός του Πανεπιστημίου έγινε ώστε να αναπτυχθεί σε δυο φάσεις στο κέντρο της Λεμεσού. Συγκεκριμένα, η πρώτη φάση ήταν προγραμματισμένη κατά την περίοδο 2007 – 2013 χρησιμοποιώντας υπάρχοντα ιστορικά δημόσια κτήρια και ελεύθερα τεμάχια και άλλα που νοικιάστηκαν από ιδιώτες στην περιοχή γύρω από το

Δημαρχείο Λεμεσού και την ευρύτερη περιοχή του κέντρου. Περαιτέρω, είχε ξεκινήσει η διαδικασία απαλλοτριώσεων στην ίδια περιοχή κτιρίων που θα μπορούσαν να στεγάσουν Τμήματα του Πανεπιστημίου.

Κατά την ίδρυση του ΤΕΠΑΚ μερικά σημαντικά ιστορικά αναπαλαιωμένα κτήρια που επαναχρησιμοποιήθηκαν είναι:

- ✚ Το πρώτο Παρθεναγωγείο της Λεμεσού (έτος λειτουργίας 1939) όπου μετά αποτέλεσε και κτίριο του Κτηματολογίου, πλέον έχει διαμορφωθεί σε κοινές αίθουσες διδασκαλίας (βλ.χάρτης 13 – αρ.1).
- ✚ Το πρώην κτίριο Δικαστηρίων κατά την Αγγλοκρατία όπου μετατράπηκε σε Πανεπιστημιακή Βιβλιοθήκη (βλ.χάρτης 13 – αρ.2).
- ✚ Το παλαιό κεντρικό Ταχυδρομείο που χτίστηκε στις αρχές του 19ου αιώνα και έχει μετατραπεί στο κτίριο Πρυτανείας (βλ.χάρτης 13 – αρ.3).
- ✚ Το ιστορικό κτήριο όπου ήταν το ξενοδοχείο “Κοντινένταλ” και πλέον στεγάζει το Τμήμα Εμπορείου, Χρηματοοικονομικών και Ναυτιλίας (βλ.χάρτης 13 – αρ.58).
- ✚ Το μεγάλο για την εποχή πολυκατάστημα Ττοφής Κυριάκου με είδη ένδυσης όπου πλέον στεγάζεται το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (βλ.χάρτης 13 – αρ.17).
- ✚ Η διατηρητέα οικεία Πηλαβάκη που στεγάζει την Πανεπιστημιακή και Δημοτική Βιβλιοθήκη της Λεμεσού.
- ✚ Πρώην αποθήκες Λανίτη οι οποίες μετατράπηκαν στη Σχολή Καλών Τεχνών (βλ.χάρτης 13 – αρ.9), (Διάλογος, 2021).

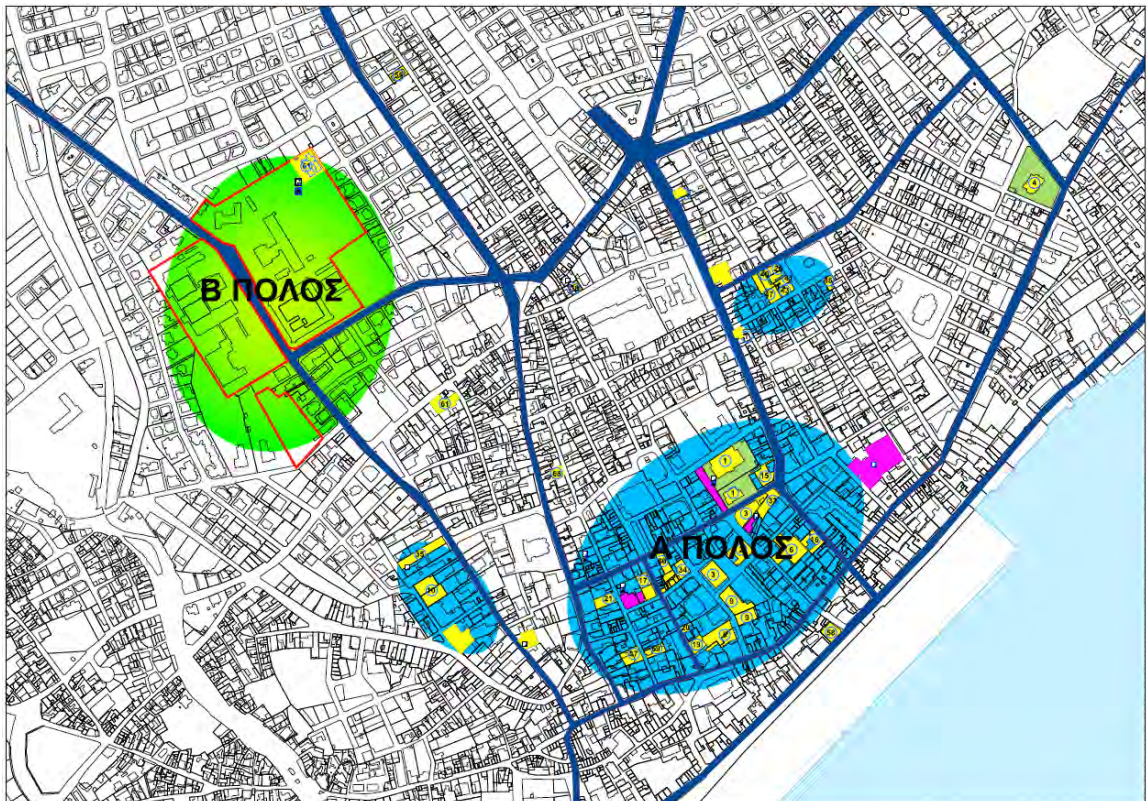


Εικόνα 41. Κτιριολογική τυπολογία στην περιοχή της Λεμεσού.

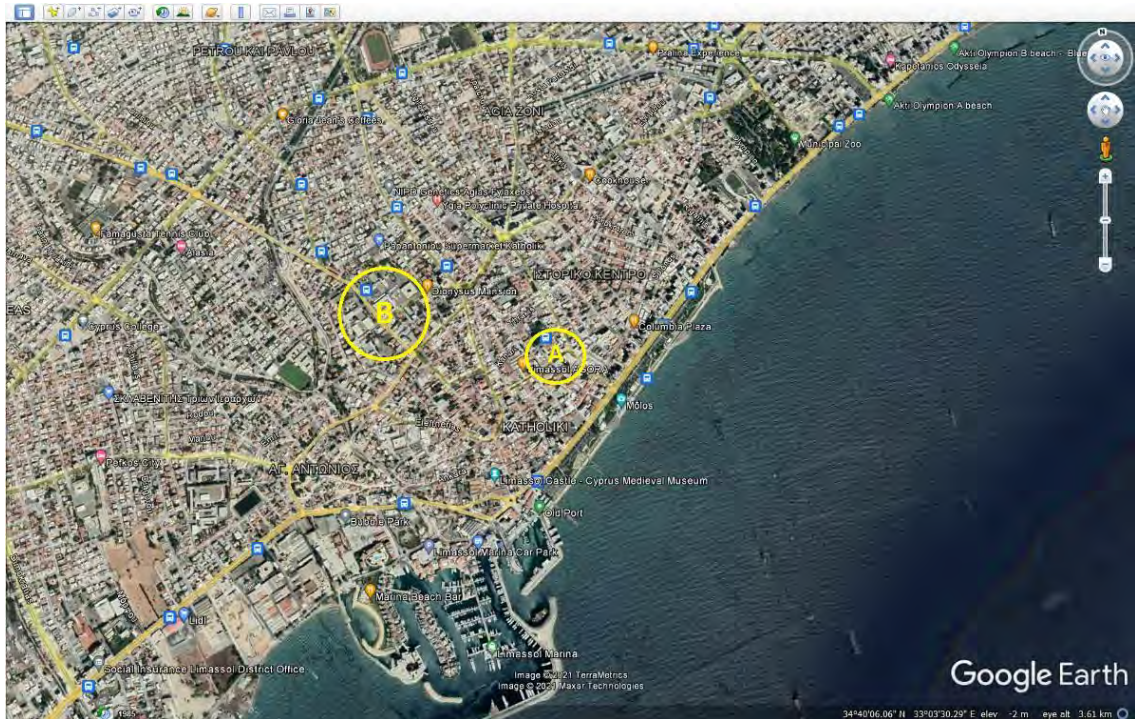
Η δεύτερη φάση είχε προγραμματιστεί μεταξύ 2013 - 2017 όπου σχεδιάστηκε η ανάπτυξη της νέας Πανεπιστημιούπολης, η οποία δυστυχώς δεν κατέστη να προχωρήσει στο βαθμό μελέτης λόγω σειράς παραγόντων όπως:

- Η οικονομική κρίση του 2013 στην Κύπρο
- Η γραφειοκρατία στην παραχώρησης των τεμαχίων από το κράτος προς το Πανεπιστήμιο
- Η αδυναμία επανεγκατάστασης βασικών υπηρεσιών που βρίσκονται στον Β Πόλο ανάπτυξης.

Παρά ταύτα στον Β Πόλο ανάπτυξης (Χάρτης 14) έγινε εφικτό να κατασκευαστεί η Κλινική Αποκατάστασης που αποτελεί το πρώτο κτήριο του ΤΕΠΑΚ στον συγκεκριμένο χώρο.



Χάρτης 14. Κτιριολογική Ανάπτυξη ΤΕΠΑΚ 2021 Α & Β Πόλος, (Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ ΤΕΠΑΚ, ίδια επεξεργασία).



Εικόνα 42. Σημεία Ανάπτυξης των δυο Πόλων του ΤΕΠΑΚ, Πηγή: GoogleEarth.

Μετά την οικονομική κρίση και για τους λόγους που προαναφέρθηκαν, αποφασίστηκε ότι μέχρι το 2018 οι βασικές λειτουργίες του Πανεπιστημίου θα αναπτύσσονταν, στις περιοχές που προαναφέρθηκαν, είτε με κτήρια και εκτάσεις που παραχωρήθηκαν από

το Κράτος είτε με ενοικιαζόμενα κτήρια από ιδιώτες.

Τεμάχια τα οποία περιείχαν ελεύθερους αναξιοποίητους χώρους και δόθηκαν για εκμετάλλευση από την Κυπριακή Δημοκρατία στο ΤΕΠΑΚ αξιοποιήθηκαν στο έπακρο, συνδυάζοντας σε αρκετές περιπτώσεις τον παραδοσιακό αρχιτεκτονικό χαρακτήρα της περιοχής με νέες μοντέρνες κατασκευές. Παράδειγμα αποτελεί το κτίριο “Δράκος” επί της οδού Αθηνών που αποτελείται από διατηρητέα οικοδομή με προσθήκη νέου κτιρίου (Εικόνα 43).



Εικόνα 43. Νέο Κτήριο ΤΕΠΑΚ επί της Οδού Αθηνών, Πηγή: προσωπικό αρχείο. Ημ/νια λήψης: 03/12/21.

Η δεύτερη φάση ανάπτυξης (Β' Πόλος) του Πανεπιστημίου προέβλεπε ανάπτυξη κτιριακών εγκαταστάσεων στην περιοχή του Παλαιού Νοσοκομείου Λεμεσού, της Τεχνικής Σχολής και της Αστυνομίας στις οποίες θα αναπτύσσονταν οι βασικές κτιριακές υποδομές (χάρτης 14).

Στην τελική του μορφή το Πανεπιστήμιο ήταν σχεδιασμένο να αναπτυχθεί σε μια έκταση περίπου 100.000 τμ., με το 70% να αντιστοιχεί στον Πόλο Β και το 30% στον Πόλο Α. Επίσης, βάση του αρχικού master plan προβλεπόταν ότι μέχρι το 2035 ο αριθμός των φοιτητών θα αυξάνεται σταθερά σε 7.000 – 8.000 και θα δημιουργούνταν 21 – 28 Τμήματα. Δυστυχώς, για λόγους που προαναφέρθηκαν η κτιριακή ανάπτυξη συνεχίστηκε να επικεντρώνεται στον Α πόλο ακολουθώντας ακτινωτή διάταξη ανάπτυξης.



Παρά την ύπαρξη ενός αρχικού γενικού χωροταξικού σχεδίου για την ανάπτυξη του Πανεπιστημίου οι "επείγουσες" ανάγκες για στέγαση των Τμημάτων οδήγησε στη δημιουργία κτιρίων τα οποία δεν εντάσσονται σε μια ευρύτερη μελέτη περιοχής. Οι νέες κτιριακές υποδομές του Πανεπιστημίου τηρούν τις υψηλές προδιαγραφές των χώρων εκπαίδευσης όμως κρίνεται επιτακτική η εφαρμογή ενός ενιαίου αναθεωρημένου γενικού χωροταξικού σχεδίου.



Εικόνα 44. Αποψη Κλινικής αποκατάστασης. Β' Πόλος ανάπτυξης ΤΕΠΙΑΚ.

Η χωροθέτηση των φοιτητικών εστιών στον Δήμο Πολεμιδιών δημιουργεί ένα τρίτο Πόλο ανάπτυξης του Πανεπιστημίου. Η ολοκλήρωση της μελέτης έγινε το 2020 ενώ το Έργο αξίας περί των €40 εκατομμύρια αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το 2025 και να προσθέσει 485 φοιτητικά δωμάτια στην Πανεπιστημιακή κοινότητα. Τέλος, ο Δήμος Πολεμιδιών είναι ένας εκ των έξι Δήμων της Λεμεσού και είναι η πρώτη περιοχή εκτός κέντρου πόλης που θα δημιουργηθεί ένα νέο επίκεντρο με άμεση σύνδεση με τον Α Πόλο του Πανεπιστημίου. Η διασύνδεση μεταξύ των Πόλων του Πανεπιστημίου θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω του Γραμμικού πάρκου Γαρύλλη (εικόνα 46).



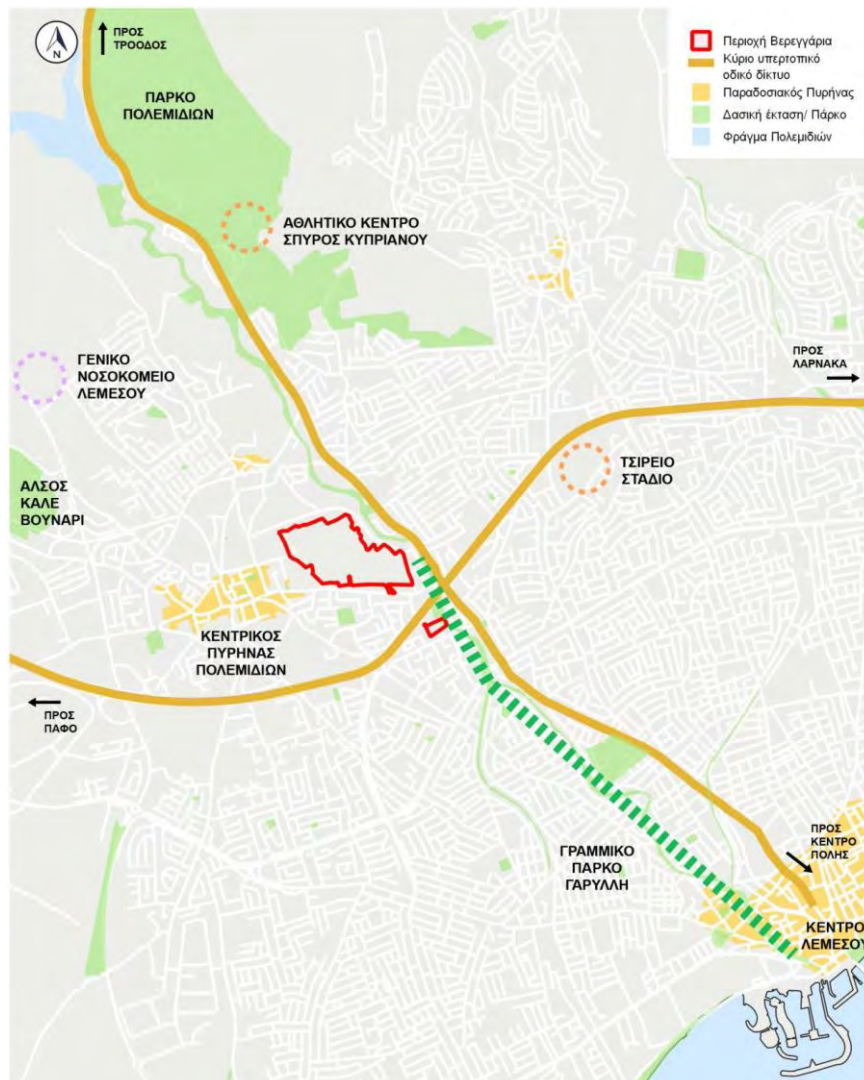
Εικόνα 45. Σημεία Ανάπτυξης νέων Φοιτητικών Εστιών του ΤΕΠΑΚ. Πηγή: GoogleEarth.



Εικόνα 46. Άποψη νέων φοιτητικών εστιών ΤΕΠΑΚ Βερεγγάρια. Πηγή: (Parachristou, 2022).



Εικόνα 47. Άποψη νέων φοιτητικών εστιών ΤΕΠΑΚ Βερεγγάρια. Πηγή: (Parchristou, 2022)



Εικόνα 48. Σύνδεση μέσω Γραμμικού πάρκου Γαρυλλή Γ Πόλου – φοιτητικών εστιών Βερεγγάρια με Α Πόλο ΤΕΠΑΚ, Πηγή: A.L.A Planning Partnership, 2020.



Επίσης, το 2021 ανακοινώθηκε η εγκαθίδρυση Σχολής Διοίκησης Τουρισμού του ΤΕΠΑΚ στην Πάφο με την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων να αναμένονται εντός του 2023, αποτελώντας το πρώτο βήμα για την δημιουργία ενός Πανεπιστημίου – δίκτυο. Η συγκεκριμένη ενέργεια έγινε στα πλαίσια πολιτικών δημιουργίας πόλων ανάπτυξης με την παραχώρηση από τον Δήμο Πάφου στο ΤΕΠΑΚ ακίνητα με πολύ χαμηλό μίσθωμα για την εγκαθίδρυση της νέας Σχολής.

6.4 Η συμβολή του ΤΕΠΑΚ στην ανάπτυξη του Κέντρου της Λεμεσού

6.4.1 Πληθυσμός και Απασχόληση

Ο πληθυσμός του ιστορικού κέντρου Λεμεσού προσεγγίζεται αναλογικά με τον πληθυσμό των ενοριών όπου διατίθενται στοιχεία. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός του κέντρου ανέρχεται σε περίπου 10% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου Λεμεσού. Έτσι, ο πληθυσμός ήταν περί των 8.500 ατόμων και η μεταβολή που σημειώθηκε από την απογραφή του 2001 δείχνει να είναι μικρή περί των 500 ατόμων. Η πλειοψηφία των κατοίκων που διαμένουν στο κέντρο το 2011 είναι Κύπριοι (64,3%), ωστόσο είναι άξιο αναφοράς ότι το ποσοστό των Κύπριων είναι αρκετά χαμηλότερο από άλλες περιοχές του Δήμου Λεμεσού όπου κυμαίνεται περί του 78%. Επίσης, παρατηρώντας τα ποσοστά των νέων (0 - 19 ετών) που κατοικούν στο κέντρο κατά το 2011 διαπιστώνεται ότι είναι ελαφρώς μικρότερα και ανέρχονται στο 16,7 % από αυτά του γερασμένου πληθυσμού (65+) που είναι 17,4%. Οι νέοι στο σύνολο του Δήμου Λεμεσού έχουν υψηλότερα ποσοστά περί του 21%. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία το κέντρο πόλης δυνητικά παρουσιάζει μια γήρανση πληθυσμού, όμως με την χωροθέτηση του ΤΕΠΑΚ στο κέντρο τα δεδομένα αυτά ανατρέπονται. Η Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου δεν συμπεριέλαβε τον αριθμό φοιτητών ή ξένων εργαζομένων, έτσι με τον συνυπολογισμό των περί 3000 φοιτητών τα δεδομένα αλλάζουν άρδην, δίνοντας μια νέα και μεγάλη πληθυσμιακή δυναμική νέων ηλικιών που κατοικούν στο κέντρο. Με βάση τα σημερινά στοιχεία και σε συνδυασμό με την προοπτική ανάπτυξης του Πανεπιστημίου αναμένεται ότι ο πληθυσμός του κέντρου, συμπεριλαμβανομένου των φοιτητών, τα επόμενα χρόνια να αυξηθεί.

Πριν την Ίδρυση του Πανεπιστημίου η περιοχή αντιμετώπιζε έντονα θέματα κοινωνικής ανισότητας και δυσκολία εύρεσης κατάλληλης στέγης κυρίως αλλοδαπών, που σε συνδυασμό με την εγκατάλειψη παλαιών κτηρίων δημιουργούσε κενά στην οργάνωση

του χώρου και συνέβαλε στον κατά τόπους μαρασμό. Με την έλευση των φοιτητών πολλοί ιδιωτικοί φορείς στράφηκαν στην επένδυση ποιοτικών οικιστικών αναπτύξεων και ενίοτε σε αποκατάσταση διατηρητέων για δημιουργία φοιτητικών στούντιο.

Επίσης, κατά την τελευταία δεκαετία στο κέντρο αναπτύχθηκαν χώροι γραφείων οι οποίοι νοικιάζονται με την ώρα ή μέρα προσφέροντας σε εργαζόμενους τις αναγκαίες παροχές σε γραφειακό εξοπλισμό σε κεντρικό σημείο της πόλης. Παραδείγματα τέτοιων γραφείων συναντούμε σε διατηρητέο κτίσμα μπροστά από την πλατεία Πανεπιστημίου αλλά και σε δρόμους εντός του παλαιού κέντρου Λεμεσού (εικόνες 48 & 49).



Εικόνα 49. Πλατεία Πανεπιστημίου (μπροστά από την Πρυτανεία ΤΕΠΑΚ) Πηγή: προσωπικό αρχείο, Ημ/νια λήψης: 17/12/21.



Εικόνα 50. Δημιουργία χώρων γραφείων σε διατηρητέο κτίσμα μπροστά στην πλατεία Πανεπιστημίου. Πηγή: προσωπικό αρχείο. Ημ/νια λήψης: 17/12/21.



6.4.2 Κοινωνική Πολιτική – Πολιτιστικές Υποδομές/Δράσεις – Αναβίωση Παραδοσιακής Αρχιτεκτονικής – Περιοχές Ειδικού Χαρακτήρα (ΠΕΧ)

Το ΤΕΠΑΚ διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στη σύγχρονη κοινωνία της Λεμεσού, ενώ αποτελεί χώρο διαλόγου και παραγωγής πολιτικής για τα μεγάλα πολιτικά, οικονομικά, επιστημονικά, πολιτιστικά και κοινωνικά προβλήματα της εποχής.

Από την πρώτη στιγμή λειτουργίας του το ΤΕΠΑΚ επιδίωξε τη διασύνδεση και συνεργασία με τους κοινωνικούς του εταίρους. Αυτό φανερώνεται από τις συμφωνίες που έκανε με τους Δήμους: Λεμεσού, Γεροσκήπου, Αγίου Αθανασίου, Πολεμιδιών, και Πάφου καθώς και με το Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων, το Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, το Υπουργείο Εσωτερικών, το Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λεμεσού, την Αστυνομική Δύναμη Κύπρου, τη Cyta, την Ομοσπονδία Εργοδοτών και Βιομηχάνων και τον Κυπριακό Οργανισμό Τουρισμού. Οι πιο πάνω συμφωνίες προνοούν, μεταξύ άλλων, τη μεταφορά τεχνογνωσίας, την προώθηση κοινών προγραμμάτων, σε ερευνητικά, πολιτιστικά και άλλα θέματα, τη διεξαγωγή μελετών, διατριβών και εργασιών από φοιτητές του Πανεπιστημίου σε θέματα που ενδιαφέρουν τους εταίρους του, καθώς επίσης την απασχόληση φοιτητών του Πανεπιστημίου, από τους εταίρους, στο πλαίσιο της διεξαγωγής της πρακτικής τους εξάσκησης (Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 2010).

Το Πανεπιστήμιο δίνει έμφαση στη σχέση του με την ευρύτερη κοινωνία μέσα από μια πολιτική πολιτισμού που είναι συνυφασμένη με την όλη ανάπτυξη του. Η βασική ιδέα της πολιτικής πολιτισμού είναι πως το Πανεπιστήμιο δημιουργεί τις δομές στις οποίες θα στηριχθούν τα ζωντανά κοινωνικά κύτταρα πολιτισμού για να αναπτύξουν τη δράση και την δημιουργικότητα τους. Με αυτό τον τρόπο, το Πανεπιστήμιο διευρύνει την παρέμβαση του προς την τοπική κοινωνία και λειτουργεί ως φορέας αλλαγής και βελτίωσης του κοινωνικού ιστού. Η συγκεκριμένη πολιτική καλύπτει τις ανάγκες της Πανεπιστημιακής κοινότητας, ενώ ταυτόχρονα προβάλλει τον πολιτισμό της Κύπρου εντός και εκτός της Χώρας και γενικότερα ευαισθητοποιεί την κοινωνία σε θέματα που αφορούν τον πολιτισμό. Στο πλαίσιο αυτό το Πανεπιστήμιο έχει αναπτύξει θεσμική συνεργασία με πολιτιστικούς φορείς, όπως είναι ο Θεατρικός Οργανισμός Κύπρου. Επίσης, η ίδρυση του Τμήματος Καλών Τεχνών επιβεβαιώνει τον ρόλο του ως καταλύτης στην δημιουργία και ανάπτυξη του πολιτισμού (Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, 2010).



Στη Λεμεσό βρίσκεται το βασικό εμπορικό λιμάνι της Κύπρου και όπως σε όλες τις πόλεις που έχουν μεγάλα εμπορικά λιμάνια ανέκαθεν βρίσκονται και αρκετά καμπαρέ, τα οποία στην περίπτωση της Λεμεσού ήταν κυρίως στο ιστορικό κέντρο της. Συγκεκριμένα, λειτουργούσαν στην πλατεία Ηρώων και στους πέριξ δρόμους. Πολλά από αυτά τα κτήρια ενοικιάστηκαν ή απαλλοτριώθηκαν από το ΤΕΠΑΚ. Συγκεκριμένα στην πλατεία Ηρώων πλέον διενεργούνται πολλά πολιτιστικά δρόμενα και σε συνδυασμό με το Θέατρο Ριάλτο έχουν δημιουργήσει ένα νέο πολιτιστικό επίκεντρο στην Πόλη (Φιλελεύθερος, 2018).

Ακόμη, μετά την χωροθέτηση του ΤΕΠΑΚ στο κέντρο σε συνεργασία με τον Δήμο Λεμεσού καθιερώθηκαν αρκετά φεστιβάλ. Ένα εξ αυτών αποτελεί και το Street Life Festival όπου ξεκίνησε το 2008 και πλέον προσελκύει περί των 25.000 επισκεπτών και καλλιτέχνες που ασχολούνται με γκράφιτι, οι οποίοι δημιουργούν σε συγκεκριμένο χώρο που έχει παραδοθεί από τον Δήμο Λεμεσού. Το 2005 ξεκίνησε και το Διεθνές Φεστιβάλ Ντοκιμαντέρ Λεμεσού το οποίο διεξάγεται στο Θέατρο Ριάλτο και διοργάνωση events στην πλατεία Ηρώων που προαναφέραμε. Τα παραπάνω είναι μερικά παραδείγματα από πλήθος εκδηλώσεων που έχουν ξεκινήσει λίγα χρόνια μετά την ίδρυση του Πανεπιστημίου.

Σχετικά με την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς του παλαιού κέντρου της πόλης έχουν γίνει σημαντικά βήματα τα τελευταία δέκα χρόνια. Οι προσπάθειες αυτές έγιναν τόσο μέσω του Πανεπιστημίου όσο και από Ιδιωτικές πρωτοβουλίες μετατρέποντας πολλά από αυτά τα κτήρια σε χώρους εκθέσεων.

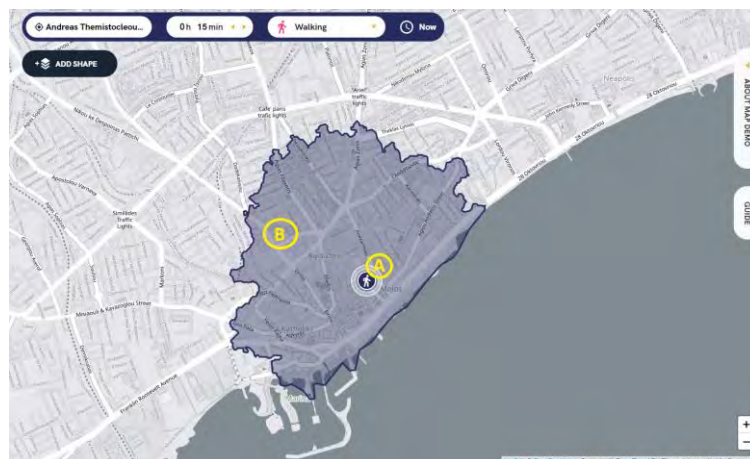
Επίσης, όπως έχει ήδη σημειωθεί το ΤΕΠΑΚ συμβάλει στην διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς με την χρήση διατηρητέων κτιρίων όπως είναι η Δημοτική – Πανεπιστημιακή Βιβλιοθήκη, το κτήριο της Πρυτανείας, αλλά και η νέα μελέτη για εγκατάσταση του Τμήματος Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου στο αρχοντικό Μέλλω Πηλαβάκη. Στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι ενδεχομένως πολλές φορές η χρήση διατηρητέων κτηρίων ή και υφιστάμενων κατασκευών που η χρήση του αρχικού τους σχεδιασμού ήταν διαφορετική από αυτή της εκπαίδευσης, να λειτουργεί αρνητικά για την εγκατάσταση των απαιτητικών πανεπιστημιακών δομών (αίθουσες διδασκαλίας, γραφειακοί χώροι, εργαστήρια κ.α).

Τέλος, προτεινόμενες παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να διαφυλάξουν και να αναδείξουν περαιτέρω την πολιτισμική κληρονομιά του τόπου είναι:

- ✓ Δημιουργία Πολιτισμικού Κέντρου που θα μπορούσε να στεγαστεί σε ένα από τα ιστορικά κτίρια της πόλης.
- ✓ Προώθηση του θεσμού του "Πανεπιστημίου της Κοινωνίας" όπου όλοι οι πολίτες, ανεξαρτήτως μορφωτικού και κοινωνικού επιπέδου, θα έχουν την ευκαιρία να ενημερώνονται για θέματα αιχμής αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, ορθό προβληματισμό και ενεργό συμμετοχή σε θέματα που άπτονται της κοινωνίας και του πολιτισμού.
- ✓ Δημιουργία εκδοτικού οίκου μέσα από τον οποίο το Πανεπιστήμιο θα συμβάλλει στην διατήρηση της συλλογικής ιστορικής γνώσης του τόπου.

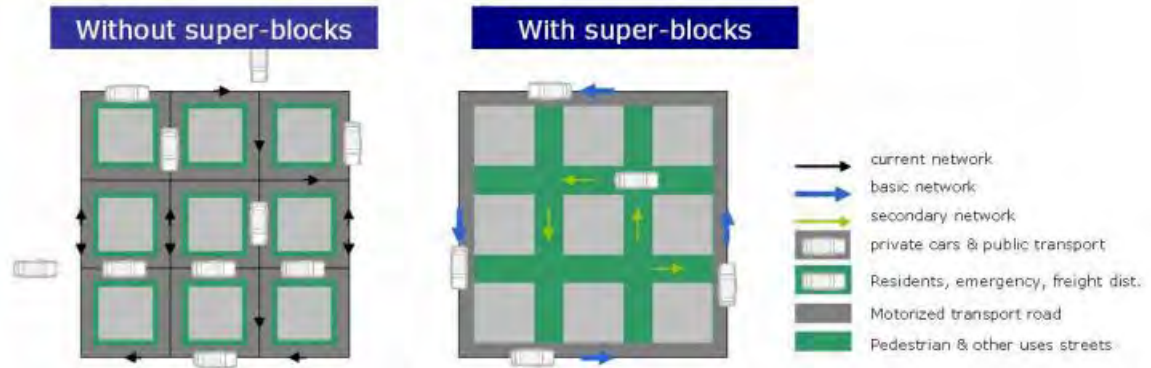
6.5 Διακίνηση και Δημόσιες Μεταφορές

Όπως προαναφέρθηκε το συμπαγές κέντρο της πόλης, συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό υπηρεσιών και δραστηριοτήτων, ενώ εξυπηρετείται κυρίως από στενούς δρόμους περιορισμένης χωρητικότητας. Την τελευταία δεκαετία έχουν γίνει σποραδικές πεζοδρομήσεις και εκτενής μονοδρομήσεις με στόχο την βελτίωση της κυκλοφοριακής ικανότητας του στενού κεντρικού δικτύου και την δυνατότητα παρόδιας στάθμευσης. Επίσης, για την εξυπηρέτηση των εργαζομένων του Πανεπιστημίου (Ακαδημαϊκού και Διοικητικού προσωπικού) έχουν γίνει συμφωνίες με ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Σύμφωνα με το νέο μοντέλο Αστικού σχεδιασμού και την «Πόλη των 15 λεπτών» η πεζή μετακίνηση μεταξύ του Πόλου Α και Β είναι εφικτή (χάρτης 15). Στην περιοχή συμπεριλαμβάνονται πολλές από τις ανάγκες και λειτουργίες που χρειάζεται ένας κάτοικος ή ένας φοιτητής και εκπληρώνονται οι έξι κοινωνικές λειτουργίες: διαβίωση, εργασία, μάθηση, διασκέδαση, προμήθειες και φροντίδα.



Χάρτης 15. Πεζή μετακίνηση εντός 15" από κεντρικά κτίρια του ΤΕΠΑΚ Πηγή: <https://app.traveltime.com/>

Σε συνδυασμό με τις ΠΕΧ στο ιστορικό κέντρο είναι δυνατή η δημιουργία υπερτετραγώνων (superblocks) (εικόνες 52 & 53). Έτσι δημιουργούνται περιμετρικοί συλλεκτήριοι οδοί (χρήση Ι.Χ.) ενώ ο πυρήνας εξυπηρετείται από δίκτυο πεζοδρόμων προσφέροντας ευελιξία και ασφάλεια μετακινήσεων.

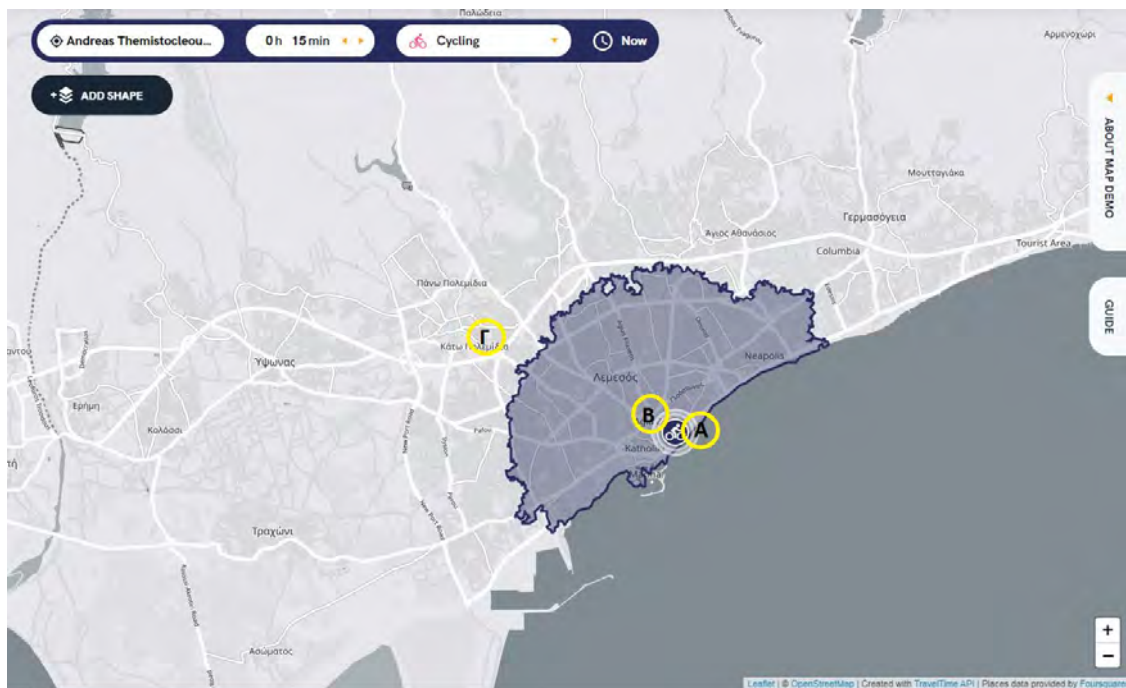


Εικόνα 51. Κλίμακα κίνησης Πεζού και Ποδηλάτη. Πηγή: Διμέλλη, 2021.



Εικόνα 52. Δημιουργία super-block. Πηγή: Cities And Humanity, 2019.

Μελετώντας την δυνατότητα η μετακίνηση με ποδήλατο να είναι ικανή η πρόσβαση στις νέες φοιτητές εστίες διαπιστώνεται ότι είναι δύσκολο αλλά όχι απαγορευτικό, καθώς απαιτείται πάνω από 15 λεπτά όμως δεν υπάρχει και επαρκές δίκτυο ποδηλατοδρόμων. Ίσως με κάποιες επεμβάσεις στο γραμμικό πάρκο του Γαρύλλη, που έχει αφετηρία την εκκλησία του Αγίου Αντωνίου και καταλήγει στα Πάνω Πολεμίδια, θα μπορούσε να επιτευχθεί αυτή η σύνδεση (εικόνα 48). Πλεονέκτημα αποτελεί και η δημιουργία κατά την τελευταία δεκαετία Ιδιωτικής εταιρείας ενοικίασης ποδηλάτων μέσω έξυπνης εφαρμογής από το κινητό, η οποία δραστηριοποιείται και στο κέντρο της πόλης και με την οποία το Πανεπιστήμιο έχει συνάψει σύμφωνο συνεργασίας με δωρεάν παραχώρηση ποδηλάτων για προκαθορισμένες ώρες ανά ημέρα σε όλα τα μέλη της Πανεπιστημιακής κοινότητας.



Χάρτης 16. Ενδεικτική μετακίνηση με ποδήλατο εντός 15" από κεντρικά κτίρια του ΤΕΠΑΚ Πηγή: <https://app.traveltime.com/>

Παράδειγμα εγκαταστάσεις φοιτητικών εστιών εκτός του κέντρου αποτελεί και η παραχώρηση από την Ιερά Μητρόπολη Λεμεσού στο ΤΕΠΑΚ περί των 200 εστιών. Παρά την στέγαση πολλών φοιτητών λόγω των προσιτών τιμών ενοικίασης το ελλιπές σύστημα ΜΜΜ κάνει δύσκολη την μετακίνηση στο κέντρο της πόλης κυρίως για σκοπούς ψυχαγωγίας ή σε περίπτωση κενών μεταξύ των μαθημάτων φοίτησης τους. Με την μελέτη ΣΒΑΚ Λεμεσού, που ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2017 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2019, αναμένεται να αμβλυνθούν πολλά από τα θέματα βιώσιμης

κινητικότητα του κέντρου και ως επακόλουθο θα λυθούν πολλά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα μέλη της Πανεπιστημιακής κοινότητας που μετακινούνται από και προς το κέντρο πόλης.

6.6 Περιβαλλοντική πολιτική ΤΕΠΑΚ

Το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου έχει ως στόχο να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στην διαφύλαξη του περιβάλλοντος μέσω της αειφορικής ανάπτυξης και την εξασφάλιση της βιωσιμότητας του. Αντιλαμβάνοντας η πολιτεία τον ρόλο του Πανεπιστημίου ως φορέα δημιουργίας και ανάπτυξης περιβαλλοντικής κουλτούρας στην κοινωνία δημιουργήθηκε το Γραφείο



Περιβαλλοντικής Πολιτικής (green@cut) μέσω του οποίου το ΤΕΠΑΚ δεσμεύεται να εφαρμόσει μια σειρά "πράσινων" δράσεων (Δήλωση Πολιτικής), οι οποίες περιγράφονται στον πίνακα 10.

Πίνακας 10. Τρόποι εφαρμογής Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ (Δήλωση Πολιτικής). (Πηγή: Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ, 2022)

✓ Συμμόρφωση με την σχετική νομοθεσία και όπου είναι δυνατόν ενεργός συμβολή στην αναθεώρηση/βελτίωση της ή /και κατάρτιση νέων σχετικών νομοθεσιών
✓ Εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στο σύνολο των δραστηριοτήτων του
✓ Συνεχής παρακολούθηση, αξιολόγηση και βελτίωση της Περιβαλλοντικής του Επίδοσης
✓ Ενσωμάτωση περιβαλλοντικών δεικτών στις διαδικασίες και στους στρατηγικούς στόχους ανάπτυξης του Πανεπιστημίου
✓ Συνεχής εκπαίδευση και ενημέρωση της Πανεπιστημιακής Κοινότητας για περιβαλλοντικά θέματα και καλλιέργεια περιβαλλοντικής ευθηνής μεταξύ των μελών της
✓ Ανάπτυξη ή αναπαλαίωση κτηρίων με στόχο τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση και ελάχιστη χρήση φυσικών πόρων
✓ Εξοικονόμηση ενέργειας και νερού στα κτήρια και εγκαταστάσεις του
✓ Χρήση, όπου είναι δυνατόν, Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις εγκαταστάσεις του
✓ Δέσμευση εφαρμογής Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων



✓ Μείωση της καθημερινής χρήσης χαρτιού και προμήθεια χάρτινων προϊόντων από ανακυκλωμένο χαρτί
✓ Ανακύκλωση συσκευασιών και μείωση όσο είναι δυνατόν των απόβλητων/σκυβάλων
✓ Συλλογή, μεταφορά και διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά περιβαλλοντικά πρότυπα
✓ Προώθηση ηλεκτρονικής διακυβέρνησης
✓ Προώθηση της έρευνας για την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών/πρακτικών που σχετίζονται με την προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος και την Αειφόρο Ανάπτυξη
✓ Προώθηση του Ανοικτού Διαλόγου και της ενημέρωσης του κοινού σε θέματα που σχετίζονται με την προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος και την Αειφόρο Ανάπτυξη
✓ Προώθηση μέτρων αντιμετώπισης και προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή
✓ Δικτύωση με άλλους οργανισμούς και πανεπιστήμια με σκοπό όλα τα πιο πάνω

Ορόσημο για την λειτουργία του Περιβαλλοντικού γραφείου, το οποίο είναι μέλος Διεθνούς δικτύου βιώσιμων Πανεπιστημιούπολεων (ISCN) και του U.S.Green Building Council (LEED), είναι η σύσταση της Συμβουλευτικής Επιτροπής για τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις (ΣΕΠ) που καθοδηγεί της δημόσιες συμβάσεις ως προς τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Επίσης, το ΤΕΠΑΚ το 2014 απέσπασε το 1^ο Βραβείο αναθέτουσας αρχής/φορέα για ολοκληρωμένη πολιτική Πράσινων Δημοσίων Συμβάσεων, το 2016 απέσπασε διάκριση για την εφαρμογή Πράσινων Δημοσίων Συμβάσεων (Γενική Πολιτική) όπως και το 2019 πήρε το 1^ο Βραβείο Πράσινων Δημοσίων Συμβάσεων για Γενική Πολιτική Πράσινων Συμβάσεων του διαγωνισμού του Τμήματος Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Τα τελευταία πέντε έτη, το ΤΕΠΑΚ διακρίθηκε πολλές φορές για την εφαρμογή και προώθηση των περιβαλλοντικών του δράσεων. Μεταξύ άλλων διακρίσεων είναι:

- ✚ η απονομή το 2018 και 2019 του τίτλου "Χρυσός Προστάτης του Περιβάλλοντος από το Κυπριακό Κέντρο Περιβαλλοντικής Έρευνας και Εκπαίδευσης (ΚΥ.Κ.Π.Ε.Ε.)
- ✚ η πιστοποίηση Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Συστήματος Ελέγχου (EMAS) για δύο κτήρια: Γραφεία Τμήματος ΕΤΕΠ και ΓΕΒΕΤ (Παρέας) (αρ.33, βλ.



Χάρτη Πανεπιστημίου) και Κτήριο Διοικητικών Υπηρεσιών (Λαϊκή) (αρ. 5, βλ. Χάρτη Πανεπιστημίου)

- ✚ το βραβείο Κυπριακών Υπεύθυνων Επιχειρήσεων (2020) για το νέο κτίριο της Καλών Τεχνών
- ✚ η κατάταξη του μεταξύ 301 – 400 του κόσμου στις Επιπτώσεις (Impact Rankings) για τις χρονιές 2020 και 2021.

Όλες οι παραπάνω διακρίσεις αποδεικνύουν ότι το ΤΕΠΑΚ καταβάλλει ενεργή προσπάθεια για την διαφύλαξη του περιβάλλοντος επιτυγχάνοντας τους στόχους για την βιώσιμη και αειφόρα λειτουργία και ανάπτυξη του. Πιο συγκεκριμένα με την εφαρμογή του Κοινοτικού Συστήματος Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου (EMAS), μέσω του Παραρτήματος IV του Κανονισμού 1221/2009/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προστέθηκαν τέσσερις πυλώνες στις απαιτήσεις του Διεθνούς Κανονισμού ISO 14001:2015 που είναι:

- ✚ συνεχή περιβαλλοντική βελτίωση
- ✚ συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία
- ✚ δημόσια πληροφόρηση
- ✚ συμμετοχή του προσωπικού

Η ΕΕ αναγνωρίζει το ISO14001:2015, ως διεθνές πρότυπο, ενώ ο νέος σχετικός Ευρωπαϊκός Κανονισμός παρέχει τη δυνατότητα σε οργανισμούς οι οποίοι σήμερα εφαρμόζουν άλλα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης να στραφούν όσο το δυνατόν ευκολότερα στο EMAS, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψιν τις διασυνδέσεις του EMAS με άλλα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Ακόμη, με την εφαρμογή των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων (ΠΔΣ) συμπεριλαμβάνονται περιβαλλοντικοί παράμετροι κατά τη σύναψη δημόσιων συμβάσεων προμηθειών, υπηρεσιών και έργων, από της Αναθέτουσες Αρχές που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των Νόμων περί του Συντονισμού των Διαδικασιών Σύναψης Δημοσίων Συμβάσεων (Ν. 11(Ι)/2006 και Ν. 12(Ι)/2006) με στόχο την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη διατήρηση της οικονομικής βιωσιμότητας. Συγκεκριμένα στο ΤΕΠΑΚ εφαρμόστηκαν δυο Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις όπου δεσμεύεται το Πανεπιστήμιο να ακολουθήσει τα κάτωθι:

- ✚ Χρήση καθαριστικών φιλικών προς το περιβάλλον

- ✚ Διαχωρισμός μπάζων και διαχείριση από αδειοδοτημένη εταιρία.
- ✚ Προδιαγραφές χαμηλής κατανάλωσης ρεύματος για τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- ✚ Εγκατάσταση Φ/Β
- ✚ Έκδοση ΠΕΑ
- ✚ Ενεργειακή αναβάθμιση

Μέσω του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής το ΤΕΠΑΚ εφαρμόζει την περιβαλλοντική νομοθεσία και ικανοποιεί όλες τις περιβαλλοντικές υποχρεώσεις που πηγάζουν από αυτή. Οι χώροι του πανεπιστημίου χρησιμοποιούν κατάλληλα συστήματα κλιματισμού και φωτισμού υψηλής απόδοσης, συστήματα μείωσης της κατανάλωσης νερού, ηλεκτρικές συσκευές με υψηλή ενεργειακή απόδοση, προμήθεια προϊόντων με περιβαλλοντικές προδιαγραφές μέσω των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων, δημιουργία πράσινων σημείων εντός των χώρων του Πανεπιστημίου με ανακύκλωση για:

- ✚ Χαρτί
- ✚ PMD (μπλε κάδος)
- ✚ Μπαταρίες
- ✚ Ηλεκτρονικό εξοπλισμό,
- ✚ Άδεια μελανοδοχεία
- ✚ Ρούχα



Εικόνα 53. Κάδος ανακύκλωσης PMD. Βρίσκεται στις κουζίνες των κτιρίων



Εικόνα 54. Πράσινο σημείο εντός του κτιρίου Αντρέας Θεμιστοκλέους στο ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Α. Διονυσίου, 2022.

Επίσης, γίνεται ανακύκλωση:

- ✚ Λαμπτήρων σε συγκεκριμένο χώρο του Πανεπιστημίου και προωθούνται για ανακύκλωση από αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης λαμπτήρων.
- ✚ Σερβιέτες υγείας
- ✚ Οχήματα του Πανεπιστημίου (ανακύκλωση ελαστικών και μπαταρίας)
- ✚ Οικιακά απόβλητα τα οποία είναι τα υπολειπόμενα της ανακύκλωσης συλλέγονται από το σύστημα αποκομιδής απορριμμάτων του Δήμου Λεμεσού. Η περισυλλογή γίνεται από κάδους εκτός του κέντρου όπου τα απόβλητα τοποθετούνται επι του πεζοδρομίου και συλλέγονται κάθε βράδυ όπου μεταφέρονται σε Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Απορριμμάτων στο Πεντάκωμο.
- ✚ Τα τελευταία τέσσερα χρόνια και στα πλαίσια αναπλάσεων του κέντρου πόλης και της Περιοχής Ειδικού Χαρακτήρα έχουν τοποθετηθεί μερικοί υπόγειοι κάδοι για τα ανακυκλώσιμα απόβλητα πλησίον των εγκαταστάσεων του ΤΕΠΑΚ (Εικόνα 56).



Εικόνα 55. Βυθιζόμενοι κάδοι στην Πλατεία Παντοπωλείου στην Λεμεσό, Πηγή: Καρούλη, 2020.

6.6.1 Εφαρμογή Περιβαλλοντικής Δήλωσης

Το ΤΕΠΑΚ το 2019 προχώρησε με την υλοποίηση της Περιβαλλοντικής Δήλωσης σύμφωνα με τον Κανονισμό 1221/2015 EMAS για την Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, ΥΔΠ, ΥΣΠΤ, ΥΦΜ. Με την Περιβαλλοντική Δήλωση



ποσοτικοποιούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στις συγκεκριμένες υπηρεσίες και τμήμα ώστε μέσω της αξιολόγησης των σημαντικότερων επιπτώσεων να τροχοδρομηθούν και ανάλογες δράσεις προς άμβλυνση τους. Έτσι, διασφαλίζεται η εφαρμογή της πολιτικής, αναβαθμίζεται το επίπεδο του Πανεπιστημίου ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται η συνεχής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων προς όφελος του περιβάλλοντος και του κοινωνικού συνόλου (Διονυσίου, 2020).

Κατά την εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Δήλωσης διαπιστώθηκε ότι στις υπηρεσίες και τμήμα μελέτης δεν υπάρχει κάποια περιβαλλοντική επίπτωση που να χρήζει άμεσων δράσεων εντός τριών μηνών, ενώ εντός ενός έτους θα πρέπει να γίνουν ενέργειες για την μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και την μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τη χρήση συστημάτων κλιματισμού. Οι υπόλοιπες δράσεις που μελετήθηκαν μπορούν να αντιμετωπιστούν σε μεταγενέστερη φάση και αυτές που συγκέντρωσαν βαθμολογία μεταξύ 4 – 7 να μην γίνει καμία ενέργεια (βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ - Περιβαλλοντική Δήλωση ΤΕΠΑΚ 2020).

6.7 Καταγραφή των περιβαλλοντικών προβλημάτων

Η χωροθέτηση του ΤΕΠΑΚ στο κέντρο της πόλης, ανάμεσα σε εμπορικές και οικιστικές ζώνες με συνεχή δόμηση επηρεάζει τις λειτουργίες του και δημιουργεί μια συνεχή αλληλεπίδραση της πανεπιστημιακής κοινότητας με την κοινότητα της πόλης. Οπότε τα κύρια περιβαλλοντικά ζητήματα του Πανεπιστημίου σε μεγάλο βαθμό ταυτίζονται με αυτά του κέντρου. Πιο συγκεκριμένα οι πιέσεις που παρατηρούνται στο φυσικό, δομημένο και κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον είναι:

- i. Σχεδόν μηδενικοί χώροι πρασίνου λόγω της συνεχής δόμησης και του δομημένου περιβάλλοντος. Ο επηρεασμός της βιοποικιλότητας της περιοχής δεν επηρεάστηκε με την δημιουργία του Πανεπιστημίου αλλά ούτε και μεταβλήθηκε από την έναρξη της λειτουργίας του.
- ii. Η σύγκρουση χρήσεων, όπως είναι η συνύπαρξη βιοτεχνικών και εμπορικών χρήσεων και χώρων εστίασης και αναψυχής μαζί με εκπαιδευτικούς χώρους και οικιστική ανάπτυξη. Το συγκεκριμένο φαινόμενο δημιουργεί όχληση αλλά και προβλήματα λειτουργικότητας με συνεπακόλουθο τον κυκλοφοριακό συνωστισμό, την απουσία ανοικτών χώρων και την έλλειψη χώρων στάθμευσης.



- Επίσης, εκτιμάται ότι αποτρέπεται η ανάπτυξη επιθυμητών χρήσεων όπως είναι η οικιστική.
- iii. Ευρεία χρήση ιδιωτικού οχήματος και παράνομη στάθμευση με έντονα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης. Αυτό οδηγεί στην υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και επισκεπτών της περιοχής. Στο φαινόμενο συμβάλει και η ανεπάρκεια των ΜΜΜ και των υποδομών για πεζούς και ποδηλάτες.
 - iv. Μεγάλος αριθμός διατηρητέων και παλαιών κτιρίων είναι αναξιοποίητος με αποτέλεσμα την ύπαρξη κενών στον αστικό ιστό από κτιριακές υποδομές που ενίοτε μπορεί να αποτελέσουν και κίνδυνο για ανθρώπινες ζωές. Κατά το 2022 το συγκεκριμένο αρνητικό φαινόμενο δείχνει να αναστρέφεται καθώς η ζήτηση για εξεύρεση στέγης στο κέντρο της πόλης έχει αυξηθεί ραγδαία και η ιδιωτική πρωτοβουλία για αποκατάσταση και επανάχρηση των συγκεκριμένων κτιρίων φαίνεται να έχει αυξηθεί.
 - v. Δημογραφική αποψίλωση και κοινωνικός διαχωρισμός βάση εισοδηματικών κριτηρίων καθώς ορισμένες ομάδες του πληθυσμού αδυνατούν να διαθέσουν το ανάλογο ποσό για ενοικίαση ή αγορά κατοικίας στην περιοχή.
 - vi. Οπτική απομόνωση με την θάλασσα λόγω ανέγερση ψηλών κτιρίων κατά μήκος του παραλιακού μετώπου.
 - vii. Αυξημένος κίνδυνος πλημμυρικών φαινομένων. Αρκετές χρονιές στο κέντρο παρουσιάζονται πλημμυρικά φαινόμενα ως αποτέλεσμα της ανεπάρκειας του δικτύου περισυλλογής όμβριων, των μεγάλων αδιαπέραστων επιφανειών και της αδυναμίας εφαρμογής των σχετικών πολεοδομικών / οικοδομικών μέτρων για της διάθεση των όμβριων των κτιριακών εγκαταστάσεων στον υδροφόρο ορίζοντα.
 - viii. Διαχείριση απορριμμάτων και ανάγκη για διαχωρισμό των οικιακών και άλλων απορριμμάτων.
 - ix. Έλλειψη εφαρμογών Νέων Τεχνολογιών όπως: χρήση υλικών που μπορούν να παράγουν ενέργεια σε ελεύθερους χώρους, οχήματα χαμηλές εκπομπές, ύπαρξη μόνο δύο σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων κ.α (Atlantis & ALA PLanning Partnership, 2020).



6.8 Δείκτες βιωσιμότητας και σκοπιμότητα ανάπλασης των εγκαταστάσεων του ΤΕΠΑΚ

Η μελέτη για την "πράσινη" αστική αναδόμηση και ανάπλαση των κτιριακών εγκαταστάσεων του ΤΕΠΑΚ έχει ως στόχο την άμβλυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων τόσο των ίδιων των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου αλλά και της ευρύτερης περιοχής που έχει χωροθετηθεί, μιας περιοχής που αποτελεί στρατηγικής σημασίας για όλη την Λεμεσό. Η αδυναμίες που παρουσιάζει το κέντρο της Λεμεσού αλλά και ο καθοριστικός ρόλος που διαδραματίζουν τα πανεπιστήμια στους αστικούς ιστούς των πόλεων επιτάσσει τη δημιουργία ενεργότερων εργαλείων και μέτρων πολεοδομικής παρέμβασης.

Για την επίτευξη των στόχων ανάπλασης ομαδοποιήθηκαν οι τομείς και οι δείκτες βιωσιμότητας των πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων του ΤΕΠΑΚ βάση των οποίων θα προταθούν δράσεις και θα αξιολογηθούν ποσοτικά για την διαπίστωση των βέλτιστων πρακτικών και βιωσιμότητας των δράσεων (Πίνακας 12).

Πίνακας 11. Προτεινόμενοι δείκτες βιωσιμότητας στις Πανεπιστημιακές δομές του ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Μωραΐτη, 2014.

ΤΟΜΕΙΣ	ΔΕΙΚΤΕΣ
Προώθηση συμφωνιών για άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής	Προώθηση και χρηματοδότηση Ενεργειακής Απόδοσης και Εξοικονόμησης
Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών	Μείωση εκπομπών από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
	Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών
	Χρήση ψυχρών υλικών
	Εφαρμογή μηχανισμών οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογης της παραγωγής αποβλήτων
	Εξοικονόμηση νερού
	Διαχείριση των αποβλήτων (καινοτόμες μέθοδοι)
	Σύστημα BMS σε κτιριακές εγκαταστάσεις
	Χρήση οχημάτων μειωμένων εκπομπών
Εφαρμογή ΑΠΕ	Μείωση εκπομπών από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας



Σκίαση (ελεύθερο χώρο και προσόψεων κτιρίων)	Ποσοστό σκίασης / έκταση ελεύθερης περιοχής
	Ποσοστό σκίασης πρόσοψης/ συνολική πρόσοψη
	Θερμοκρασία επιφάνειας (κελύφους κτιρίων και υπαίθριων χώρων)
Ελεύθεροι χώροι πρασίνου	Ποσοστό έκτασης βλάστησης / έκταση περιοχής
Αδιαπέραστες επιφάνειες	Ποσοστό αδιαπέραστης περιοχής / έκταση περιοχής (εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων)
Πράσινη έρευνα	Εργαστήρια σε θέματα Περιβάλλοντος και Μηχανικής
Πράσινη εκπαίδευση	Ενημέρωση πανεπιστημιακής κοινότητας, Περιβαλλοντικά μαθήματα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Δράσεις "Πράσινης" αστικής ανάπλασης και αναδόμησης στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ

Οι προτεινόμενες δράσεις "πράσινης" αστικής αναδόμησης και ανάπλασης στις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου αποτελούν ένα δείγμα αειφόρων παρεμβάσεων που μπορούν να εφαρμοστούν στους πανεπιστημιακούς χώρους αλλά και στην ευρύτερη περιοχή του κέντρου της Λεμεσού. Η πλειάδα των δράσεων που μπορούν να εφαρμοστούν σε παρόμοιες περιπτώσεις μελετών είναι μεγάλη και μεταβάλετε από καιρό εις καιρό ανάλογα των οικονομικών, κοινωνικών, περιβαλλοντικών και νομοθετικών αλλαγών. Ως παραδείγματα κτιρίων αναφοράς που μπορούν να εφαρμοστούν οι δράσεις επιλέχθηκαν τα κτίρια:

- ✓ Ανδρέας Θεμιστοκλέους (εικόνα 53)
- ✓ Στοά Λανίτη (εικόνα 54)
- ✓ Κτίριο Λαϊκής (εικόνα 55)



Εικόνα 56. Άποψη κτιρίου Α. Θεμιστοκλέους (βλ. Χάρτη 13, αρ.01, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.



Εικόνα 57. Άποψη Κτιρίου Στοάς Λανίτη (βλ. Χάρτη 13, αρ.08, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.



Εικόνα 58. Άποψη κτιρίου Λαϊκής, (βλ. Χάρτη 13, αρ.05, Παράρτημα Θ) , Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.

Στο τέλος ανάλυσης των δράσεων γίνεται η αξιολόγηση τους μέσω ενός πίνακα "Σημαντικότητας" βασισμένο στην εφαρμογή της Περιβαλλοντικής Δήλωσης του ΤΕΠΑΚ.

7.1 Δράση 1: Προώθηση συμφωνιών και εφαρμογή νομοθετικού πλαισίου για "πράσινη" πολιτικής

Το Συμβούλιο του ΤΕΠΑΚ έχει δεσμευτεί για την ακριβή συμμόρφωση με την Περιβαλλοντική Πολιτική που έχει υιοθετήσει το Πανεπιστήμιο (Διονυσίου, 2020), η οποία προβλέπει την συμμόρφωση με την σχετική νομοθεσία και όπου είναι δυνατόν την ενεργό συμβολή στην αναθεώρηση/βελτίωση της ή /και κατάρτιση νέων σχετικών νομοθεσιών.

Τα νομοθετικά πλαίσια που το ΤΕΠΑΚ συμμορφώνεται είναι:

1. Οι περί Στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων νόμοι (ενοποιημένοι νόμοι)
 - 185(I)/2011 Ο Περί Αποβλήτων Νόμος του 2011 (185(I)/2011
 - Ν.32(I)-2002-περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών



2. Ο περί ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμοι
3. Ο περί ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμοι
N.187(I)/2002 σχετικά με τον έλεγχο της ρύπανσης της ατμόσφαιρας
N.188(I)/2002 ο περί ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα
Τα αέρια απόβλητα που προκύπτουν στο Πανεπιστήμιο είναι κυρίως από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (έμμεσες εκπομπές) και από τις μετακινήσεις των ατόμων της πανεπιστημιακής κοινότητας (άμεσες εκπομπές). Το Πανεπιστήμιο έχει ήδη υιοθετήσει πολιτική μείωσης εκπομπών CO₂ που παράγονται από την λειτουργία των γραφείων.
4. Οι περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων Νόμος (ενοποιημένοι Νόμοι).
N.142(I)/2006 – Ο Περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων Νόμος του 2006.
Το Πανεπιστήμιο έχει εκδώσει ήδη ΠΕΑ για αρκετά από τα υφιστάμενα κτίρια που στεγάζεται και εκδίδει για όλα τα νέα σύμφωνα με τις κείμενες νομοθεσίες αδειοδότησης τους.
5. Ο περί Ασφάλειας και Υγείας στην εργασία Νόμοι του 1996 έως 2003
Το Πανεπιστήμιο έχει καταρτίσει Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης που εφαρμόζεται σε περίπτωση ατυχημάτων ή άλλου συμβάντος που απειλούνται ανθρώπινες ζωές ή ξένη περιουσία που βρίσκεται στη κείμενη περιοχή ή περιβάλλον.
6. Οδηγός χρηστών EMAS
Στις 04/03/2013 αποφασίστηκε η εφαρμογή για κατάρτιση του οδηγού για τους χρήστες που περιγράφει τα απαιτούμενα στάδια για συμμετοχή στο EMAS, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αρ. 1221/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της εκούσιας συμμετοχής οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (EMAS) (Διονυσίου, 2020).

Τέλος, ενισχύεται η προώθηση της Περιβαλλοντικής μέσω της συμμετοχής του Πανεπιστημίου σε διεθνής συνεργασίες όπως:

- ISCN – International Sustainable Campus Network
- SEPA – Servicio de Proteccion Ambiental
- US Green Building



Διαπιστώνεται ότι το Πανεπιστήμιο μέσω του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής έχει κάνει πολλές ενέργειες αναλογικά με την έκταση αλλά και τα χρόνια λειτουργίας του προς την κατεύθυνση ενός "Πράσινου" Πανεπιστημίου, γεγονός που αποτυπώνεται και με τις διακρίσεις/βραβεία του σχεδόν κάθε έτος για τις ενέργειες του.

7.2 Δράση 2: Εφαρμογή Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

Το κίνημα της "πράσινης" αρχιτεκτονικής ή του "πράσινου" σχεδιασμού έχει τις ρίζες του σε μεγάλο βαθμό στις νέες τεχνολογικές εξελίξεις και τις νέες κατασκευαστικές τεχνικές που ελαχιστοποιούν τις αρνητικές επιπτώσεις του δομημένου ιστού στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Τα συστήματα του "πράσινου" σχεδιασμού έχουν ως στόχο την προστασία του νερού, αέρα και γη μέσω της χρήσης οικολογικών υλικών και πρακτικών κατασκευών, βασιζόμενα στην κυκλική οικονομία. Μερικά από τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων χώρων είναι οι πράσινοι χώροι για την μεγιστοποίηση φυσικής ψύξης των κτιρίων και την βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η παθητική θέρμανση και ψύξη, τον σωστό αερισμό, την χρήση αποδοτικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, χρήση συσκευών με μικρό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, συστήματα εξοικονόμησης νερού, χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και χρήση ανακυκλώσιμων αρχιτεκτονικών υλικών όπου είναι δυνατό. Όλα τα παραπάνω είναι προϊόντα νέων τεχνολογιών που μπορούν να αντισταθμίσουν ή και εξουδετερώσουν τις αρνητικές επιπτώσεις των νέων τεχνολογιών που αντιτίθενται στην αστική βιωσιμότητα, όπως είναι η αστική εξάπλωση και η κοινωνική και δημογραφική συρρίκνωση των ιστορικών κέντρων και των πυρήνων των πόλεων (Gospodini, 2008).

7.2.1 Συστήματα για μείωση εκπομπών από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

7.2.1.1 Σύστημα BMS σε κτιριακές εγκαταστάσεις

Για την παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων αλλά και την συλλογή στατιστικών δεδομένων χρησιμοποιείται το σύστημα BMS, το οποίο μπορεί να ρυθμίζει το σύστημα εξαερισμού, ψύξης και θέρμανσης, τις ηλεκτρικές καταναλώσεις και τα ανοίγματα. Το BMS συνδέει την κεντρική μονάδα με αισθητήρες και συσκευές που είναι τοποθετημένα σε διάφορα σημεία στο κτίριο, δύνοντας την



δυνατότητα ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας των Η/Υ και του HVAC από απομακρυσμένο σημείο και οποιαδήποτε ώρα. Η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιείται ευρέως, όπως στο κτίριο της Google στο Δουβλίνο (1.858 τ.μ.) και 1.500 εργαζόμενους επιτυγχάνοντας εξοικονόμηση ενέργειας 425.00 kWh, μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 146500 KgC και μείωση εξόδων 56.700 €, ετησίως.

Γενικεύοντας την χρήση του συγκεκριμένου συστήματος σε όλα τα κτίρια του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου θα μπορούσαν να επιτευχθούν ανάλογα αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας. Συγκεκριμένα με το σύστημα BMS έχει αποδειχτεί ότι μπορεί να εξοικονομήσει έως και 10 με 15% της ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειας, ενώ το κόστος αγοράς του ανέρχεται περίπου στα 36000€ (Παπαδόπουλος, 2013).

7.2.1.2 Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με φθορισμού και των υφιστάμενων ηλεκτρομαγνητικών ballast με ηλεκτρονικά.

Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε κτίριο που στεγάζονταν τα εργαστήρια του Τμήματος Νοσηλευτικής η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με ηλεκτρονικά ballast επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας 25%, καθώς οι λάμπες φθορισμού (4x18W) από 86,8 W καταναλώνουν 74 W. Επίσης, βελτιώνεται ο συντελεστής απόδοσης των λαμπτήρων και αυξάνεται η διάρκεια ζωής τους. Βάση της μελέτης η συγκεκριμένη επέμβαση κρίθηκε ως συμφέρουσα και βιώσιμη σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα και θα μπορούσε να γενικευτεί σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου (Παπαδόπουλος, 2013).

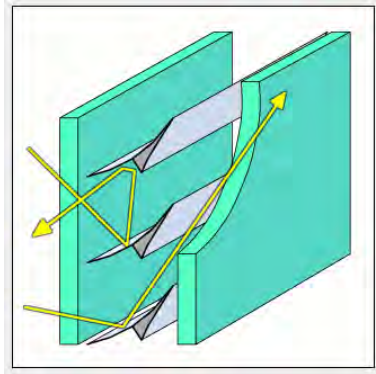
Πίνακας 12. Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω αντικατάστασης λαμπτήρων φθορισμού με ηλεκτρονικά ballast. (Πηγή: Παπαδόπουλος, 2013).

Κ.Π.Α	972 €
Ε.Β.Α	11,16%
Ε.Π.Α	7,09 έτη

7.2.1.3 Ενίσχυση φυσικού φωτισμού μέσω αναβάθμιση διαφανών στοιχείων.

Περιβάλλον οπτικής άνεσης σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να δημιουργηθεί όταν ο φωτισμός βρίσκεται ψηλά και διαχέεται. Συστήματα που βοηθούν την κατεύθυνση του

φωτισμού προς τα πάνω, ώστε στη συνέχεια να διαχέεται καλύτερα και βαθύτερα στο χώρο είναι η χρήση διπλών υαλοπινάκων με αναδιανομή φωτισμού (εικόνα59) (Αραβαντινός, 2011). Τα συγκεκριμένα συστήματα μπορούν να εφαρμοστούν τόσο σε νέες κατασκευές όσο και σε υφιστάμενες ή διατηρητέες, έτσι κατά την διάρκεια της ημέρας ο τεχνητός φωτισμός στα κτίρια δεν θα είναι απαραίτητος με συνεπακόλουθο την μείωση της κατανάλωσης ρεύματος.

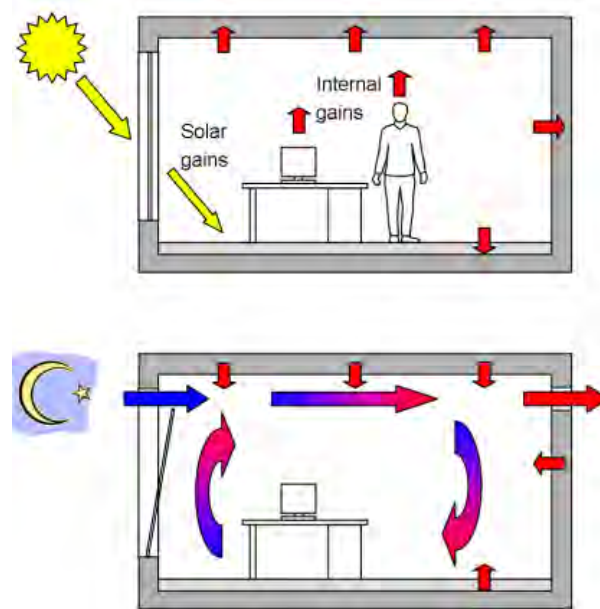


Εικόνα 59. Σύστημα αναδιανομής φωτός μεταξύ υαλοπινάκων, Πηγή: <http://www.schorsch.com>

Συνήθως, το συγκεκριμένο σύστημα ενδείκνυται να τοποθετείται σε υαλοπίνακες που βρίσκονται πάνω από το οπτικό πεδίο ή σε φεγγίτες πάνω από τα υπέρθυρα, ώστε να μην εμποδίζεται η ορατότητα. Η συγκέντρωση και αναδιανομή του φωτός πετυχαίνει την αποτελεσματική του διάχυση στο εσωτερικό των κτιριακών εγκαταστάσεων, ενώ λόγω της αντανάκλασης είναι πολύ αποτελεσματικό για την διαχείριση της έντονης ακτινοβολίας (καλοκαιρινοί μήνες).

7.2.1.4 Εφαρμογή νυκτερινού αερισμού

Η εκμετάλλευση της θερμοκρασιακής διαφοράς μεταξύ νύκτας και ημέρας, η οποία ξεπερνάει σε αρκετές περιπτώσεις τους 10 °C μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου. Το συγκεκριμένο σύστημα στηρίζεται στην εναλλαγή του θερμού αέρα εντός των κτιρίων και του ψυχρότερου εκτός αυτών κατά την διάρκεια της νύκτας (εικόνα 60).



Εικόνα 60. Βασική αρχή νυκτερινού αερισμού, Πηγή: Artmann, 2008.

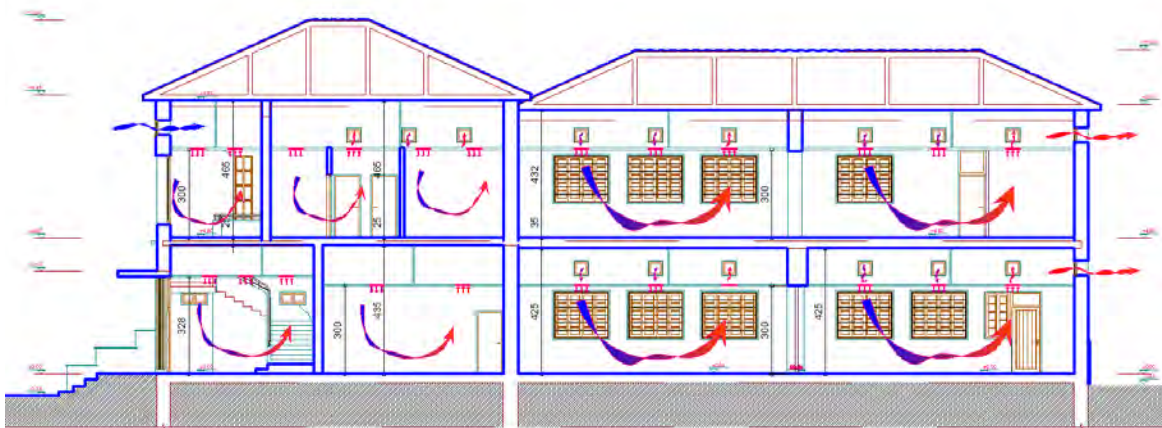
Έτσι, εκμεταλλεύεται η μεγάλη θερμοχωρητικότητα που αποθηκεύεται στα δομικά υλικά των κτιρίων κατά την διάρκεια της ημέρας και αντίθετα μειώνεται σημαντικά τις βραδινές ώρες. Η χρήση του νυκτερινού αερισμού, δίνει τη δυνατότητα να:

- μειωθεί η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια ψύξης.
- απορροφήσει το κτίριο εκ νέου μεγάλα ποσά θερμικής ενέργειας κατά την διάρκεια της ημέρας.
- περιοριστούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα.
- περιοριστούν οι εκπομπές χλωροφθορανθράκων από τη χρήση κλιματιστικών.
- διασφαλιστούν συνθήκες θερμικής άνεσης.

Η υιοθέτηση συστημάτων νυκτερινού αερισμού σε κτιριακές εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε Μεσογειακά κλίματα μπορούν να αποφέρουν μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης έως 20 - 55% και οι συντελεστές θερμικής μεταφοράς να κυμανθούν από 0,7 W/m²K (ήπιος αερισμός) μέχρι 20 W/m²K (ισχυρός αερισμός). Σε ιδιαίτερα θερμά κλίματα όπως της Κύπρου η εν λόγω πρακτική κατά τις περιόδους με υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να είναι αναποτελεσματική για την κάλυψη των αναγκαίων θερμοκρασιών (αίσθημα άνεσης) εντός κτιρίων και η χρήση συστήματος ψύξης είναι αναγκαία (Artmann N., 2008 & Παπαδόπουλος, 2013). Σε ανάλογη μελέτη στον Λονδίνο έδειξε ότι σε κτίρια εντός των πόλεων ο νυκτερινός αερισμός προσδίδει έως

και 10% μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας (Kolokotroni et al (2005 & Παπαδόπουλος, 2013).

Στις εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ είναι δυνατή η εφαρμογή τεχνητού συστήματος αερισμού, μετατρέποντας τα κτίρια σε υβριδικά. Πολλά από τα κτίρια είναι διατηρητέα ψηλοτάβανα με περιμετρικούς φεγγίτες και στα οποία θα μπορούσαν να εφαρμοστούν αυτοματοποιημένοι μηχανισμοί, οι οποίοι σε συνεργασία με το σύστημα BMS να ανοίγουν τις βραδινές ώρες διοχετεύοντας φρέσκο αέρα στον εσωτερικό των κτιρίων ή ακόμη και στον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ ψευδοτάβανου και πλάκας / στέγης όταν πρόκειται για διατηρητέες κατασκευές (εικόνα 61). Η προώθηση φρέσκου αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων θα μπορούσε να υποβοηθηθεί και με την χρήση ανεμιστήρων που θα εφαρμοστούν στις οροφές.

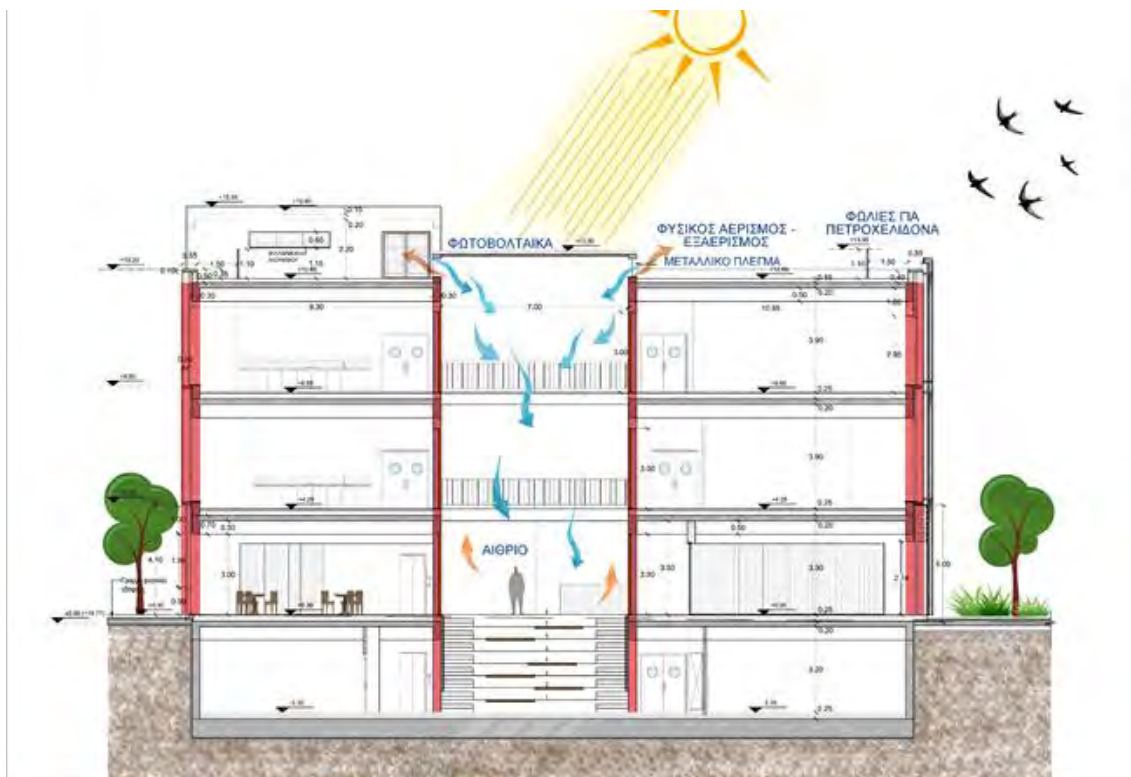


Εικόνα 61. Παράδειγμα απεικόνισης τεχνητού νυκτερινού αερισμού σε Τομή Α-Α διατηρητέου κτιρίου (πρώην Παιδαγωγικό Ινστιτούτο), Πηγή: Παπαδόπουλος, 2013.

Το νέο κτίριο της Καλών Τεχνών όπου βρίσκεται στο στάδιο της προκήρυξης διαγωνισμού αποτελεί παράδειγμα βιοκλιματικής μελέτης που θα επιτρέπει φυσικό αερισμό – εξαερισμό και έμμεσο φυσικό φωτισμό στο εσωτερικό του κτιρίου. Επιπρόσθετα, στον κεντρικό χώρο με τις κερκίδες που θα έχει πολιτιστικό χαρακτήρα θα δημιουργηθεί ένας κατακόρυφου φυτεμένου τοίχος, ενώ στο δώμα θα τοποθετηθούν διαπερατά Φ/Β που θα επιτρέπουν την διέλευση του φωτός με ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που θα καλύπτει τις ανάγκες όλου του κτιρίου (Κτίριο ZEB) (εικόνες 56 & 57).



Εικόνα 62. Άποψη νέου κτιρίου Τμήματος Καλών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ.



Εικόνα 63. Τομή με περιβαλλοντικές δράσεις στο νέο κτίριο Τμήματος Καλών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ.

Άξιο αναφοράς είναι και η συνεργασία του ΤΕΠΙΑΚ με τον Πτηνολογικό Σύνδεσμο Κύπρου και την τοποθέτηση στην οροφή του κτιρίου ειδικών φωλιών για πετροχελιδόνα, των οποίων ο πληθυσμός έχει μειωθεί και βρίσκονται σε κίνδυνο.

7.2.2 Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών (Κυκλική Οικονομία)

Για την στροφή από την γραμμική οικονομία προς την κυκλική θα πρέπει να υιοθετηθούν οι αρχές της κυκλικής οικονομίας από τις ιδιωτικές επιχειρήσεις, σε συνδυασμό με το κράτος και την ΕΕ. Χαρακτηριστικό παράδειγμα επαναχρησιμοποίησης υλικών από κτιριακές εγκαταστάσεις αποτελεί η κατασκευή του καινοτόμου



γηπέδου "stadium 974" που κατασκευάστηκε από 974 εμπορευματοκιβώτια με δυνατότητα να φιλοξενήσει 40.000 θεατές. Το συγκεκριμένο στάδιο είναι το πρώτο στην ιστορία που μπορεί να αποσυναρμολογηθεί και να μεταφερθεί σε άλλο μέρος ή και άλλη χώρα και τα μέρη του μεταλλικού σκελετού μπορούν να ανακυκλωθούν. Επίσης, ο σχεδιασμός του είναι με τέτοιο τρόπο που μπορεί να μειώσει την κατανάλωση νερού έως και 40% έναντι των συμβατικών (in.gr, 2022).

Τα πανεπιστημιακά ιδρύματα μπορούν να πρωτοστατήσουν σε αυτές τις δράσεις αποτελώντας παράδειγμα για την κοινωνία και αλαλάζοντας την νοοτροπία του "φτιάχνω - χρησιμοποιώ - πετάω" σε "μειώνω – επαναχρησιμοποιώ - ανακυκλώνω". Η περισσότερη ανακύκλωση είναι, φυσικά, μια μεγάλη εξέλιξη. Το ερώτημα είναι πώς θα επιτρέψουμε μια καθαρή θετική επίδραση στο περιβάλλον και την οικονομία. Για να ανακυκλωθεί, η συσκευασία μετά την κατανάλωση πρέπει να πληροί έναν μακρύ κατάλογο απαιτήσεων (π.χ. δυνατότητα διαχωρισμού, καθαριότητα, επισήμανση και χρωματισμό). Οι κατασκευαστές που προσπαθούν να εκπληρώσουν αυτές τις απαιτήσεις μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουν περισσότερο υλικό και ενέργεια όταν παράγουν τη συσκευασία από ό,τι μέχρι τώρα.

Σίγουρα το γεγονός ότι όταν ένα προϊόν σχεδιάζεται για ανακύκλωση δεν σημαίνει αυτόματα και ότι θα ανακυκλωθεί. Ακόμη και σε περίπτωση ανακύκλωσης του ενδέχεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα να μην βελτιωθεί. Δυστυχώς οι περισσότερες τεχνολογίες ανακύκλωσης απαιτούν πολύ ενέργεια, συνυπολογίζοντας ότι το προϊόν που προκύπτει είναι πιθανό να είναι χαμηλότερης ποιότητας από το αρχικό, πρέπει το σχεδιασμένο αρχικό προϊόν να λιγότερη καθαρή επίδραση στο περιβάλλον.

Η κατασκευαστική βιομηχανία παράγει το 40% των στερεών αποβλήτων οπότε η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στον συγκεκριμένο κλάδο είναι καθοριστικής σημασίας.

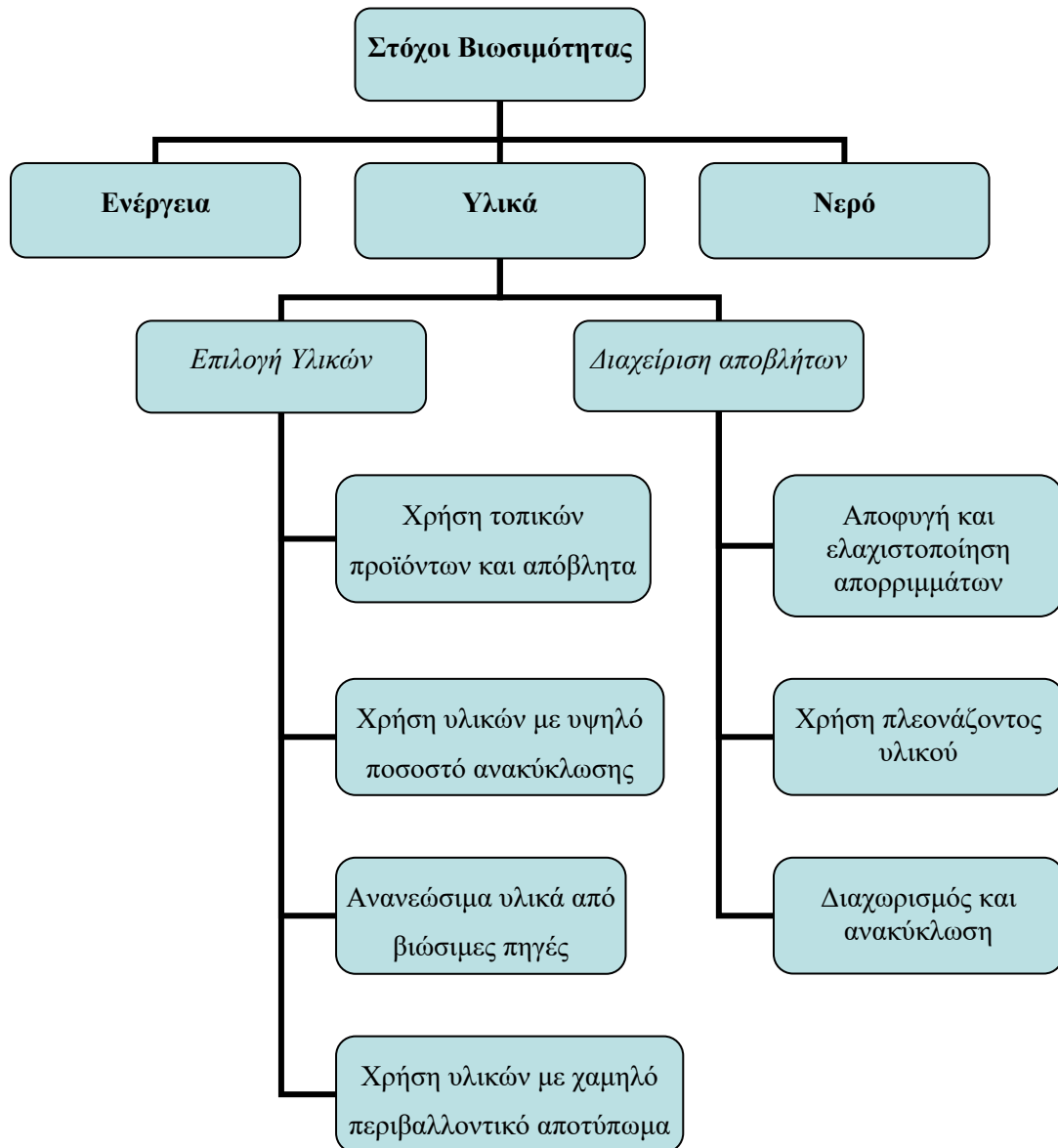


Εικόνα 64. Απεικόνιση της κυκλικής οικονομίας, Πηγή: ΕΚΤ, 2022.

Το κόστος των αποβλήτων είναι ένα συνδυαστικός παράγοντας που προκύπτει από:

- τον χρόνο διαλογής, χειρισμού και διαχείρισης του αποβλήτου
- την υπερσυγκέντρωση αποβλήτων στους χώρους υποδοχής που οδηγεί σε επιπρόσθετες ενέργειες διαχείρισης τους
- το κόστος τους ίδιου του υλικού που χάθηκε.

Κατά το στάδιο μελέτης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους μελετητές μια σειρά από πρωτοβουλίες "καλής πρακτικής" που παρουσιάζονται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 4. Αποδοτικότητα των πόρων για τα υλικά μιας βιώσιμης κατασκευής, Πηγή: A. Couto & J. P. Couto, 2010

Σημαντικός οδηγός για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων κατά το στάδιο της κατεδάφισης και απομάκρυνσης υλικών είναι η ιεράρχηση τους σύμφωνα με την παρακάτω σειρά:

- Αποτροπή παραγωγής αποβλήτων ή μείωσης τους
- Άμεση επαναχρησιμοποίηση ή αντικατάσταση των αποβλήτων
- Ανακύκλωση αποβλήτων ή επεξεργασία τους με τρόπο που θα ανακτηθεί η δευτερογενής πρώτη ύλη, σε περίπτωση που δεν μπορεί να γίνει τίποτα από τα



παραπάνω να γίνεται απόρριψη των αποβλήτων σε χωματερές ακολουθώντας τις προβλεπόμενες διαδικασίες.

Με την αυξανόμενη ανάγκη να εξετάζονται προσεκτικά τα επιλεγμένα οικοδομικά υλικά με βάση τις ενεργειακές απαιτήσεις και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι μελετητές αντιμετωπίζουν μια όλο και πιο πολύπλοκη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παρακάτω δημιουργήθηκε ένας πίνακας ενεργειών που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν και να ελαχιστοποιήσουν ή και αποτρέψουν τις αρνητικές συνέπειες από την παραγωγή αποβλήτων κατά το στάδιο της μελέτης και της κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου.

Πίνακας 13. Ενέργειες που ελαχιστοποιούν τις αρνητικές συνέπειες των αποβλήτων, Πηγή: A. Couto & J. P. Couto, 2010.

Στάδιο Μελέτης	Στάδιο κατασκευής
Επαρκή επικοινωνία και συντονισμός μεταξύ μελετητών και κατασκευαστικών εταιριών στην επιλογή υλικών	Ορθή οργάνωση εργοταξίου
Ενημέρωση εμπλεκόμενων μερών για πρόθεση ελαχιστοποίησης των αποβλήτων	Σωστή αποθήκευση υλικών στο εργοτάξιο (ειδικά όταν πρόκειται για προϊόντα που μπορεί η αποθήκευση τους να επηρεάσει το περιβάλλον) και προφύλαξη τους από καιρικά φαινόμενα
Εντοπισμός υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν	Ποιοτικός έλεγχος υλικών και κωδικοποίηση τους κατά την παραλαβή
Διαφύλαξη υφιστάμενου πρασίνου στον χώρο μελέτης	Χρήση προκατασκευασμένων κατασκευών όπου είναι δυνατόν
Εκπόνηση Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας (από τον μελετητή και από τον ανάδοχο του Έργου)	Μείωση χρήσης συσκευασιών των προϊόντων
Ενσωμάτωση στην μελέτη σχετικής νομοθεσίας που διασφαλίζει την προστασία του Περιβάλλοντος	Μαζική αγορά, ώστε να αποφεύγονται οι μετακινήσεις)
	Τήρηση μέτρων υγιεινής και οργάνωσης του εργοταξίου
	Κατάρτιση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων σχετικά με τις καλές πρακτικές.
	Διαλογή και αποθήκευση αποβλήτων σε κατάλληλα σημεία και χώρους σύμφωνα με το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας.
	Χρήση υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για τις προσωρινές κατασκευές του εργοταξίου



Η κυκλική οικονομία εκτός από τον κατασκευαστικό κλάδο μπορεί να εφαρμοστεί και ενισχυθεί και με άλλες ενέργειες, αρκετές από τις οποίες εφαρμόζει ήδη το ΤΕΠΑΚ μέσω του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής, όπως είναι η:

- ✓ Κατάργηση των tonner με την μετατροπή όλων των εργασιών ηλεκτρονικά. Το Πανεπιστήμιο είναι ήδη προς αυτή την κατεύθυνση υιοθετώντας την ηλεκτρονική υπογραφή και καθιστώντας τον πρώτο οργανισμό Παγκύπρια για την καθιέρωση της εν λόγω πολιτικής.
- ✓ Λειτουργία του datacenter σε χαμηλή κατανάλωση ρεύματος
- ✓ Αντικατάσταση των υπηρεσιακών οχημάτων με οικολογικά προς το περιβάλλον μέσω leasing
- ✓ Υιοθέτηση της εξ αποστάσεως εργασίας

7.2.3 Χρήση ψυχρών υλικών

Η αύξηση του αστικού πληθυσμού οδήγησε σε αστικά τοπία υψηλής πυκνότητας και πολυώροφες κτιριακές εγκαταστάσεις. Σε πολλές πόλεις όπως και στο κέντρο της Λεμεσού κυριαρχούν η άσφαλτος και το σκυρόδεμα και σε συνδυασμό με την έλλειψη πρασίνου, υδάτινων και χερσαίων χώρων επιδεινώνουν το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας, με αποτέλεσμα την διαφορά της θερμοκρασίας του αέρα μεταξύ αστικής και αγροτικής περιοχής. Η εφαρμογή επίστρωσης ψυχρών υλικών και υλικών με ψυχρές αποχρώσεις μπορούν να μειώσουν τη μέση θερμοκρασία του αέρα των εσωτερικών χώρων και να αυξήσουν την ανάκλαση των εξωτερικών επιφανειών γεγονός που μπορεί να μειώσει το φορτίο ψύξης των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου. Γενικά, οι κτιριακές εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ όπως και αρκετά κτίρια του κέντρου είναι χαμηλού ύψους γεγονός που κάνει αποδοτικά τα υλικά υψηλής ανακλαστικότητας. Αντίθετα, σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση ψηλών κτιρίων, όπως είναι το παραλιακό μέτωπο, το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας ενισχύεται λόγω της επαναλαμβανόμενης αντανάκλασης της ηλιακής ακτινοβολίας στις επιφάνειες των κτιριακών υποδομών (εικόνα 60) (J. Wang, 2021).



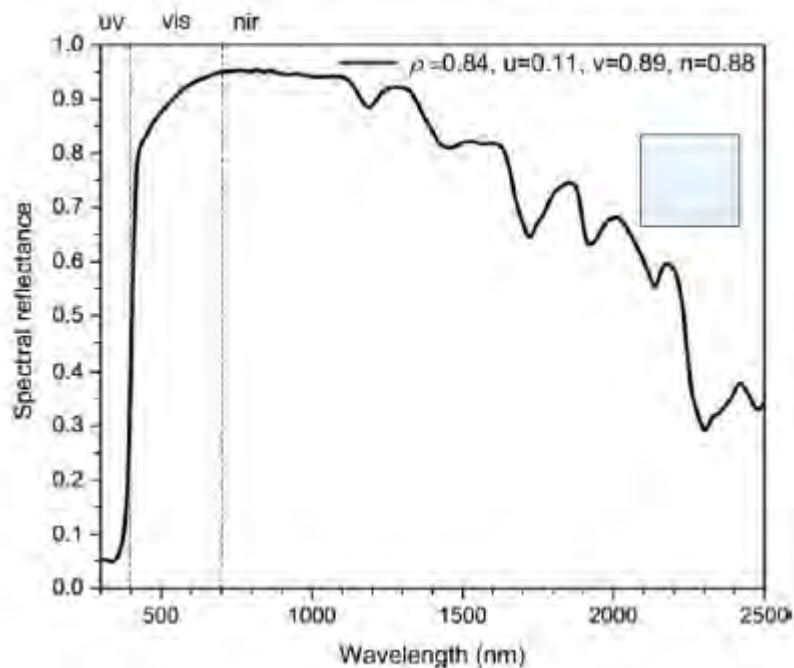
Εικόνα 65. Σχηματική απεικόνιση του θερμικού περιβάλλοντος σε πολυώροφα κτίρια και κτίρια υψηλής πυκνότητας που καλύπτονται με υλικά υψηλής αντανακλαστικότητας, Πηγή J. Wang, 2021.

7.2.3.1 Χρώμα και υφή των εξωτερικών επιφανειών.

Η εφαρμογή ψυχρών υλικών στις εξωτερικές επιφάνειες των κατασκευών μπορεί να μειώσει τις αυξημένες θερμοκρασίες του δομημένου περιβάλλοντος, καθώς έχουν υψηλό συντελεστή εκπομπής της υπέρυθρης ακτινοβολίας, χωρίς να χαρακτηρίζονται από υψηλή ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία. Συγκεκριμένα οι τιμές που κατηγοριοποιούνται τα ψυχρά υλικά είναι βάση του συντελεστή θερμικής εκπομπής (ϵ) δηλαδή του δείκτη της ακτινοβολίας ενέργειας μιας επιφάνειας συγκριτικά με ένα μαύρο σώμα όταν βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία και μετριέται από την κλίμακα από 0 έως 1. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή τους τόσο πιο "ψυχρή" είναι η επιφάνεια και τόσο μικρότερη επιφανειακή θερμοκρασία αναπτύσσει. Γενικά, ως ψυχρά υλικά θεωρούνται όσα έχουν τιμές μεγαλύτερες από 0,65. Στα συγκεκριμένα υλικά καθοριστικό ρόλο έχει και το χρώμα, καθώς τα πιο ανοικτά χρώματα έχουν μεγαλύτερη ανακλαστικότητα. Ένα συνηθισμένο λευκό υλικό αντανακλά το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ενέργειας στο οπτικό φάσμα (0,4 – 0,7 μm), έτσι διατηρεί το αντικείμενο πιο δροσερό από ένα χωρίς χρώμα (Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017).

Πίνακας 14. Ανακλαστικότητα οικοδομικών υλικών, Πηγή: Θεοδωρίδου, 2016.

	Υλικό / Επιφάνεια	Ανακλαστικότητα
Τοίχοι	Σκυρόδεμα	0,10 - 0,35
	Τούβλο/Πέτρα	0,20 - 0,40
	Λευκή πέτρα	0,80
	Λευκό μάρμαρο	0,55
	Λευκό τούβλο	0,30 - 0,50
	Κόκκινο τούβλο	0,20 - 0,30
	Σκουρόχρωμο τούβλο	0,20
Οροφές	Ασφαλτόπανα	0,07
	Ασφαλτος	0,10 - 0,15
	Πίσσα και Χαλίκια	0,08 - 0,18
	Πλακάκια	0,10 - 0,35
	Ειδική ανακλαστική οροφή	0,60 - 0,70
Χρώματα	Λευκό	0,50 - 0,90
	Κόκκινο, Καφέ, Πράσινο	0,20 - 0,35
	Μαύρο	0,02 - 0,15



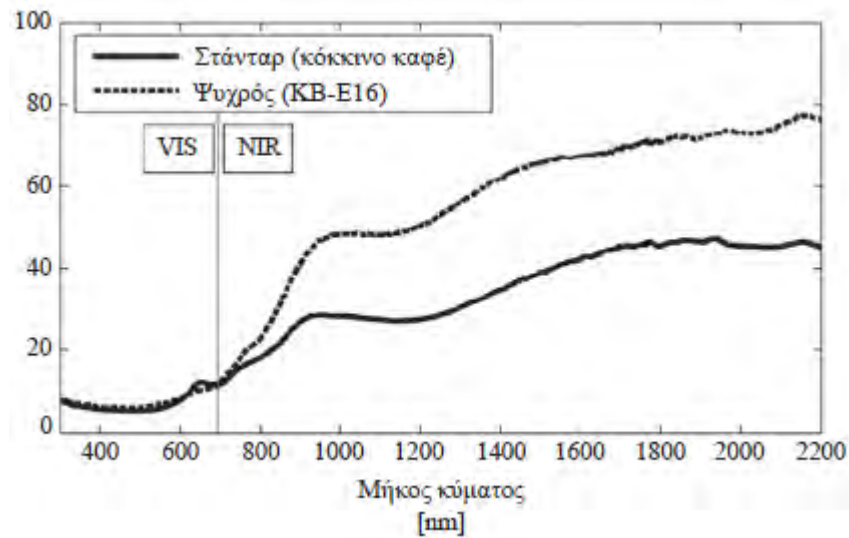
Διάγραμμα 12. Φασματική ανάκλαση λευκής επίστρωσης στο εγγύς υπέρυθρο (u), στο υπεριώδες (v), στο ορατό (ρ), Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.

Το πρόβλημα που μπορούν να αντιμετωπίσουν τα ψυχρά υλικά είναι η μείωση της αποδοτικότητας τους (0% έως 30%) στο πέρασμα του χρόνου, αναλόγως του υλικού (Τ.Ο.ΤΕΕ 20702-5/2010). Σύμφωνα με μελέτες μπορεί να επιτευχθεί μείωση της

θερμοκρασίας του αέρα στα εσωτερικά των κτιρίων έως και 2 °C, ενώ σε κτίρια με χρωματικές ανακλαστικές στέγες η εξοικονόμηση ενέργειας σε ψύξη την καλοκαιρινή περίοδο μπορεί να φτάσει το 9%. Για παράδειγμα μεταξύ κτιρίου που έχει επικάλυψη στέγης από σκούρο ασφαλτόπανο ($\rho=0,07$) συγκριτικά με έγχρωμη ανακλαστική κεραμοσκεπή ($\rho=0,51$) η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας σε κλιματισμού μπορεί να ανέλθει στο 15% . Όσο αφορά τις διατηρητέες οικοδομές που στεγάζουν τις ανάγκες του Πανεπιστημίου και δεδομένου ότι πρέπει να διατηρηθεί ο παραδοσιακός τους χαρακτήρας, οι επεμβάσεις σε λευκούς χρωματισμούς είναι περιορισμένες και έτσι θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν έγχρωμα ανακλαστικά υλικά τα οποία μπορούν να μειώσουν την επιφανειακή θερμοκρασία μεταξύ 5 και 13 σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά χρώματα (Διάγραμμα 13) (Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017).

Standard	Cool	Standard	Cool
Orange		Anthracite	
Light blue		Brown	
Blue		Chocolate brown	
Green		Light brown	
Black (1)		Black (2)	

Σχήμα 5. Συμβατικές και ανακλαστικές επιστρώσεις παρεμφερούς χρωματισμού, Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.



Διάγραμμα 13., Πηγή: Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017.

Τα ψυχρά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλους τους ανοικτούς χώρους και κελύφη των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου, εκτός όπου υπάρχουν περιορισμοί λόγω του παραδοσιακού χαρακτήρα των κτιρίων ή όπου δεν το επιτρέπουν κατασκευαστικοί λόγοι. Παράδειγμα τέτοιων χώρων στα κτίρια μελέτης που επιλέχθηκαν είναι: ο υφιστάμενος χώρο στάθμευσης του κτιρίου Ανδρέας Θεμιστοκλέους (εικόνα 67) και πλατείας πανεπιστημίου (εικόνα 66) καθώς και στα δώματα των κτιρίων Λαϊκής, Καλών τεχνών και Τάσσου Παπαδόπουλου.



Εικόνα 67. Αποψη χώρου στάθμευσης πλησίον κτιρίου Α. Θεμιστοκλέους, (Πηγή: Προσωπικό αρχείο).



Εικόνα 66. Πλατεία Πανεπιστημίου, (Πηγή: Προσωπικό αρχείο).

Στις εικόνες 68 παρουσιάζεται παράδειγμα επιστρώσεων με ψυχρά υλικά δημιουργώντας μοτίβα και οπτικά εφέ. Το Funenpark αποτελεί έργο σύγχρονης αστικής ανάπλασης σε αυλή συγκροτημάτων κατοικιών του Άμστερνταμ δημιουργώντας δίκτυο μονοπατιών από ειδικά σχεδιασμένες πλάκες από μπετό σε τρεις αποχρώσεις του γκρι. Σύμφωνα με τις εικόνες αρ. 68 θα μπορούσε να διαμορφωθεί η πλατεία πανεπιστημίου όπου θα γίνεται χρήση πλακόστρωτων και βλάστησης. Η συγκεκριμένη πρόταση θα βοηθήσει στην διαχείριση των όμβριων υδάτων, θα συμβάλει στην αναβάθμιση του αισθητικού αποτελέσματος και στον εμπλουτισμό του υπεδάφους – υδροφόρου ορίζοντα. Για την επιτυχή εφαρμογή της συγκεκριμένης πρότασης επιβάλλεται η διασφάλιση της αποστράγγισης του υποστρώματος και εφαρμογή αυτόματου ποτίσματος που θα χρησιμοποιεί τα όμβρια ύδατα.



Εικόνες 68. Έργο Funenpark: χρήση ψυχρών υλικών για δημιουργία μονοπατιών σε εξωτερικούς χώρους, Πηγή: Green, 2013.



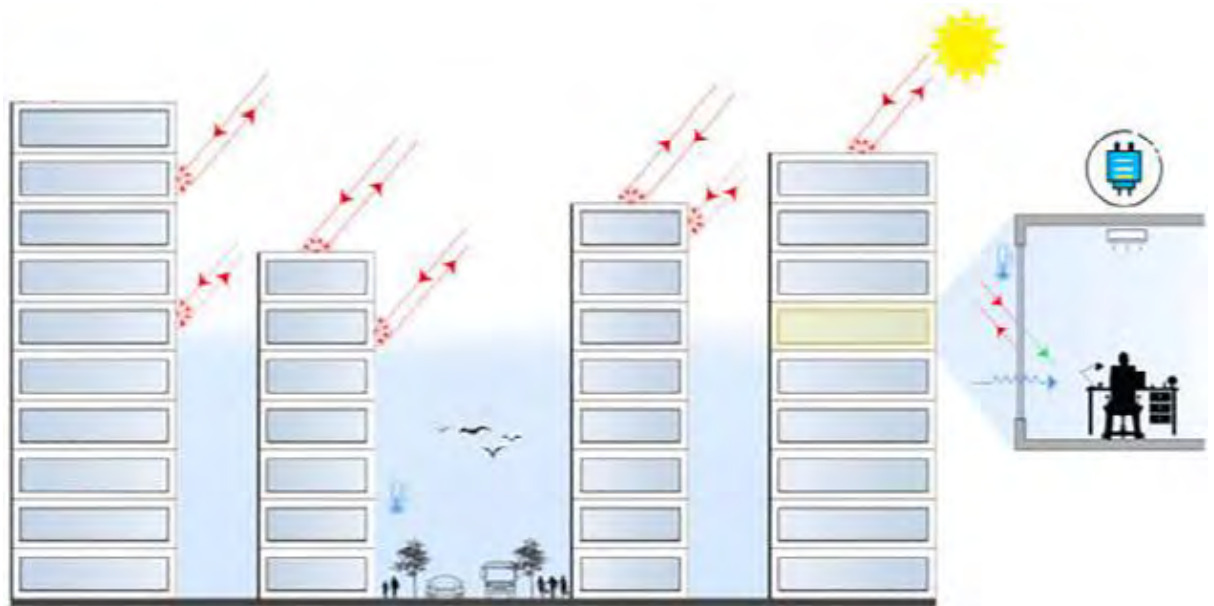
Εικόνα 69. Ανάπλαση ελευθέρων χώρων με συνδυαστική χρήση πλακόστρωτων και βλάστησης στο Landezine της Βαρκελώνης, Πηγή: Green, 2013.

Τέλος, να σημειωθεί ότι δεν ενδείκνυται η χρήση των θερμοχωρητικών υλικών παρά το γεγονός ότι οι αποδόσεις τους είναι πολύ καλύτερες λόγω της απορρόφησης θερμότητας τους χειμερινούς μήνες και ανάκλασης τους καλοκαιρινούς. Το κόστος των θερμοχωρητικών υλικών κρίνεται πολύ υψηλό και η επίδραση της υπεριώδους και ηλιακής ακτινοβολίας αλληλοεπιδρά με τους μοριακούς δεσμούς του χρώματος οδηγώντας σε γρήγορη φθορά και υποβάθμιση των ιδιοτήτων τους. Έτσι, τα συγκεκριμένα υλικά είναι μια υποσχόμενη τεχνολογία για το μέλλον όμως απαιτούνται αρκετές έρευνες για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων (Hernández-Pérez & Macías-Melo et al., 2017).

7.2.3.2 Ανακλαστικά υλικά κατευθυντικού τύπου

Τα παραδοσιακά υλικά υψηλής ανακλαστικότητας μειώνουν την θερμότητα στα εσωτερικά των κτιρίων όμως η ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία θα απορροφηθεί από το αστικό περιβάλλον με αποτέλεσμα να αυξάνεται το φαινόμενο της θερμικής νησίδας. Για να επιλυθεί το συγκεκριμένο θέμα προτείνονται υλικά που ανακλούν την ακτινοβολία κατά μήκος της προσπίπτουσας. Όπως φαίνεται στην εικόνα 70 η χρήση ανακλαστικών υλικών με ανάκλαση κατά μήκος της προσπίπτουσας μπορεί να μειώσει

σημαντικά το συνολικό αστικό θερμικό φορτίο αλλά ταυτόχρονα να βελτιώνουν και την ορατότητα κατά την διάρκεια της νύχτας καθώς αντανακλούν όσο το δυνατόν περισσότερο τις διαφορετικές πηγές φωτισμού διευκολύνοντας τον τομέα των μεταφορών (J. Wang, 2021).



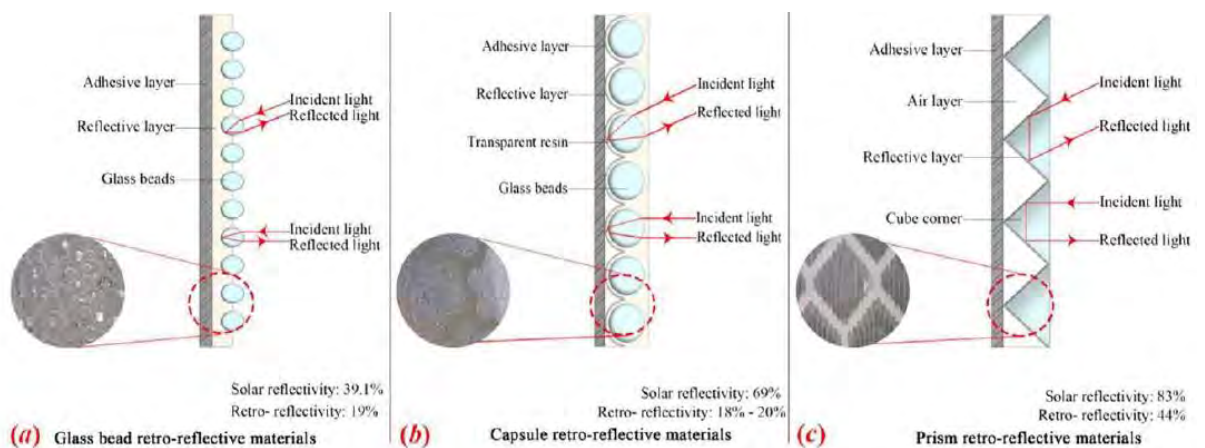
Εικόνα 70. Σχηματική απεικόνιση του θερμικού περιβάλλοντος σε πολυώροφα κτίρια και κτίρια υψηλής πυκνότητας που καλύπτονται με υλικά υψηλής αντανακλαστικότητας κατά μήκος της προσπίπτουσας, Πηγή J. Wang, 2021.

Τα ανακλαστικά υλικά χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

(α) Ανακλαστικά υλικά από ναλόχαρτα

(β) Ανακλαστικά υλικά κάψουλας

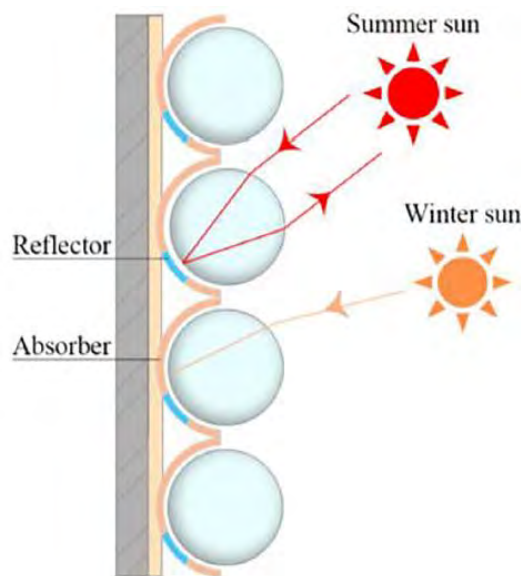
(c) Πρίσμα ανακλαστικών υλικών



Εικόνα 71. Τρεις τύποι ανακλαστικών υλικών, Πηγή: J. Wang, 2021.

Την μεγαλύτερη απόδοση ανακλαστικότητας σε χαμηλές γωνίες πρόσπτωσης την εμφανίζουν τα πρίσματα (έως 40%), ενώ οι άλλοι δύο τύποι παρουσιάζουν παρόμοια ανακλαστικότητα (έως 20%). Στην περίπτωση υψηλής γωνίας πρόσπτωσης το ανακλαστικό υλικό από γυάλινα σφαιρίδια παρουσιάζει καλύτερη ανακλαστικότητα συγκριτικά με τα άλλα δυο.

Η τοποθέτηση των ανακλαστικών υλικών στα παράθυρα μπορεί να εκμεταλλευτεί επιτυχώς την ηλιακή ακτινοβολία καθώς μπορεί να την απορροφά ή την ανακλά ανάλογα με την εποχή (βλ. εικόνα 63)



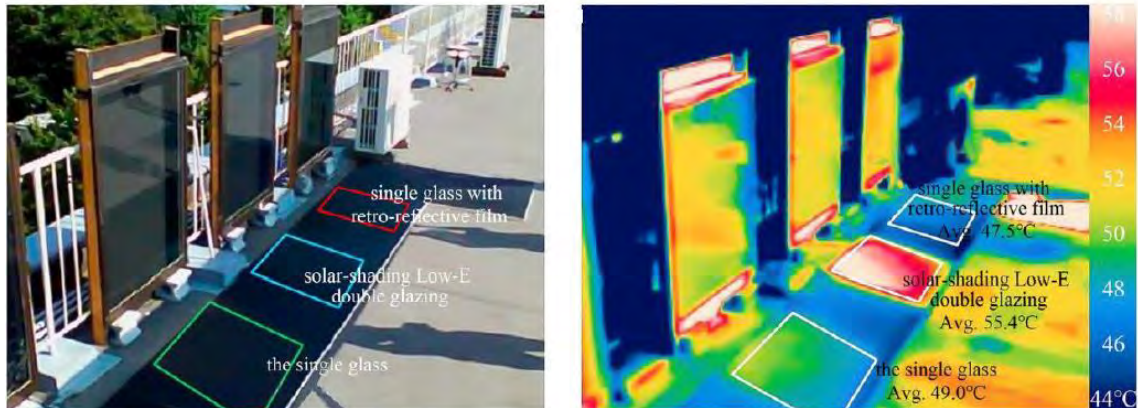
Εικόνα 72. Διατομή της δομής των ανακλαστικών υλικών κατευθυντικού τύπου, Πηγή: J. Wang, 2021.

Επίσης, η κάλυψη των υαλοπινάκων με ανακλαστικά υλικά μπορεί να αυξήσει έως και 13 έως και 36% την ανακλαστικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας προς τον ουρανό σε σχέση με τις μεμβράνες θερμοσκίασης. Σχετικά με του υαλοπίνακες με χαμηλό συντελεστή θερμότητας E (low E) συγκριτικά με την εφαρμογή ανακλαστικών υλικών, φάνηκε ότι η ανακλώμενη προς τα πάνω ακτινοβολία είναι αντίστοιχα 45-55% και 60 – 70%. Ενώ, το ποσοστό της ανακλώμενης ακτινοβολία προς τα κάτω είναι 40% στις ανακλαστικές μεμβράνες και 50-80% στους υαλοπίνακες με low.

Όσο αφορά την ανάπτυξη των θερμοκρασιών στο περιβάλλον που χρησιμοποιούνται ανακλαστικά υλικά. Φάνηκε ότι η χρήση ανακλαστικών υλικών κατά μήκος της προσπίπτουσας συγκριτικά με τα παραδοσιακά ανακλαστικά υλικά (ψυχρά), σε κελύφη κτιρίων με



υψηλή πυκνότητα και μεγάλου ύψους, μπορεί να μειώσει την θερμοκρασία στα πεζοδρόμια από 3 έως και 7 °C. Επίσης, συγκρίνοντας τα δυο υλικά διαπιστώθηκε μείωση της εξωτερικής θερμοκρασίας του κελύφους από 5,8 έως 15 °C.



Εικόνα 73. Πείραμα τριών υαλοπετασμάτων (απλό γυαλί, Low – E & ανακλαστικό υλικό) με την ανάπτυξη θερμοκρασίας από την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας προς τα κάτω, Πηγή: J. Wang, 2021.

Τέλος, η χρήση των ανακλαστικών υλικών δείχνει να απαιτείται κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνεται μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση όμως τα ενεργειακά πλεονεκτήματα κατά την θερινή περίοδο ήταν υψηλότερα κρίνοντας την συνολική εξοικονόμηση ενέργειας αξιοσημείωτη. Έτσι, η χρήση του σε περιοχές με μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις ψύξης συγκριτικά με θέρμανση όπως είναι η Κύπρος θεωρείται επιτυχημένη. Συγκεκριμένα στα Πανεπιστημιακά κτίρια θα μπορούσε να εφαρμοστεί τόσο στα νέα κτίρια όσο και στα υφιστάμενα (διατηρητέα και μη) καθώς δεν επηρεάζει τον παραδοσιακό χαρακτήρα των διατηρητέων ή των κτιρίων που βρίσκονται σε ΠΕΧ.

7.2.4 Εφαρμογή μηχανισμών οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογης της παραγωγής αποβλήτων

Το συγκεκριμένο μέτρο δεν μπορεί να εφαρμοστεί μεμονωμένα στις πανεπιστημιακές δομές αλλά σε επίπεδο κρατικό ή ανά Δήμο με έμμεση οικονομική επιβάρυνση όσων δεν ακολουθούν προκαθορισμένες περιβαλλοντικές πολιτικές. Πετυχημένο παράδειγμα καλής πρακτικής με έμμεση επιβάρυνση είναι η πολιτική Pay as you Through (πληρώνω όσο πετώ) (PAYT) του Δήμου Αγλαντζιάς (Λευκωσία). Στην Κύπρο κάθε νοικοκυριό χρεώνεται ετήσια με το τέλος αποκομιδής σκυβάλων ανεξαρτήτων του παραγόμενου όγκου των σύμμεικτων απορριμμάτων. Σύμφωνα με την ανάλυση του



Πίνακα 15 ο Δήμος Αγλαντζιάς (Λευκωσία) το τελευταίο έτος πέτυχε μείωση των αποβλήτων περί του 55%.

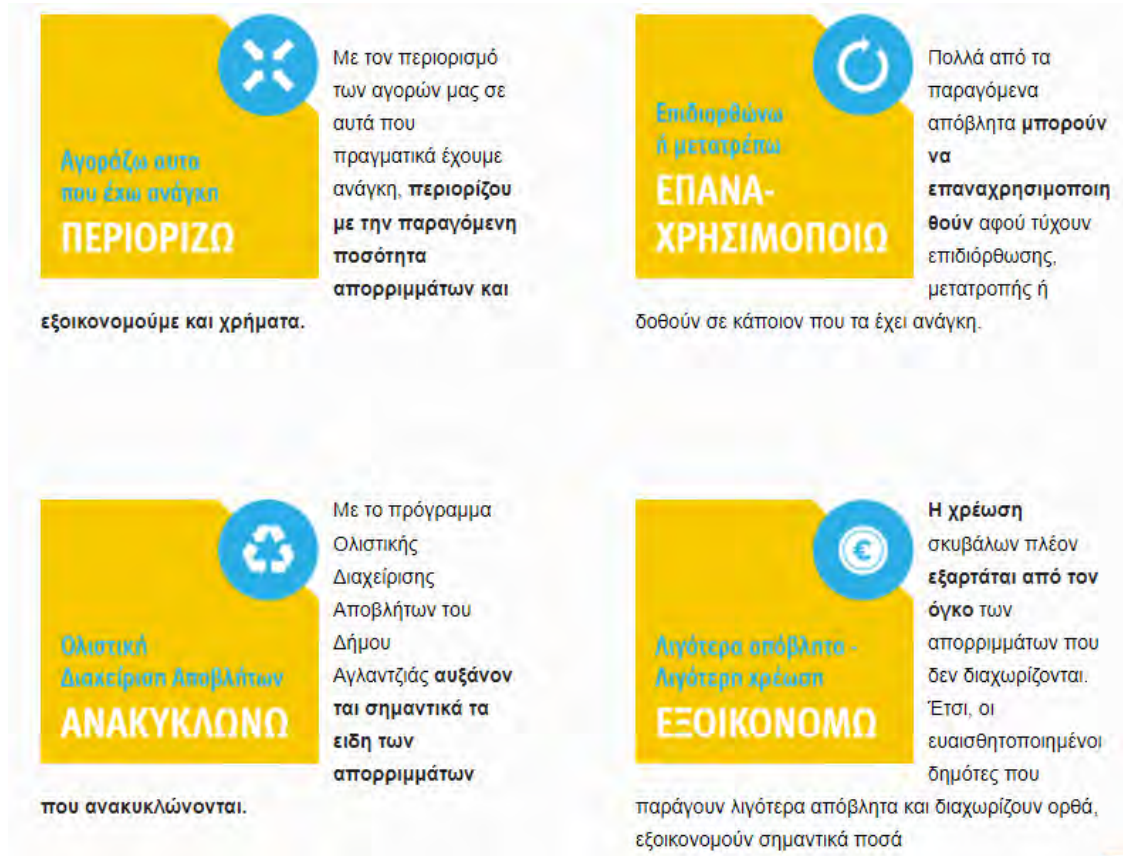
Πίνακας 15. Μέσος όρος ανακυκλώσιμων κατά το 2020 και 2021 – Περιοχή Λευκωσίας, Πηγή: Filenews, 2022.

Δήμος/Κοινότητα	2021	2020	Variance
Αγλαντζιά	64.10	41.40	55%
Έγκωμη	46.95	50.95	-8%
Πέρα Χωριό & Νήσου	41.84	39.20	7%
Αλάμπρα	42.10	36.21	16%
Λευκωσία	39.85	41.89	-5%
Λατσία	35.06	35.58	-1%
Στρόβολος	37.78	36.71	3%
Δευτερά Κάτω*	37.96	11.35	0%
Δευτερά Πάνω*	35.91	9.58	0%
Λακατάμια	34.68	34.47	1%
Δάλι	32.86	33.83	-3%
Γέρι	31.68	35.10	-10%
Τσέρι	29.40	30.84	-5%
Άγιος Δομέτιος	26.47	27.95	-5%
Σύμπλεγμα Μόρφου**	21.25	8.98	0%
Σύμπλεγμα Ταμασού***	19.18	-	0%
Σύνολο	37.93	36.58	4%

* Έναρξη ανακύκλωσης Σεπτέμβριος 2020
** Έναρξη ανακύκλωσης Ιούλιος 2020
*** Έναρξη ανακύκλωσης Μάιος 2021

Το παραπάνω γεγονός επιτεύχθηκε εφαρμόζοντας την **πολιτική Pay as you Through (πληρώνω όσο πετώ) (PAYT)** όπου οι δημότες καλούνται να διαχωρίσουν τα απόβλητα τους και να τα τοποθετήσουν σε σακούλες μωβ την οποία αγοράζουν και τα ανακυκλώσιμα υλικά που τα τοποθετούν σε σακούλες που διατίθενται δωρεάν. Εν τέλει η υπηρεσία καθαρισμού συλλέγει μόνο τις συγκεκριμένες σακούλες.

Η φιλοσοφία του Εξοικονομώ – Περιορίζω – Επαναχρησιμοποιώ – Ανακυκλώνω θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στον Δήμο Λεμεσού (συμπεριλαμβανομένου της Πανεπιστημιακής κοινότητας) καθώς διαπιστώθηκε ότι οι δημότες περιόρισαν σημαντικά το κόστος των απορριμμάτων που πληρώνουν με άμεσο αντίκτυπο τόσο στην εξοικονόμηση χρημάτων όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος (Δήμος Αγλαντζιάς, 2022).



Εικόνα 74. Πολιτική Pay as you Through, Πηγή: Δήμος Αγλαντζιάς, 2022.

7.2.5 Εξοικονόμηση νερού

Η κάλυψη των αναγκών του Πανεπιστημίου σε νερό γίνεται από το δίκτυο παροχής του Συμβουλίου Υδατοπρομήθειας Λεμεσού και καλύπτει τις ανάγκες των κτιριακών δομών και του συστήματος ποτίσματος των πράσινων χώρων του Πανεπιστημίου.

Τα μέτρα εξοικονόμησης του νερού που τηρεί το Πανεπιστήμιο είναι πολύ ικανοποιητικά και θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε όλες τις κτιριακές τους εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα είναι η εφαρμογή dual flush στους χώρους των αποχωρητηρίων και η χρήση αισθητήρα κίνησης στους νιπτήρες. Επίσης, από το Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής γίνονται οι κάτωθι ενέργειες :

- ✓ τακτικοί έλεγχοι για τυχόν διαρροές του δικτύου ύδρευσης
- ✓ ενημέρωση της πανεπιστημιακής κοινότητας για εξοικονόμηση νερού
- ✓ έλεγχος των λογαριασμών κατανάλωσης νερού και τήρηση βάσης δεδομένων και σύνταξη εκθέσεων αναφοράς.
- ✓ Προτάσεις διορθωτικών / βελτιωτικών ενεργειών βάση των δεικτών παρακολούθησης κατανάλωσης.



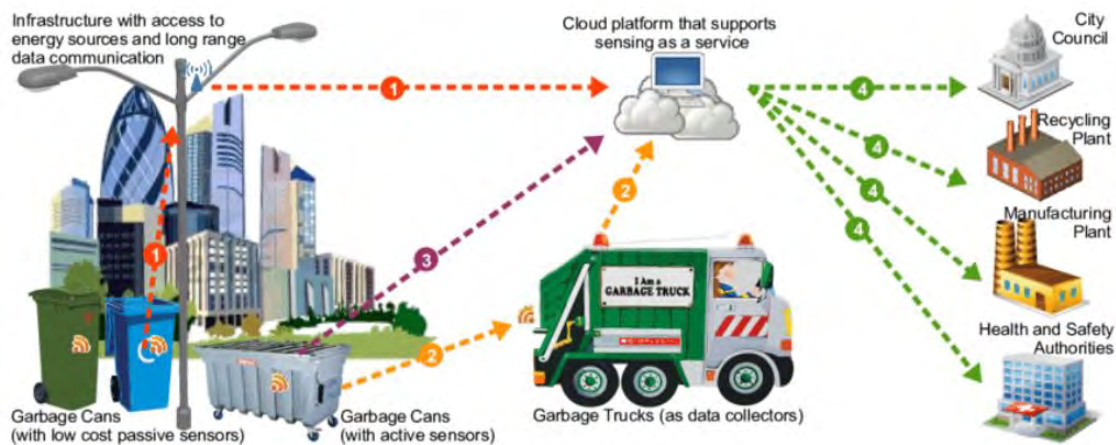
7.2.6 Διαχείριση των αποβλήτων / απορριμμάτων

Όπως προαναφέρθηκε μέσω του Γραφείου Περιβαλλοντικής πολιτικής έχουν δημιουργηθεί τα "πράσινα σημεία" όπου ανακυκλώνονται όλα τα απόβλητα από τις λειτουργίες του. Όμως για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνουν ανάλογες δράσεις σε ευρύτερο πλαίσιο (π.χ Δήμος Λεμεσού) με την εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων περισυλλογής και αναβάθμιση του υφιστάμενου συστήματος περισυλλογής και διαχείρισης αποβλήτων, όπως είναι η εφαρμογή του E-bin και το σύστημα sensoneo. Τα συγκεκριμένα συστήματα για να είναι περισσότερο αποδοτικά προϋποθέτουν μεγάλο όγκο αποβλήτων που το Πανεπιστήμιο μεμονωμένα δεν παράγει, όμως θα μπορούσε να ενταχθεί και να πρωτοστατήσει προς την υλοποίηση των συγκεκριμένων δράσεων σε συνεργασία με τον Δήμο Λεμεσού.

7.2.6.1 Εφαρμογή E-bin.

Οι E-bin είναι έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων που χρησιμοποιούν τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης αντικειμένων, έτσι τα διαχωρίζουν και ταυτόχρονα συμπιέζει τα απόβλητα. Η εφαρμογή των κάδων E-bin εξοικονομεί χρήματα, χρόνο και δημιουργεί μια αποδοτική χρήση πόρων φιλική προς το περιβάλλον. Συγκεκριμένα οι κάδοι έχουν αυτοματοποιημένο σύστημα έλεγχο του επιπέδου πλήρωσης ενημερώνοντας για την πληρότητα τους. Με τους κάδους E-bin επιτυγχάνεται 92% ακρίβεια διαλογής απορριμμάτων, 80% χαμηλότερο κόστος διαχείρισης αποβλήτων και 70% βελτιωμένη διαχείριση του χρόνου και της αποδοτικότητας των εργαζομένων.

Τα δεδομένα που συλλέγονται σε συνδυασμό με τις ψηφιακές υποδομές όπως είναι οι υπερυπολογιστές, το υπολογιστικό νέφος, τα συνεργαζόμενα δίκτυα και γενικά οι λύσεις τεχνητής νοημοσύνης, διευκολύνουν τις τεκμηριωμένες αποφάσεις και επεκτείνουν την ικανότητα κατανόησης και αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προκλήσεων (Αναστασίου, 2021).



Εικόνα 75. Έξυπνοι κάδοι περισυλλογής και διαχείρισης αποβλήτων, Πηγή: Αναστασίου, 2021.

Χαρακτηριστικά κάδων E-bin:

- Διαστάσεις κάδου: 120 x 120 x 60 εκ.
- Χωρητικότητα συμπιεσμένων αποβλήτων: 0,3 m³
- Χωρητικότητα ασυμπιεστων αποβλήτων: 0,8 m³
- WiFi και σύνδεση LAN

7.2.6.2 Σύστημα SENSONEO

Το σύστημα SENSONEO χρησιμοποιεί τεχνολογία υπερήχων για την μέτρηση του επιπέδου πληρότητας των κάδων, για κάθε τύπο απορρίμματος, ενημερώνοντας μια πλατφόρμα που βασίζεται σε cloud και ονομάζεται Smart Waste Management System. Έτσι, οι υπηρεσίες καθαρισμού μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διαδρομές περισυλλογής των απορριμμάτων και την συχνότητα και το φορτίο των απορριματοφόρων επιτυγχάνοντας 30% μείωση των εκπομπών άνθρακα (SENSONEO, 2022).



Εικόνα 76. Άποψη κάδων που χρησιμοποιούνται στην Κύπρο, Πηγή: Αναστασίου, 2021.

Οι αισθητήρες SENSONEO είναι υπέρηχοι, ανθεκτικοί στο νερό και στους κραδασμούς, ανθεκτικοί στις θερμοκρασιακές αλλαγές του περιβάλλοντος και μπορούν να παρακολουθήσουν κάθε τύπο απορριμμάτων σε διαφορετικών τύπων δοχείων περισυλλογής. Επίσης, το περίβλημά τους είναι κατασκευασμένο από οπτικές ίνες πολυμιδίου που βοηθούν στην ανακύκλωση τους και μπορούν να συνδεθούν με πολλά δίκτυα όπως το IOT ή GPRS για την αποστολή των δεδομένων που συλλέγουν. Τέλος, στους συγκεκριμένους αισθητήρες είναι δυνατή η μέτρηση θερμοκρασίας, συναγερμός πυρκαγιάς, κλίσης και τεχνολογία BLE (Αναστασίου, 2021).

7.2.6.3 Αποχέτευση Λυμάτων

Η διαχείριση των υγρών αποβλήτων κρίνεται ως σημαντική πηγή περιβαλλοντικής όχλησης από τις δραστηριότητες του Πανεπιστημίου. Το σύνολο των αποβλήτων από τους γραφειακούς χώρους και χώρους διδασκαλίας διοχετεύεται στο δίκτυο αποχέτευσης της Λεμεσού.

Η Μεταφορά των λυμάτων τη μείζονος Λεμεσού γίνεται στο σταθμό επεξεργασίας λυμάτων στην Μονή που βρίσκεται 22 km ανατολικά της Λεμεσού και δυνατότητα επεξεργασίας 40.000m³/ημέρα. Επίσης, λόγω των αυξημένων ροών λυμάτων



έχει υλοποιηθεί και δεύτερος σταθμός επεξεργασίας στην Α Βιομηχανική Περιοχή Λεμεσού με δυνατότητα επεξεργασίας περί των 13.000 m³/ημέρα με δυνατότητα επέκτασης. Γενικά, οι ανάγκες αποχέτευσης λυμάτων στην περιοχή μελέτης καλύπτονται πλήρως χωρίς να αναφέρονται προβλήματα στο ΣΜΠΕ (ΣΑΛΑ, 2022). Τέλος, οι εργασίες συντήρησης των ανελκυστήρων τα μηχανέλαια συλλέγονται και διαχειρίζονται σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία με ορθά περιβαλλοντικό τρόπο και από εξουσιοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης (Διονυσίου, 2020).

7.2.7 Χρήση οχημάτων μειωμένων εκπομπών

Στόχος του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΤΕΠΑΚ είναι η χρήση οχημάτων μεταφορών φιλικά προς το περιβάλλον και ο περιορισμός των "επιβλαβών"

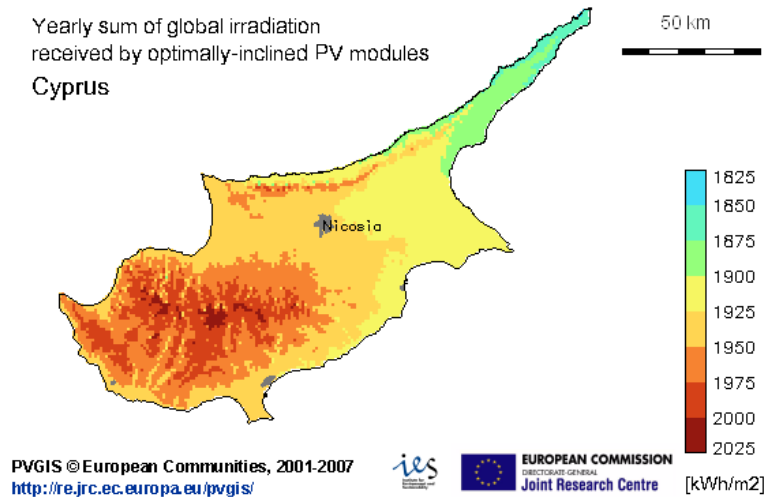


μετακινήσεων, έτσι το πανεπιστήμιο προχώρησε στην αγορά τριών εμπορικών οχημάτων με περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, τα οποία αφορούν κυρίως τον τρόπο κατασκευής τους, τις εκπομπές CO₂ και τα υλικά κατασκευής τους. Πρόκληση αποτελεί η "πράσινη" μετακίνηση του συνόλου της Πανεπιστημιακής κοινότητας, όμως οι υποδομές για την μετακίνηση με ποδήλατο και την πεζή μετακίνηση είναι περιορισμένες. Με την εφαρμογή του ΣΒΑΚ αναμένεται να δοθεί έμφαση στην αειφόρα μετακίνηση του συνόλου των πολιτών προς το κέντρο πόλης οπότε αναμένεται και η χρήση τους από την Πανεπιστημιακή κοινότητα. Το Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΤΕΠΑΚ έχει ήδη κάνει ενέργειες για κοινή χρήση αυτοκινήτων (car sharing) ακαδημαϊκού και διοικητικού προσωπικού που διαμένουν σε άλλες επαρχίες της Κύπρου. Ακόμη μια σημαντική πρωτοβουλία του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής για ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης και της αειφόρας μετακίνησης είναι η συνεργασία με ιδιωτική εταιρεία ενοικίασης ποδηλάτων όπου παρέχετε η δυνατότητα στο σύνολο της πανεπιστημιακής κοινότητας για χρήση των ποδηλάτων 120 λεπτών ανά ημέρα χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση.

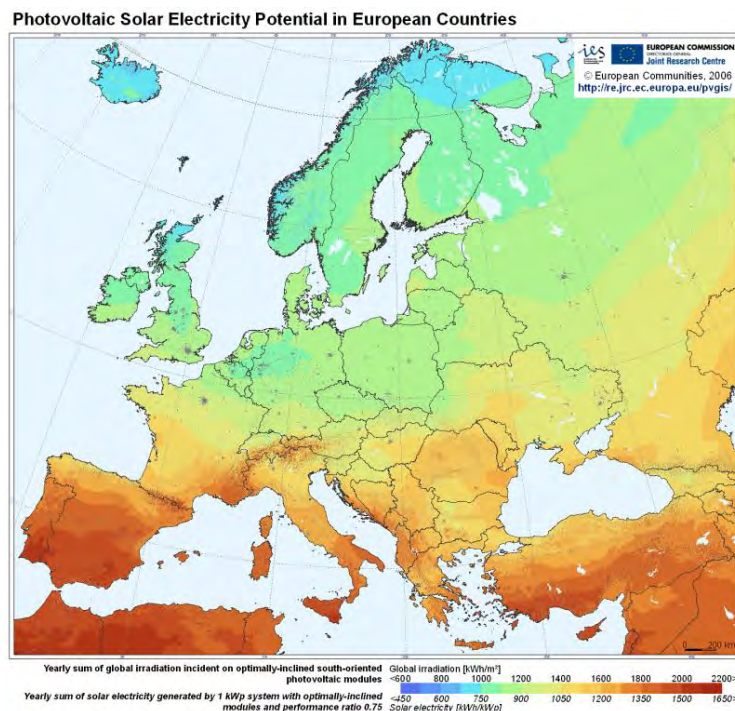
Επιπρόσθετες ενέργειες που θα προωθούσαν την περιβαλλοντική συνείδηση και θα βοηθούσαν στην δημιουργία του "πράσινου" Πανεπιστημίου θα ήταν η αντικατάσταση του συνόλου των υπηρεσιακών αυτοκινήτων με ηλεκτροκίνητα και η διάθεση χώρων στάθμευσης για φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων. Η παραγωγή ενέργειας θα μπορούσε να γίνεται από ΑΠΕ και να δίνεται ελεγχόμενα η δυνατότητα φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων από όλους τους πολίτες.

7.3 Δράση 3: Εφαρμογή Συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Το ηλιακό δυναμικό της Κύπρου είναι ιδιαίτερα υψηλό, και κυμαίνεται αναλόγως της περιοχής από 1825 – 2025 (kWh/(m².yr) (εικόνα 77). Συγκρίνοντας το φωτοβολταϊκό δυναμικό άλλων Ευρωπαϊκών χωρών με αυτό της Κύπρου αλλά και ένεκα τις ενεργειακής κρίσης που μαστίζει την Ευρώπη είναι επιτακτική η ανάγκη ευρείας χρήσης των Φ/Β για τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στο δημόσιο τομέα (εικόνα 78).



Εικόνα 77. Ηλιακό δυναμικό Κύπρου, Πηγή: European Communities, PVGIS, 2001-2007.



Εικόνα 78. Χάρτης Φωτοβολταϊκού Δυναμικού στην Ευρώπη. (Πηγή: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>)

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την κατασκευή των νέων κτιριακών εγκαταστάσεων η εφαρμογή Φ/Β είναι προαπαιτούμενο για την έκδοση της άδειας. Το ΤΕΠΑΚ εκτός από τις νέες κτιριακές του εγκαταστάσεις έχει προσχωρήσει και στην εφαρμογή Φ/Β και άλλα σε υφιστάμενα κτίρια, καθώς συμμετέχει και σε ερευνητικά προγράμματα για αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας από κάθετα Φ/Β συστήματα (εικόνα 78).



Εικόνα 79. Εφαρμογή κάθετων Φ/Β στο κτίριο Λαϊκής, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

Τα Φ/Β θα μπορούσαν να εφαρμοστούν τόσο στα δώματα και στέγες των υφιστάμενων κτιρίων όσο και πάνω από φυτεμένα δώματα, αστικά θερμοκήπια και ελεύθερους χώρους. Επίσης, θα μπορούσα να λειτουργήσουν και συνδυαστικά ως σύστημα σκίασης για τους χώρους στάθμευσης ή ελεύθερων χώρων. Συγκεκριμένα προτείνεται η εφαρμογή Φ/Β στον χώρο στάθμευσης πλησίον του κτιρίου Α. Θεμιστοκλέους που θα λειτουργούν και ως σκίαστρα για τα αυτοκίνητα ενώ θα μπορούσαν να συνδεθούν και με σύστημα φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων. Πετυχημένο παράδειγμα παραγωγής και κάλυψης του 90% των αναγκών του αποτελεί το Γερμανικού Ογκολογικού Κέντρου Λεμεσού (εικόνα 79). Τα Φ/Β έχουν τοποθετηθεί στους χώρους στάθμευσης του Κέντρου με δυνατότητα φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων (G.O.C., 2022).



Εικόνα 80. Άποψη Φ/Β συστημάτων σε χώρους στάθμευσης του Γερμοανικού Ογκολογικού Κέντρου στην Λεμεσό, Πηγή: Filenews, 2022.

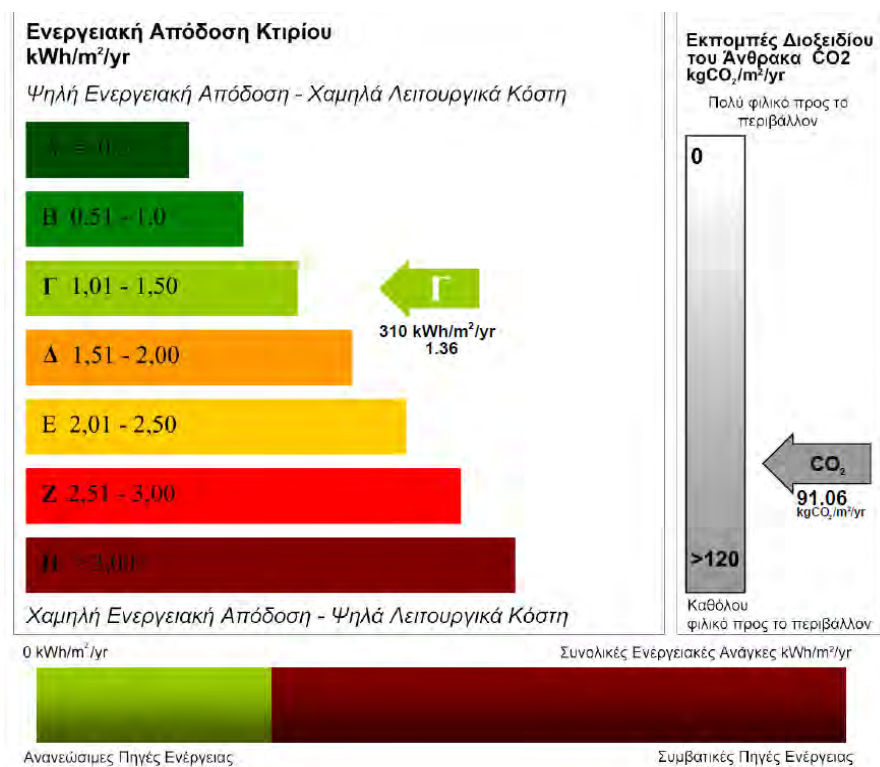
Η εγκατάσταση Φ/Β σε στέγαστρα είναι ευρέως διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο, επιτυγχάνοντας μεγάλα ποσοστά παραγωγής ενέργειας (εικόνες 81 & 82).



Εικόνα 81. Παραδείγματα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε χώρους στάθμευσης, Πηγή: <http://us.sunpowercorp.com>



Εικόνα 82. Παραδείγματα τοποθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε χώρους στάθμευσης, Πηγή: <http://www.solaripedia.com> Σύμφωνα με μελέτη σε διατηρητέο κτίριο που στέγαζε ανάγκες του ΤΕΠΑΚ υπολογίστηκε μέσω του λογισμού iSBEM η ετήσια παραγόμενη ηλιακή ενέργεια εγκατάσταση 72 Φ/Β σε στέγαστρο 223 m² και προέκυψε ότι είναι 16.560 KW. Έτσι, το κτίριο αναβαθμίζεται σε κατηγορίας Γ και η νέα ενεργειακή απόδοση που προκύπτει θεωρείται καλή με μειωμένα λειτουργικά κόστη (εικόνα 83). Η κατανάλωση ενέργειας από ΑΠΕ ανέρχεται σε 29% των συνολικών ενεργειακών αναγκών του κτιρίου, καθώς μπορούν να παραχθούν 64.770 kWh ή να εξοικονομηθούν 9.832 € (Παπαδόπουλος, 2013).



Εικόνα 83. Νέα ενεργειακή κατάταξη μετά από ενεργειακή αναβάθμιση του κελύφους.

Η εφαρμογή Φ/Β σε υφιστάμενες δομές του Πανεπιστημίου κρίνεται ως βιώσιμη και συμφέρουσα λύση. Παρακάτω παρουσιάζεται η κάτοψη του χώρου στάθμευσης στο κτίριο Α. Θεμιστοκλέους με ενδεικτική χωρομέτρηση των Φ/Β συστημάτων (εικόνα 85). Η έκταση που μπορούν να καλύπτουν τα Φ/Β συστήματα είναι περί των 450 τ.μ. με δυνατότητα εγκατάστασης έως και 150 Φ/Β (διαστάσεων $\approx 1 \times 2\mu$). και δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έως και 67.500 KW.



Εικόνα 84. Κάτοψη περιβάλλοντα χώρου κτιρίου Αρ. 01 (Α. Θεμιστοκλέους) με υπόδειξη χώρου εφαρμογής Φ/Β, Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.

Επίσης, η χρήση Φ/Β μπορεί να επεκταθεί στους κοινόχρηστους χώρους με ενσωμάτωσή τους σε τμήματα του δαπέδου. Η παραγόμενη ενέργεια θα μπορούσε να καλύψει τόσο τις ανάγκες για φωταγώγηση των συγκεκριμένων χώρων όσο και να καλύψει μέρος των ενεργειακών αναγκών του Πανεπιστημίου. Ο Δήμος Δάφνης – Υμηττού είναι ο πρώτος στην Ελλάδα που τοποθέτησε Φ/Β πάνελ σε πεζοδρόμια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και κάλυψη όλων των ενεργειακών αναγκών των φωτιστικών και μηχανημάτων των συγκεκριμένων χώρων. Επίσης, με την χρήση ψυχρών υλικών βελτιώθηκε το μικρό – κλίμα της περιοχής αφού η δέσμευση του μονοξειδίου του άνθρακα σε συνδυασμό με την μείωση της θερμοκρασίας κατά την

θερινή περίοδο κατά 2 – 3 °C και την εξοικονόμηση ενέργειας, δημιούργησαν καλύτερες συνθήκες του περιβάλλοντος (Χατζησπύρου, 2014).



Εικόνα 85. Άποψη πλατείας στον Δήμο Δάφνης - Υμηττού με εφαρμογή Φ/Β συστημάτων, Πηγή: Χατζησπύρου, 2014.

7.4 Δράση 4: Κατασκευές σκίασης

7.4.1 Ελεύθεροι χώροι

Η σκίαση στους ελεύθερους χώρους (εκτός από την βλάστηση) μπορεί να επιτευχθεί από:

- ✚ Κατασκευές σκίασης (π.χ. στέγαστρα)
- ✚ Τη γεωμετρία του αστικού ιστού (κτήρια)
- ✚ Αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις (π.χ. στοές)
- ✚ Σταθερά ή κινητά συστήματα σκίασης τα οποία μπορεί να έχουν και άλλες χρήσεις (π.χ. στάσεις λεωφορείων).
- ✚ Βυθισμένος ελεύθερος χώρος (αντιμετωπίζει προβλήματα σκιασμού, προστασία από τους χειμερινούς ανέμους, ηχομόνωσης, λειτουργεί ως δεξαμενή κατακράτησης των όμβριων υδάτων).



Για την επίτευξη της "πράσινης" μετάβασης οι παραπάνω κατασκευές θα πρέπει να συνδυάζονται με Α.Π.Ε. για παράδειγμα Φ/Β σε σκιάστρά χώρων στάθμευσης, πεζοδρόμια ή και στάσεων λεωφορείων, όπως προαναφέρθηκαν παραπάνω.

7.4.2 Κέλυφος κτιριακών εγκαταστάσεων

Αρχικά να σημειωθεί ότι στον υπολογισμό της σκίασης η κινητή εσωτερική σκίαση δεν λαμβάνεται υπόψη.

Στόχος των σκιάστρων είναι η παροχή καλής ηλιοπροστασίας το καλοκαίρι χωρίς την μείωση του ηλιακού κέρδους τον χειμώνα, την παρεμποδίζει του φυσικού φωτισμού και τον περιορισμό του φυσικού αερισμού. Οι συντελεστές σκίασης κυμαίνονται από (1) όταν δεν υπάρχει καθόλου σκίαση έως (0) για πλήρη σκίαση και καθορίζονται από τα:

- Σταθερά Συστήματα Σκίασης από πλευρικές προεξοχές.
- Κινητά Συστήματα Σκίασης: Τα συστήματα αυτά μπορούν να είναι χειροκίνητα ή με να λειτουργούν με τη χρήση ενέργειας και να αυτοματοποιηθούν ανάλογα τις θερμικές απαιτήσεις και τα επίπεδα φυσικού φωτισμού.
- Τα εξωτερικά σκιάστρα με κινητές περσίδες, όπου κρίνεται ο αποτελεσματικότερος τρόπος σκιασμού καθώς ανάλογα με την εποχή οι συντελεστές σκίασης αλλάζουν.
- Την γεωμετρία της κατασκευής.

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται οι προτεινόμενοι τύποι σκίασης ανάλογα του προσανατολισμού των κτιρίων.

Πίνακας 16. Προτεινόμενοι τύποι σκιάστρων ανάλογα του προσανατολισμού του κτιρίου.

Προσανατολισμός κτιρίου	Σκίαση
Νότιος	Σταθερά ή ρυθμιζόμενα σκιάστρα τοποθετημένα οριζόντια πάνω από το παράθυρο
Ανατολικός και Δυτικός	Ρυθμιζόμενα κατακόρυφα πετάσματα εξωτερικά των παραθύρων
Νοτιοανατολικός και Νοτιοδυτικός	Ρυθμιζόμενη σκίαση
Βορειοανατολικός και Βορειοδυτικός	Φύτευση Βλάστησης

Παράδειγμα εφαρμογής κινητών σκιάστρων που μετακινούνται ανάλογα των κλιματολογικών συνθηκών αποτελεί το κτίριο γραφείων και εκθεσιακού χώρου Kiefer Technic. Έτσι βελτιστοποιείται το εσωτερικό κλίμα ενώ επιτρέπει στους χρήστες να εξατομικεύουν τους χώρους με εσωτερικό χειρισμό. Τα μετακινούμενα πάνελ

"Πράσινη και Ευφυής" αστική ανάπλαση και αστική αναδόμηση στις εγκαταστάσεις του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στην Λεμεσό.



αλουμινίου που χρησιμοποιούνται για σκίαστρα κινούνται κατά την διάρκεια της ημέρα και προσδίδουν έναν δυναμικό χαρακτήρα στην πρόσοψη του κτιρίου και παράλληλα ρυθμίζουν το εσωτερικό του περιβάλλον (Vinnitskaya, 2010).



Εικόνα 86. Κινητές περσίδες στο Kiefer Technic (Γραφειακοί και εκθεσιακοί χώροι), Πηγή: Vinnitskaya, 2010.

Παραδείγματα εφαρμογής περσίδων στα κτίρια του ΤΕΠΑΚ αποτελεί το κτίριο Καλών Τεχνών με προσθήκη κάθετων περσίδων στον όροφο του κτιρίου και με τρόπο που αναδεικνύει και αναβαθμίζει οπτικά το κτίριο (εικόνα 87).



Εικόνα 87. Αποψη κτιρίου Καλών Τεχνών ΤΕΠΑΚ, Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.

7.4.3 Κάθετη βλάστηση σε προσόψεις κτιρίων

Σχετικά με τις προσόψεις των κτιρίων Λαϊκής και Στοά Λανίτη και λόγω του βορειοανατολικού και βόρειου προσανατολισμού τους προτείνεται η σκίαση μέσω φύτευση κάθετης βλάστησης (εικόνα 88).



Εικόνα 88. Εφαρμογής κάθετης φύτευσης σε πρόσοψη κτιρίου με την χρήση μεταλλικού πλέγματος, Πηγή: RONSTAN, 2022.

Τα οφέλη της σκίασης μέσω κάθετης βλάστησης είναι πολλαπλά, όπως η μείωση του θορύβου, η βελτίωση του μικροκλίματος και της ποιότητας του αέρα, αισθητική αναβάθμιση κτιρίου, βοήθεια για την καλή υγεία των χρηστών του κτιρίου, καθώς και κοινωνικά οικονομικά οφέλη που συνδέονται με την μείωση του άγχους αύξηση της παραγωγικότητας κ.α. Επίσης, η κατασκευή του συγκεκριμένου συστήματος ανάπτυξης βλάστησης σε εφελκόμενο πλέγμα είναι εύκολα εφαρμόσιμη, χωρίς να απαιτεί πολύ χώρο.



Εικόνα 89. Άποψη βόρειας πρόσοψης κτιρίου Λαϊκής και εφαρμογή κάθετου εφελκόμενου πλέγματος για ανάπτυξη βλάστησης στις πλευρικές προεξοχές του κτιρίου, Πηγή: Προσωπικό Αρχείο.

7.5 Δράση 5: Χώροι πρασίνου

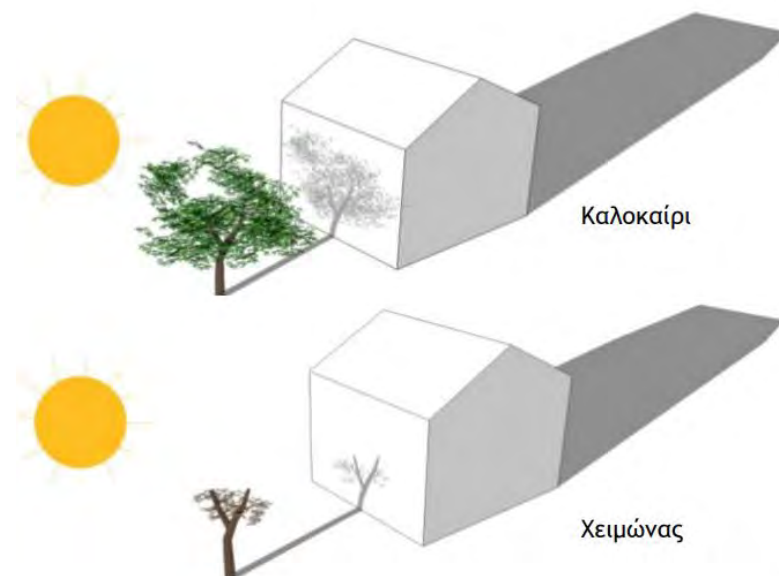
7.5.1 Ελεύθεροι χώροι πρασίνου – περιβάλλον χώρος

Το αστικό πράσινο επιδρά με πολλούς τρόπους στο αστικό τοπίο:

- ✚ Μείωση της θερμοκρασίας του μικροκλίματος μέσω της εξατμισοδιαπνοής
- ✚ Προσφέρει ηλιοπροστασία και ανεμοπροστασία
- ✚ Συμμετέχει στην θερμοπροστασία και την μείωση κατανάλωσης ενέργειας
- ✚ Έχει αντιρρυπαντική επίδραση
- ✚ Προσφέρει ηχομόνωση και μετριάζει τους περιβαλλοντικούς ήχους

Σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ της βλάστησης και των δομικών υλικών στους ελεύθερους χώρους είναι η ανάκλαση της ακτινοβολίας, καθώς στην περίπτωση των φυτών είναι <20%, ενώ η θερμοκρασιακή άνοδος στη μάζα του φυτού είναι πολύ μικρότερη από οποιοδήποτε οικοδομικό υλικό, εξαιτίας των βιολογικών διεργασιών. Επίσης, μεταβάλλονται οι ιδιότητες του αέρα περιμετρικά των δέντρων με αποφυγή της υπερθέρμανσης, χαρακτηριστικά η θερμοκρασία είναι τουλάχιστον 4,5 °C χαμηλότερη σε σχέση με την μη σκιασμένη περιοχή.

Η παρουσία ενός πλήρους ανεπτυγμένου δέντρου πλησίον μια οικίας μπορεί να μειώσει το ψυκτικό φορτίο κατά 12 έως 24 %,ε ενώ με τρία όμοια δέντρα το ποσοστό ανεβαίνει από 17 έως 57%. (Θεοδωρίδου, 2016).



Εικόνα 90. Σκίαση από φυλλοβόλο δέντρο κατά τον χειμώνα και το καλοκαίρι, Πηγή: Θεοδωρίδου, 2016.



Δυστυχώς, ο ελεύθερος χώρος πρασίνου στο κέντρο της πόλης και στην περιοχή ανάπτυξης του ΤΕΠΑΚ κρίνεται ως μη ικανοποιητικός και ο χώρος για ανάπτυξη του σε νέες επιφάνειες είναι περιορισμένος. Έτσι, πρέπει να δοθεί έμφαση στην εφαρμογή εναλλακτικών τρόπων ανάπτυξης πρασίνου όπως είναι οι κάθετη βλάστηση στις προσόψεις των κτιρίων και τα φυτεμένα δώματα.

7.5.2 Φυτεμένα δώματα και Αστικά θερμοκήπια σε δώματα

Στόχοι δημιουργίας φυτεμένων δωματίων στις κτιριακές εγκαταστάσεις του ΤΕΠΑΚ αλλά και σε Δημόσια κτήρια του κέντρου Λεμεσού είναι η:

- ✚ προστασία των κτιρίων από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία
- ✚ εξοικονόμηση ενέργειας
- ✚ δημιουργία ελεύθερων χώρων πρασίνου
- ✚ συμβολή στην διατήρηση του υδρολογικού κύκλου και μείωση των πλημμυρικών φαινομένων
- ✚ μείωση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας
- ✚ δημιουργία τοπόσημου στον αστικό ιστό
- ✚ αναβάθμιση αισθητικής εικόνας του κέντρου πόλης
- ✚ ανάπτυξη της "πράσινης οικονομίας"
- ✚ δημιουργία κέντρου αναψυχής και ευεξίας για τους κατοίκους
- ✚ δημιουργία κέντρου προστασίας προστασίας για την τοπική χλωρίδα και πανίδα
- ✚ ανάπτυξη έρευνας και καινοτομίας σε συνεργασία με την Σχολή Γεωπονικών Επιστημών και Διαχείρισης Περιβάλλοντος του ΤΕΠΑΚ

Η επίτευξη των παραπάνω πλεονεκτημάτων επιτυγχάνεται στον μέγιστο δυνατό βαθμό μέσω του σωστού σχεδιασμού, της ορθής χωροθέτησης των πράσινων δωματίων και της χρήσης προηγμένων τεχνολογικά κατάλληλων υλικών.

Η κατασκευή αστικών θερμοκηπίων σε δώματα κτιρίων είναι μια πρακτική που ολοένα και αυξάνεται τις τελευταίες δεκαετίες στις Η.Π.Α. αλλά και σε αρκετές χώρες της ΕΕ. Ο περιορισμένος χώρος των αστικών κέντρων, η εγγύτητα με το αστικό περιβάλλον, η εύκολη προσβασιμότητα από τους κατοίκους και η δυνατότητα για απρόσκοπτη ηλιοφάνεια του χώρου καθιστά την χωροθέτηση θερμοκηπίων στις οροφές των κτιρίων ιδανική επιλογή για την προώθηση της αειφορίας και της "πράσινης" μετάβασης των πόλεων. Στην Κύπρο δεν υπάρχουν παραδείγματα πράσινων θερμοκηπίων σε δώματα κτιρίων. Το κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής ωθούν τους μελετητές στην

δημιουργία φυτεμένων στεγών. Παρόλα αυτά λόγω του αυξημένου κόστους κατασκευής και συντήρησης των φυτεμένων δωματίων η εφαρμογή τους είναι περιορισμένη.



Εικόνα 91. Άποψη θερμοκηπίου σε πολυκατοικία οικιστικής χρήσης στο Bronx της Νέας Υόρκης, Πηγή: Zurko, 2016.



Εικόνα 92. Άποψη του βοτανικού κήπου στην Νέα Υόρκη, Πηγή: Expedia, 2022.



Εικόνα 93. Άποψη του βοτανικού κήπου στην Νέα Υόρκη, Πηγή: Expedia, 2022.



Εικόνα 94. Άποψη του χειμερινού κήπου στο Sheffield του ΗΒ, Πηγή: Weddle, 2022.



Εικόνα 95. Εσωτερικό του χειμερινού κήπου στο Sheffield του HB, Πηγή: Weddle, 2022.



Εικόνα 96. Αποψη Glass House, Πηγή: Coulleri, 2022.

Δυστυχώς, στην Κύπρο δεν υπάρχει το ανάλογο νομοθετικό πλαίσιο και τα παραδείγματα που έχουν υλοποιηθεί είναι ελάχιστα. Το ΤΕΠΑΚ μπορεί να πρωτοστατήσει στην εφαρμογή του πρώτου αστικού θερμοκηπίου και στην δημιουργία φυτεμένων δωματίων στις ιδιόκτητες εγκαταστάσεις τους με πρόσθετες κατασκευές στα

υφιστάμενα κτίρια. Συγκεκριμένα θα μπορούσε να μετατρέψει το δώμα του κτιρίου "Στοά Λανίτη" στο πρώτο πρότυπο αστικό θερμοκήπιο, διατηρώντας την αρχική τυπολογία της θολωτής γυάλινης στέγης του που καλύπτει την στοά.

Χαρακτηριστικό του κέντρου Λεμεσού είναι οι καλυμμένες στοές που διαπερνούν οικοδομικά τετράγωνα και κυρίως στο παρελθόν ευνοούσαν την δραστηριότητα επιχειρήσεων. Τις τελευταίες δεκαετίες οι στοές έχασαν την αρχική τους αίγλη και υποβαθμίστηκε η χρήση τους, με πολλές από τις επιχειρήσεις να μετακινούνται. Ένα από τα πρώτα κτίρια που ήρθε στην ιδιοκτησία του ΤΕΠΑΚ είναι η Στοά Λανίτη στην οποία στεγάζονται κυρίως εργαστήρια, γραφειακοί χώροι και κάποιες αίθουσες διδασκαλίας. Το κτίριο βρίσκεται σε πολύ κοντινή απόσταση με το πλήθος των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου και γενικά η χωροθέτηση του θεωρείται εξαιρετικά κεντρική σχετικά με το κέντρο πόλης Λεμεσού (βλ. Χάρτη 13, αρ.08, Παράρτημα Θ). Ο αρχικός σχεδιασμός του κτιρίου με την στέγαση της στοάς από τον γυάλινο θόλο παραπέμπει στην τυπολογία των αστικών θερμοκηπίων χωρίς όμως να επιτελεί την συγκεκριμένη λειτουργία. Έτσι, διατηρώντας την αρχική τυπολογία και μέσω κατάλληλων κατασκευαστικών παρεμβάσεων είναι δυνατόν να επεκταθεί καθ' ύψος το κτίριο και να δημιουργηθεί το πρώτο αστικό θερμοκήπιο δώματος στην Κύπρο, αποσπώντας τόσο το Πανεπιστήμιο όσο και όλη η κοινωνία το σύνολο από τα οφέλη που προαναφέρθηκαν (εικόνες 97 & 98).



Εικόνα 97. Άποψη εσωτερικού και πρόσοψη κτιρίου "Στοάς Λανίτη". Πηγή: Προσωπικό Αρχείο, ημ/νια λήψης: 18/12/22.



Εικόνα 98. Κάτοψη με δημιουργία Πράσινου Αστικού Δώματος στο κτίριο Στοά Λανίτης (βλ. χάρτη 13 αρ. 08), Πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.

Η υλοποίηση της συγκεκριμένης δράσης μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα για ανάλογες ενέργειες και από κρατικούς φορείς ώστε να αξιοποιηθούν και άλλες στοές που βρίσκονται στον πυρήνα της Λεμεσού (Εικόνα 95). Για παράδειγμα θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην στοά Lanitis Commercial Arcade που είχε κατασκευαστεί για να στεγάσει τις επιχειρήσεις του Όμιλου Ν.Π. Λανίτη στην Λεμεσό και συνέχισε να έχει αυτή τη χρήση ως την δεκαετία του 1970. Στην συνέχεια μετατράπηκε σε εμπορικό κέντρο που αποτέλεσε προς το τέλος του 20^{ου} αιώνα πόλο έλξης στην αγορά της Λεμεσού. Η εφαρμογή του αστικού θερμοκηπίου θα αποτελούσε τοπόσημο για την περιοχή προσελκύοντας επιπρόσθετο κόσμο και ανάκαμψη της εμπορικής δραστηριότητας των επιχειρήσεων της Στοάς.



Εικόνα 99. Αποψη στοάς Lanitis Commercial Arcade στην Λεμεσό, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.



Εικόνα 100. Είσοδος στοάς Lanitis Commercial Arcade στην Λεμεσό, Πηγή: Προσωπικό αρχείο.

7.6 Δράση 6: Αποχετευτικό όμβριων και Λίμνες κατακράτησης όμβριων για Πλημμυρικά φαινόμενα και Αδιαπέραστες επιφάνειες

7.6.1 Αποχετευτικό όμβριων

Η περιοχή των Πανεπιστημιακών δομών καλύπτεται από το δίκτυο όμβριων υδάτων το οποίο διοχετεύει το νερό της βροχόπτωσης στην θάλασσα ή στον ποτάμι του Γαρύλλη. Δυστυχώς, τα φαινόμενα των πλημμυρών είναι συχνά και ειδικότερα στο Ιστορικό κέντρο και το παραλιακό μέτωπο (εικόνες 101 & 102).



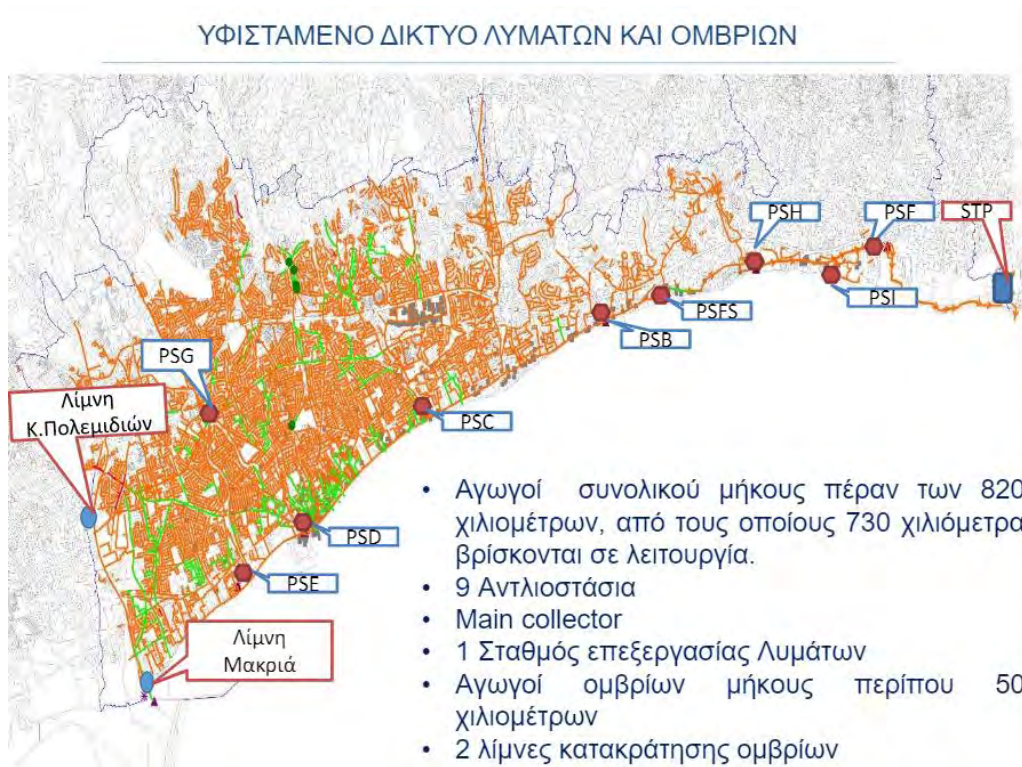
Εικόνα 101. Άποψη Χώρου στάθμευσης Μόλου και Ιστορικού κέντρου στις 17.02.2018. Πηγή: ΤοTHEMAonline, 2022.



Εικόνα 102. Πλημμύρα του χώρου στάθμευσης μόλους τις 24.10.2019, χωρίς αυτοκίνητα λόγω έγκαιρης ενημέρωσης. Πηγή: Kitasweather, 2022.

Λόγω των μεγάλων εκτάσεων από αδιαπέραστα υλικά (πεζόδρομοι, δρόμοι, κτίρια κ.α) η έλλειψη απορροφητικότητας σε συνδυασμό με τις σποραδικές έντονες βροχοπτώσεις που παρουσιάζονται στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου οδηγούν σε πλημμυρικά φαινόμενα. Ο Δήμος Λεμεσού σε συνεργασία με το Συμβούλιο Αποχετεύσεων

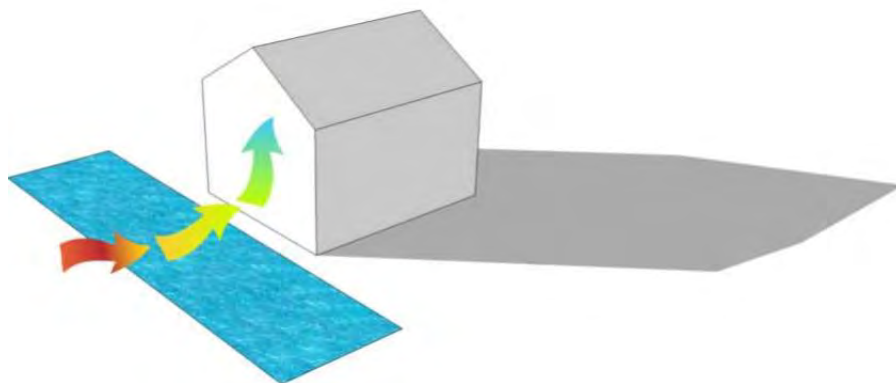
Λεμεσού Αμαθούντας (ΣΑΛΑ) εκτελεί μια σειρά αντιπλημμυρικών έργων για την αντιμετώπιση του προβλήματος που παρουσιάζεται σχεδόν κάθε χρόνο, (εικόνα 97) (ΣΑΛΑ, 2022).



Εικόνα 103. Δίκτυο Λυμάτων και Ομβρίων, Πηγή: ΣΑΛΑ, 2022.

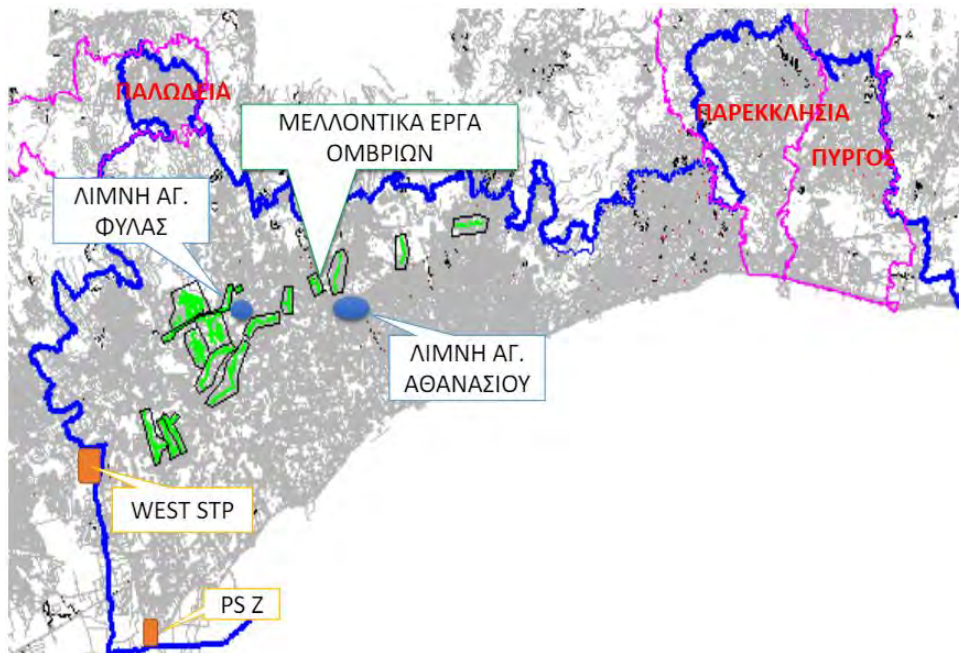
7.6.2 Λίμνες κατακράτησης

Για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων θα μπορούσαν να γίνουν κατασκευαστικά έργα περισυλλογής και διοχέτευσης των όμβριων υδάτων σε λίμνες κατακράτησης όμβριων. Με τον τρόπο αυτό θα αποσυμφορηθεί το δίκτυο όμβριων και ταυτόχρονα θα δημιουργηθούν σημειακοί χώροι πρασίνου και υγρού στοιχείου εντός του αστικού ιστού που θα βοηθούσε το μικρό-κλίμα των περιοχών.



Εικόνα 104. Δροσισμός του αέρα προσαγωγής από υδάτινη επιφάνεια, Πηγή: Θεοδωρίδου, 2016.

Στην εικόνες 105 & 106 φαίνονται τα υπό αναφορά έργα που πρόκειται να ολοκληρωθούν έως το τέλος του 2022. Επίσης, ανάλογα έργα θα μπορούν να πραγματοποιηθούν και στο παραλιακό μέτωπο και σε σημεία που εν τέλει καταλήγουν τα όμβρια ύδατα, όπως είναι τμήμα του χώρου στάθμευσης του μόλου.



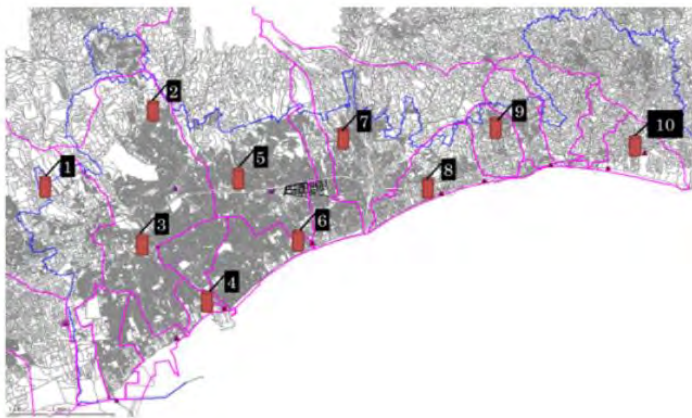
Εικόνα 105. Προγραμματιζόμενα κατασκευαστικά έργα 2018 – 2022, Πηγή: Ιάκωβος Παπαιακώβου, 2019.



Εικόνα 106. Λίμνη Κατακράτησης ομβρίων στον Αγ. Αθανάσιο. Πηγή: Ιάκωβος Παπαιακώβου, 2019.

Ο περιορισμένος ελεύθερος χώρος του ιστορικού κέντρου, όπου βρίσκεται και ο Α Πόλος του ΤΕΠΑΚ δεν επιτρέπουν την δημιουργία αντίστοιχων κατασκευών, όμως θα μπορούσε να εφαρμοστεί στις νέες φοιτητικές εστίες που βρίσκονται στη περιοχή Βερεγγάρια όπου η έκταση της περιοχής το επιτρέπει και η αποθήκευση του νερού θα ήταν πολύτιμη για την κάλυψη μεγάλης ποσότητας των αναγκών των νέων εγκαταστάσεων.

Επίσης, στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Ελλάδα – Κύπρος INTERREG IV αναπτύχθηκε **σύστημα για την πληροφόρηση, την προφύλαξη και την διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας** το οποίο είναι δωρεάν για το ευρύ κοινό. Το συγκεκριμένο σύστημα αποτελείται από 10 βροχομετρικούς σταθμούς που τοποθετήθηκαν σε διάφορα σημεία της Λεμεσού και παρέχουν έγκαιρη προειδοποίηση σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης (Ι. Παπαιακώβου, 2019).



Εικόνα 107. Σημεία εφαρμογής συστήματος πληροφόρησης πλημμυρικών φαινομένων. (Πηγή: Ι. Παπαιακώβου, 2019)

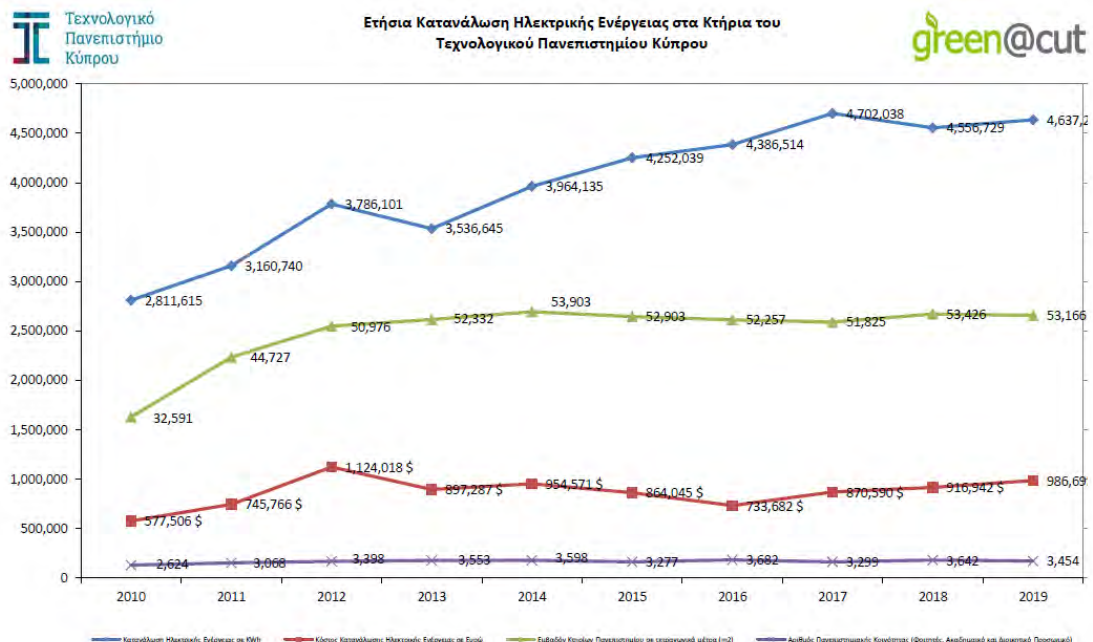
Τέλος, αποτρεπτικός παράγοντας για τα πλημμυρικά φαινόμενα είναι η δημιουργία μιας πόλης **“σφουγγάρι” (sponge city)** όπου οι δρόμοι, τα πεζοδρόμια, οι ανοικτοί δημόσιοι και ιδιωτικοί χώροι θα είναι κατασκευασμένοι από διαπερατά υλικά (η Βρετανική εταιρεία Lafarge Tarmac ανέπτυξε είδος ασφαλτομίγματος που απορροφά 600 lt/min). Συμπληρωματικά θα μπορούσε και το δίκτυο των όμβριων να είναι κατασκευασμένο από διαπερατές σωλήνες, ώστε η απορρόφηση των όμβριων να είναι άμεση και να αποτρέπεται η καταστροφική απορροή και η δημιουργία πλημμυρικών φαινομένων.

7.7 Δράση 7: "Πράσινη" εκπαίδευση και έρευνα

Μεταξύ των άλλων δράσεων που εφαρμόζει το Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής για την μετάβαση και δημιουργία ενός "πράσινου" Πανεπιστημίου, έχει δημιουργήσει

δυο ιστότοπους (<http://sdgs.cut.ac.cy/> & <http://green.cut.ac.cy/>) για ενημέρωση του κοινού. Επίσης, το Γραφείο ενημερώνει ανά διαστήματα την Πανεπιστημιακή κοινότητα για την ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης αλλά και για τις πολιτικές που πρέπει να εφαρμοστούν από το κράτος και την νομοθεσία. Παράδειγμα αποτελεί η ενημέρωση για τα νέα μέτρα που ενέκρινε το Υπουργικό Συμβούλιο, ένεκα της ενεργειακής κρίσης, στις 7 Δεκεμβρίου 2022 και τα οποία καθόρισαν σειρά μέτρων για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Ακόμη, κάθε νέα ακαδημαϊκή χρονιά υπάρχει ενημέρωση των νεοεισερχόμενων φοιτητών και προσωπικού για το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στο Πανεπιστήμιο. Τέλος, έχει δημιουργηθεί περίπτερο ενημέρωσης περιβαλλοντικών θεμάτων κατά τα Ακαδημαϊκά εξάμηνα που είναι παρόν οι φοιτητές.

Αποτέλεσμα της ενημέρωσης ήταν κατά τις χρονιές 2013 και 2012 να παρατηρηθεί σημαντική μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας και συγκεκριμένα κατά 7% την χειμερινή περίοδο και 10% την θερινή.



Διάγραμμα 14. Ετήσια κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας στα κτίρια του ΤΕΠΑΚ (μπλε γραμμή: κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε kWh, κόκκινη γραμμή: κόστος κατανάλωσης Ηλεκτρικής ενέργειας σε Ευρώ, Κίτρινη γραμμή: Εμβαδόν Πανεπιστημιακών κτιρίων σε τ.μ., μωβ γραμμή: Αριθμός Πανεπιστημιακής κοινότητας (Φοιτητές, Ακαδημαϊκό & Διοικητικό Προσωπικό) , Πηγή: Διονυσίου, 2020.

Στο πλαίσιο συμμετοχής του ΤΕΠΑΚ στην δημιουργία του Ευρωπαϊκού Τεχνολογικού πανεπιστημίου (eut+) έχουν αρχίσει οι επαφές των αντίστοιχων "Πράσινων" Γραφείων



ώστε να ανταλλάξουν απόψεις και μέσω του δικτύου να μελετήσουν την δυνατότητα ανάπτυξης νέων και κοινών περιβαλλοντικών δράσεων.

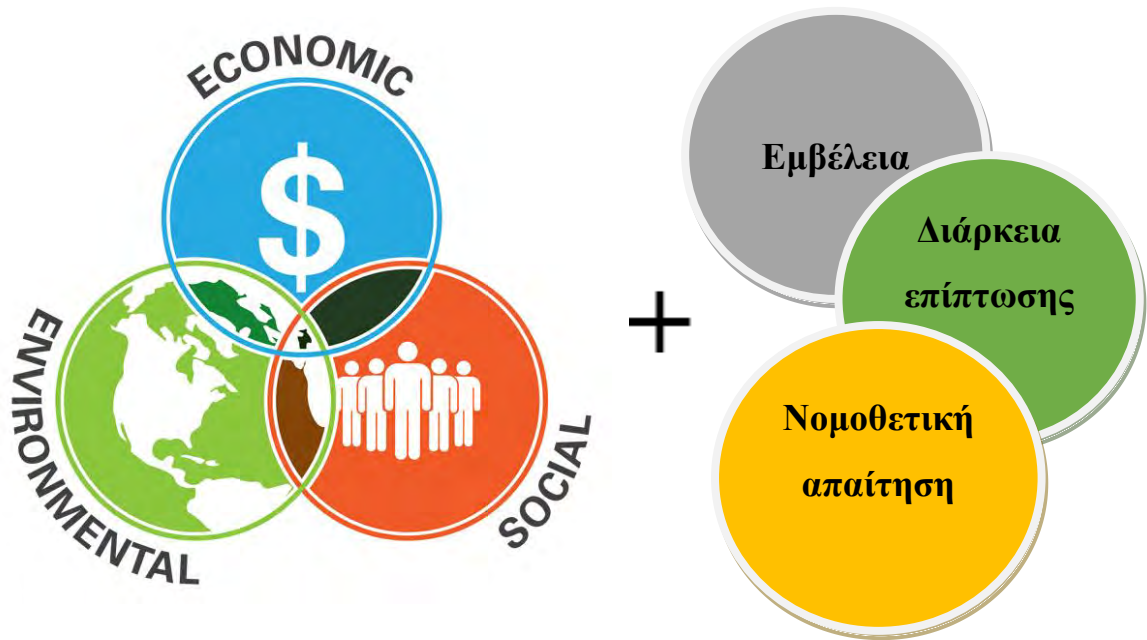
Περεταίρω ενέργειες για την οργάνωση και καθοδήγηση του Πανεπιστημίου στον Τομέα Αειφόρου Ανάπτυξης γίνεται από την Ομάδα Αειφορικής Παιδείας, Έρευνας και Ανάπτυξης (<https://libguides.cut.ac.cy/SustainCut>). Η συγκεκριμένη ομάδα που υποστηρίζεται από όλες τις Υπηρεσίες και τα Ακαδημαϊκά Τμήματα, προωθεί την εκπαίδευση, την έρευνα και καινοτομία σε κάθε πτυχή θεμάτων που σχετίζονται με την Αειφορία. Έτσι αποτελεί ένα κέντρο αναφορά, εκκίνησης πρωτοβουλιών και κόμβο δικτύωσης όλων όσων επιθυμούν να συνεργαστούν σε θέματα αειφόρου ανάπτυξης. Σημαντικό παράδειγμα προώθησης δράσεων για την αλλαγή του νομοθετικού πλαισίου προς την "πράσινη" μετάβαση είναι η εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος κατασκευής πρότυπων φοιτητικών εστιών από εμπορευματοκιβώτια, που βρίσκετε στο στάδιο της προσφοροδότησης.

Επίσης, έχει δημιουργηθεί η Επιτροπή για τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης. Το Πανεπιστήμιο δημιούργησε την υβριδική επιτροπή αποτελούμενη τόσο από ακαδημαϊκό όσο και διοικητικό προσωπικό για συντονισμό και διαχείριση των ενεργειών για τους στόχους.

Τέλος, τον Δεκέμβριο του 2017 το Συμβούλιο του Πανεπιστημίου ενέκρινε τη συμμετοχή του ΤΕΠΑΚ στο πρόγραμμα συνεργασίας INTERREG V-A ΕΛΛΑΔΑ-ΚΥΠΡΟΣ 2014-2020 για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτηρίου Λαϊκής, το οποίο προβλέπει την εφαρμογή Φ/Β πάνελ στο δώμα.

7.8 Αξιολόγηση δράσεων

Για σκοπούς δημιουργίας του πλαισίου αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκε το προτεινόμενο πλαίσιο με τα κριτήρια περιβαλλοντικών πλευρών που έχουν χρησιμοποιηθεί στην Περιβαλλοντική Δήλωση του ΤΕΠΑΚ και σε συνδυασμό με τους τρεις πυλώνες της αειφορίας που είναι το περιβάλλον, η οικονομία και η κοινωνία.



Εικόνα 108. Πυλώνες αειφορίας, Πηγή: Alberto Galindo και ίδια επεξεργασία.

Έτσι, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας 17 με την αντίστοιχη κωδικοποίηση και την βαθμολογία από 1 έως 5, ανάλογα του βαθμού βαρύτητας των κριτηρίων. Συγκεκριμένα, τα κριτήρια που βαθμολογούνται με 1 θα έχουν την χαμηλότερη βαθμολογία (βαρύτητα) ενώ με το 5 την υψηλότερη.

Πίνακας 17. Κριτήρια Αξιολόγησης και βαθμολόγηση κριτηρίων, Πηγές: Shen & Guo, 2011, Μωραΐτη, 2014, Διονυσίου, 2020.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΣ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ				
		1	2	3	4	5
Οικονομικός Αντίκτυπος	Εξοικονόμηση κόστους από Πανεπιστήμιο (Ο)	Χαμηλή	Μικρή	Μέτρια	Μεγάλη	Πολύ μεγάλη
Κοινωνικός Αντίκτυπος	Βαθμός ενδιαφέροντος από Πανεπιστημιακή κοινότητα και ευρύτερη κοινωνία (Κ)	Χαμηλός	Μικρός	Μέτριος	Μεγάλος	Πολύ μεγάλος
Εμβέλεια επίπτωσης της	Μέγεθος/όγκος παραγωγής αποβλήτων ή	Ασήμαντη	Μικρή	Μέτρια	Μεγάλη	Πολύ Μεγάλη



δράσης	έκταση επίπτωσης της δράσης (E)					
Χρονική διάρκεια της δράσης	Διάρκεια περιβαλλοντικού αποτυπώματος δράσεων (X)	<1 χρόνος	1 – 2 χρόνος	2 – 5 χρόνια	5 – 10 χρόνια	>10 χρόνια
Απαιτούμενο Νομοθετικό πλαίσιο	Συμμόρφωση με νομοθετικές απαιτήσεις (N)	Μη απαίτηση συμμόρφωσης	-	-	-	Απαίτηση συμμόρφωσης

Στον παρακάτω πίνακα Αξιολόγησης των προτεινόμενων δράσεων προστέθηκε ο δείκτης της Σημαντικότητας του οποίου τα όρια τέθηκαν αναλογικά στη βάση των κριτηρίων των περιβαλλοντικών πλευρών της Περιβαλλοντικής Δήλωσης του ΤΕΠΑΚ.

Πίνακας 18. Αξιολόγηση προτεινόμενων δράσεων.

O=Οικονομικές επιπτώσεις, K=Κοινωνικές επιπτώσεις, E=Εμβέλεια επίπτωσης, X=Χρονική διάρκεια επίπτωσης, N=Νομοθετική απαίτηση. Σ=Σημαντικότητα (Σ=O+K+E+X+N).

Σ	18-25	Πρωτεύουσες ανάγκες: Άμεσες ενέργειες
Σ	12-17	Δευτερεύουσες ανάγκες: μακροπρόθεσμες ενέργειες
Σ	5-11	Χαμηλή αναγκαιότητα / Μπορεί και να μην γίνει καμία δράση

Παρεμβάσεις	Δείκτες	Κριτήρια Αξιολόγησης					
		O	K	E	X	N	Σ
Επιπτώσεις προς το Περιβάλλον βάση των δεικτών βιωσιμότητας του Πίνακα 12							
Προώθηση συμφωνιών για εφαρμογή "πράσινης" πολιτικής (Δράση 1)	Προώθηση και χρηματοδότηση Ενεργειακής Απόδοσης και Εξοικονόμησης	4	1	4	2	2	13
Εφαρμογή Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών	Μείωση εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	4	1	4	5	4	19
	Χρήση ανακυκλώσιμων υλικών	3	4	2	4	1	14



	Χρήση ψυχρών υλικών	3	4	3	3	1	14
	Εφαρμογή μηχανισμών οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογης της παραγωγής αποβλήτων	2	4	1	2	1	10
	Εξοικονόμηση νερού	1	1	3	2	1	8
	Διαχείριση των αποβλήτων – καινοτόμες μέθοδοι διαχείρισης	4	3	2	5	1	15
	Σύστημα BMS σε κτιριακές εγκαταστάσεις	4	4	3	4	1	16
	Χρήση οχημάτων μειωμένων εκπομπών	3	2	3	4	2	14
Εφαρμογή ΑΠΕ (Δράση 3)	Ποσοστό κάλυψης με ΑΠΕ / έκταση ελεύθερης περιοχής που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν	4	1	4	5	4	18
Κατασκευές σκίασης (Δράση 4)	Ποσοστό σκίασης πρόσοψης/ συνολική πρόσοψη	1	2	1	2	1	7
Χώροι Πρασίνου (Δράση 5)	Θερμοκρασία επιφάνειας (κελύφους κτιρίων και υπαίθριων χώρων)	4	1	3	5	3	16
	Ποσοστό έκτασης βλάστησης / έκταση περιοχής (κάθετη βλάστηση & αστικό θερμοκήπιο)	4	5	3	5	1	18
Λίμνες κατακράτησης όμβριων (Δράση 6)	Ποσοστό αδιαπέραστης περιοχής / έκταση περιοχής (εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων)	1	2	2	5	1	11
"Πράσινη" εκπαίδευση και έρευνα (Δράση 7)	Εργαστήρια σε θέματα Περιβάλλοντος και Μηχανικής	4	4	3	3	1	15
	Ενημέρωση πανεπιστημιακής κοινότητας, Περιβαλλοντικά μαθήματα	4	5	4	5	1	19



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα Πανεπιστήμια ιστορικά λειτουργούσαν ως κέντρα ανάπτυξης των περιοχών που χωροθετούνταν. Ιδιαίτερα την σύγχρονη εποχή της παγκοσμιοποίησης οι πόλεις στις οποίες εδρεύουν Πανεπιστημιακές σχολές λειτουργούν ως υποδοχείς οικονομικών, πολιτιστικών και τεχνολογικών δραστηριοτήτων αλλά και ως φάροι καινοτομίας. Η συμμετοχή του ΤΕΠΑΚ στο eut+ φανερώνει την οργάνωση του στα πλαίσια της εκπαιδευτικής πολιτικής της ΕΕ, ενισχύοντας την θέση τόσο του ίδιου του Πανεπιστημίου όσο και της Λεμεσού στον Ευρωπαϊκό χάρτη.

Από τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του το ΤΕΠΑΚ, μέσω του Γραφείου Περιβαλλοντικής Πολιτικής, έδωσε έμφαση στην αειφορία προσπαθώντας να βρει μηχανισμούς που θα καθοδηγήσουν την μελλοντική βιώσιμη ανάπτυξη καθώς ως Πανεπιστημιακή κοινότητα αποτελεί ιδανικό περιβάλλον για την εφαρμογή καινοτόμων οικολογικών αρχών. Λόγω της μικρότερης διοικητική του κλίμακα και της δομημένης διοίκησης είναι σε θέση να μειώσει καλύτερα την σωρευτική επίδραση των τοπικών περιβαλλοντικών προβλημάτων, κάτι το οποίο η πόλη αρκετές φορές δυσκολεύεται να πραγματοποιήσει.

Σύμφωνα με τους τους Hoeger K. και Christiaanse K. (2007), η χωροθέτηση του ΤΕΠΑΚ στο κέντρο της Λεμεσού φαίνεται ότι πληροί τις προϋποθέσεις λειτουργίας μιας πανεπιστημιούπολης στο αστικό κέντρο, καθώς το Πανεπιστήμιο έδρασε ως καταλύτης εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης του πυρήνα της πόλης, λειτουργώντας προδραστικά στην ανάπτυξη νέων ιδεών. Επίσης, το ΤΕΠΑΚ και οι υποδομές του αποτέλεσαν κινητήριες δυνάμεις στη δημιουργία ή προσέλκυση νεοφυών επιχειρήσεων αλλά και τοπικών εταιρειών.

Καθοριστικός κρίνεται και ο ρόλος της πολιτείας για την ανάπτυξη ενός "πράσινου" πανεπιστημίου, καθώς μέσω του Δήμου θα πρέπει να εφαρμοστούν νέες μεθοδολογίες και τεχνολογίες που θα προωθούν την αειφορία και την βιωσιμότητα της πόλης (π.χ. υλοποίηση ΣΒΑΚ). Προς αυτή την κατεύθυνση θα βοηθούσε η δέσμευση του Δήμου για:

- ✓ Προετοιμασία της Απογραφής Εκπομπών Αναφοράς CO₂
- ✓ Προετοιμασία του Σχεδίου Δράσης για τη Αειφόρο Ενέργεια
- ✓ Υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων για την μείωση των



- ✓ εκπομπών CO₂
- ✓ Ανάληψη των απαραίτητων δράσεων για την κινητοποίηση της κοινωνίας των πολιτών
- ✓ Υποβολή έκθεσης πεπραγμένων, τουλάχιστον ανά διετία μετά την υποβολή του Σχεδίου Δράσης

Οι προϋποθέσεις λειτουργίας μιας πανεπιστημιούπολης σε επίπεδο πόλης, που χρήζουν περαιτέρω ενεργειών και λήψη δραστικών αποφάσεων σε κεντρικό επίπεδο προς υλοποίηση τους είναι:

- προσβασιμότητα (μετακινήσεις με ποδήλατα, πεζή, MMM και ιδιωτικά οχήματα). Το υπάρχον δίκτυο MMM δεν ανταποκρίνεται καθόλου στις σύγχρονες απαιτήσεις της κοινωνίας και είναι απαρχαιωμένο, οι πεζοδρομήσεις είναι αποσπασματικές και το μοναδικό μέσο πρόσβασης στο κέντρο από άλλες περιοχές της πόλης ουσιαστικά είναι το αυτοκίνητο / μηχανή.
- ισορροπία χρήσεων γης (ειδικά clusters & diversification), καθώς υπάρχει μεγάλη παρέμβαση των ιδιωτικών κεφαλαίων σε σημείο που ξεπερνούν κατά πολύ τις δημόσιες παρεμβάσεις.
- εξασφάλιση στέγασης (όπως σπίτια/διαμερίσματα, εστίες, ξενοδοχεία & άλλους τύπους καταλυμάτων). Το πρόβλημα στέγασης αναμένεται να αμβλυθεί με την δημιουργία των νέων φοιτητικών εστιών στην περιοχή Βερεγγάρια.

Επιτακτική κρίνεται και η ανάγκη υλοποίησης του ΣΒΑΚ καθώς η επέκταση του Πανεπιστημίου σε άλλες περιοχές σε συνδυασμό με την δυναμική Ιδιωτική πρωτοβουλία για μεγάλα έργα στην πόλη επιταχύνουν τις ανάγκες για την δημιουργία έργων υποδομής που θα αναδιαρθρώσουν το οδικό δίκτυο του κέντρου προς το ηπιότερο και θα δίνεται έμφαση στην πεζή μετακίνηση. Επίσης, τον καιρό της πανδημίας διαφάνηκε ότι παρά την μη έλευση φοιτητών για σπουδές οι τιμές ενοικίων στο κέντρο δεν μειώθηκαν. Το γεγονός αυτό πιθανός οφείλεται στο ότι λόγω της αυξημένης ζήτησης που προϋπήρχε και της χωροθέτησης στο κέντρο αρκετών επιχειρήσεων καλύφθηκε το κενό ενοικίασης από εργαζόμενους. Το κέντρο της Λεμεσού παρά των δοκιμασιών που πέρασε (οικονομική κρίση και πανδημία) δείχνει να είναι βιώσιμο και με προοπτικές ανάπτυξης. Η Κύπρος και συγκεκριμένα η Λεμεσός καλείται να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία της έντονης ανάπτυξης που παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια και να ενσωματώσει τόσο σε επίπεδο πολεοδομικών κανονισμών



αλλά και των ευφυών συστημάτων στα δημόσια έργα. Σίγουρα επιβάλλεται η σωστή ενημέρωση και εκπαίδευση των δημοτών ώστε να γίνεται χρήση των νέων εφαρμογών αλλά και ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης, καθώς και η ανάπτυξη συστήματος παρακολούθησης και αξιολόγησης των αστικών αναπλάσεων, ώστε να γίνεται συστηματική παρακολούθηση των διαδικασιών ανάπτυξης και λήψη διορθωτικών μέτρων.

Σχετικά με τις περιβαλλοντικές ενέργειες του ΤΕΠΑΚ φαίνεται ότι η Αειφορική Ανάπτυξη αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του, ενσωματώνοντας κανόνες Περιβαλλοντικής διαχείρισης σε κάθε δραστηριότητα του. Βάση των περιβαλλοντικών πιέσεων που δέχεται και έχοντας ως γνώμονα την "πράσινη" μετάβαση προέκυψαν οι ακόλουθες στρατηγικές σχεδιασμού, οι οποίες μπορούν να γενικευτούν και να εφαρμοστούν σε παρόμοιες περιπτώσεις μελέτης. Έτσι, ο οικολογικός σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα παρακάτω:

- ✚ Εναρμόνιση με τις κλιματολογικές συνθήκες, συμπεριλαμβάνοντας τις εναλλαγές μεταξύ ημέρα / νύχτας της περιοχής.
- ✚ Σεβασμός στα οικολογικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά και ταυτόχρονη εναρμόνιση με το φυσικό περιβάλλον.
- ✚ Μελέτη για ορθή χωροθέτηση, προσανατολισμό και πυκνότητα με έμφαση στο δημόσιο χώρο και την καλή διαμόρφωση του τοπίου.
- ✚ Συμπερίληψη των βιώσιμων μεταφορών, του ολοκληρωμένου σχεδιασμού μεταφορών και χρήσεων γης, με έμφαση στα φιλικά προς το περιβάλλον δημόσια συστήματα μεταφορών.
- ✚ Πρόνοιες εγκαταστάσεων που προωθούν την μετακίνηση των ποδηλάτων (π.χ. χώρους στάθμευσης)
- ✚ Επαναχρησιμοποίηση όπου είναι δυνατόν των "κενών" χώρων και ενσωμάτωση τους στις υφιστάμενες δομές.
- ✚ Προσεκτική επιλογή υλικών (φιλικών προς το περιβάλλον και με δυνατότητα ανακύκλωσης) και έμφαση στον κύκλο ζωής των υλικών (χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων κτλπ)
- ✚ Χρήση ΑΠΕ
- ✚ Μελέτη των κλιματικών συνθηκών (π.χ. κατεύθυνση ανέμου) και αξιοποίηση του φυσικού εξαερισμού, χρήση συστημάτων σκίασης, προσόψεις με



επενδύσεις, χρήση καινοτόμων υαλοπινάκων και εισαγωγή νέων τεχνολογιών στην λειτουργία του κτιρίου.

- ✚ Χρήση ηλιακής ενέργειας για σύστημα κλιματισμού και Ζεστού Νερού Χρήσης (Φ/Β πάνελ)
- ✚ Ορθής χρήσης και αξιοποίησης του ψυχρού αέρα από τον κλιματισμό μέσω του σωστού σχεδιασμού των χώρων.
- ✚ Δημιουργία διαπερατών εσωτερικών υπαίθριων χώρων με φυσική ροή του αέρα
- ✚ Εφαρμογή συστημάτων σκιάσεων (κινητών και σταθερών) που δεν θα εμποδίζουν τον φυσικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων, την θέα και παράλληλα θα αποτρέπουν την χρήση τεχνητού φωτισμού.
- ✚ Δημιουργία χώρων αποθήκευσης ανακύκλωσης των αποβλήτων.
- ✚ Χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και προϊόντων χαμηλών εκπομπών.
- ✚ Επανεσωμάτωση του πρασίνου και διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Στην "πράσινη" μετάβαση του Πανεπιστημίου καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η μελέτη των νέων κτιρίων, όπου μέσω της Υπηρεσία Διαχείρισης Περιουσίας του Πανεπιστημίου, εφαρμόζονται στα νέα κτίρια ο ενεργειακός σχεδιασμός, η βιοκλιματική αρχιτεκτονική και εν γένει η οικολογική δόμηση. Επίσης, εφαρμόζονται συστήματα και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ, εξοικονόμησης νερού, ανακύκλωσης και γίνεται χρήση φιλικών στο περιβάλλον οικοδομικών υλικών. Έτσι, οι νέες εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου διαπιστώνεται ότι είναι από κτίρια ZEB ή Near ZEB, πρόκληση όμως αποτελεί το υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα και τα διατηρητέα που θα πρέπει να γίνουν πιο καινοτόμες παρεμβάσεις με την χρήση νέων τεχνολογιών.

Βάση της Αξιολόγησης των δράσεων που προτάθηκαν διαπιστώνεται ότι την μεγαλύτερη Σημαντικότητα (Πρωτεύουσες ανάγκες: Άμεσες ενέργειες με βαθμολογία μεταξύ 18-25), παρουσιάζουν οι δράσεις:

➤ "Μείωση εκπομπών από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας" μέσω εφαρμογής ΤΠΕ (δράση 2). Το αποτέλεσμα προέκυψε καθώς η μείωση των εκπομπών από την ηλεκτρική ενέργεια συνδέεται και με την μείωση του κόστους κατανάλωσης ενέργειας. Επίσης, αφορά το σύνολο των Πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων με οφέλη για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ βάση της νομοθεσίας και προκυμμένου να επιτευχθεί το καθορισμένο ΠΕΑ είναι αναγκαστική η χρήση φιλικών προς το περιβάλλον



συστημάτων που μειώνουν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και κατ' επέκταση των ρύπων.

➤ "Ενημέρωση πανεπιστημιακής κοινότητας - Περιβαλλοντικά μαθήματα" μέσω της "πράσινης" εκπαίδευσης (δράση 7). Η Σημαντικότητα της συγκεκριμένης δράσης φάνηκε και με την αποδεδειγμένη μείωση κατανάλωσης κατά τις χρονιές 2012 – 13 όταν εντατικοποιήθηκαν οι ενημερώσεις, εφαρμόστηκε η εφαρμογή του "πράσινου" γραφείου και τέθηκαν αυστηρά περιβαλλοντικά κριτήρια στην χρήση της ενέργειας από το Πανεπιστήμιο.

➤ Αμέσως σημαντικότερη δράση είναι η "δημιουργία χώρων πρασίνου" δεδομένου ότι οι ελεύθεροι χώροι είναι περιορισμένοι πρέπει να εξευρεθούν καινοτόμες λύσεις για την ανάπτυξη του πρασίνου στον Α' πόλο ανάπτυξης του ΤΕΠΑΚ. Όπως αναλύθηκε η κατασκευή του αστικού θερμοκηπίου αφενός θα ωφελήσει άμεσα το σύνολο της Πανεπιστημιακής κοινότητας σε πολλαπλό επίπεδο αφετέρου θα μετασχηματίσει την περιοχή, δίνοντας το παράδειγμα για παρόμοιες δράσεις στην κοινωνία και δημιουργώντας ένα τοπόσημο στον αστικό πυρήνα.

➤ Επίσης, πρέπει να δοθεί προτεραιότητα και στην εφαρμογή ΑΠΕ (δράση 3). Η συγκεκριμένη δράση αποτελεί άμεση προτεραιότητα του Πανεπιστημίου και αυτό φαίνεται από την συμμετοχή στο πρόγραμμα INTERREG Ελλάδα-Κύπρος με την εγκατάσταση Φ/Β στο κτίριο Λαϊκής αλλά και με τους τρόπους που εξετάζει η Ομάδα Αειφορικής Παιδείας, Έρευνας και Ανάπτυξης για εγκατάσταση μεγάλης κλίμακας Φ/Β πάρκου.

➤ Οι υπόλοιπες δράσεις μπορούν να δρομολογηθούν σε μεταγενέστερο στάδιο, ενώ η δράση για την Εφαρμογή μηχανισμών οικονομικής επιβάρυνσης ανάλογης της παραγωγής αποβλήτων φαίνεται να μην μπορεί να εφαρμοστεί επιτυχώς στην Πανεπιστημιακή κοινότητα. Η δράση για την εξοικονόμηση του νερού δεν παρουσιάζει υψηλή βαθμολογία, καθώς οι περεταίρω ενέργειας από τις ήδη εφαρμόσιμες είναι περιορισμένες. Τέλος, η δράση για εγκατάσταση σκίασης στα κτήρια παρουσιάζει χαμηλά ποσοστά καθώς οι ελεύθερες επιφάνειες στον κατάλληλο προσανατολισμό στα υπό μελέτη κτίρια (Λαϊκής, Α. Θεμιστοκλέους και Στοά Λανίτη) είναι περιορισμένες.

Καθοριστικό ρόλο για την καλύτερη οργάνωση, την ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων και την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Πανεπιστημίου θα ήταν η αύξηση



των διαθέσιμων δικτύων, αισθητήρων και κινητών τεχνολογιών. Η απορρόφηση, η μελέτη και η κατανόηση του ρόλου της τεχνολογίας από μια κριτική σκοπιά θα επέτρεπε την παραγωγή δημιουργικών ιδεών για τον μετασχηματισμό του ΤΕΠΑΚ σε ένα "πράσινο" Πανεπιστήμιο. Μέσω του υψηλού επιπέδου ανθρώπινου δυναμικού του και την τεχνολογία που διαθέτει το ΤΕΠΑΚ είναι σε θέση να κάνει την διαφορά και να μεταμορφωθεί σε ένα "πράσινο" Πανεπιστήμιο που αλληλοεπιδρά και προσφέρει στην κοινωνία.

Εν κατακλείδι υποχρέωση της πολιτείας είναι η υποστήριξη των δράσεων που γίνονται τόσο από Δημόσιους φορείς όσο και από Ιδιωτικούς με την προώθηση των Έργων υποδομής και ταυτόχρονα να δίνεται η δυνατότητα για επέκταση ή δημιουργία νέων Πανεπιστημίων σύμφωνα με τις ανάγκες της κοινωνίας του τόπου.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- A. Μπιζάκης, Χ. Σ. (2019). *Ανάπτυξη Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) για την ευρύτερη Αστική Περιοχή της Λεμεσού*. Λεμεσός: Τμήμα Δημοσίων Έργων – Υπουργείο Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων.
- Αναστασίου, Δ. (2021). *Έξυπνες πράσινες βιώσιμες πόλεις με τη χρήση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης*. Αθήνα - Αιγάλεω: Πανεπιστήμιο Δυτικής Ατικής, Σχολή Μηχανικών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- Αραβαντινός, Δ. (2011). *Οδηγός ενεργειακού σχεδιασμού: Βιοκλιματική αρχιτεκτονική & εξοικονόμηση ενέργειας*. Θεσσαλονίκη.
- AXIA Chartered Surveyors. (2021, 12 17). *Ανασκόπηση Κυπριακής Κτηματαγοράς*. Retrieved from [https://www.axiavaluers.com/AppFol/appDetails/RadControls/fol1/Market%20research%20-%20Greek%20\(Final\).pdf](https://www.axiavaluers.com/AppFol/appDetails/RadControls/fol1/Market%20research%20-%20Greek%20(Final).pdf)
- Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ. (2022, 11 16). *Γραφείο Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ*. Retrieved from <http://green.cut.ac.cy/>
- Γρηγόριος Γκίκας, Α. Χ. (2010). *Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα και Περιφερειακή Ανάπτυξη*. (σ. 13). Γρηγόριος Γκίκας.
- Δήμος Αγλαντζιάς. (2022, 04 25). *Πρόγραμμα «Ολιστικής Διαχείρισης Αποβλήτων»*. Retrieved from <https://aglantzia.org.cy/aigli/schetika-me-to-programma/>
- Διάλογος. (2021, 12 17). *Τα κτιριακά «κοσμήματα» του ΤΕΠΑΚ*. Retrieved from <https://dialogos.com.cy/ta-ktiriaka-kosmimata-tou-tepak/>
- Διμέλλη, Δ. (2021). *Βιώσιμη αστική κινητικότητα σε ιστορικά κέντρα πόλεων. Δυνατότητες και Προοπτικές*. Βόλος: Σεμινάριο Α Εξ. "Αστικές Αναπλάσεις, Αστική Ανάπτυξη & Αγορά Ακινήτων".
- Διονυσίου, Α. (2020, 09 11). *Περιβαλλοντική Δήλωση Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου*, Έκδοση 1. Λεμεσός, Λεμεσού, Κύπρος.
- Ε. Κωσταντίνου. (2020). *Οι αστικές αναπλάσεις στη σύγχρονη πολεοδομική πρακτική το παράκτιο μέτωπο της Λεμεσού*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.
- ΕΚΤ, Ε. Κ. (2022, 12 17). *Κυκλική Οικονομία: Ένα νέο οικονομικό μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης*. Retrieved from <https://www.ekt.gr/el/magazines/features/23377>
- Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών. (2021). *Τυπολογία Κτιριακού Αποθέματος στην Κύπρο*. Λευκωσία: Ενεργειακό Γραφείο Κυπρίων Πολιτών.



- Θεοδώρα, Γ. (1998). *Τυπολογική χωρική προσέγγιση των περιφερειακών Πανεπιστημίων στην πόλη*. Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάλυσης.
- Θεοδώρα, Γ. (2003). *Περιφερειακά Πανεπιστήμια και Πόλη*. Αθήνα: Περιφερειακά Πανεπιστήμια και Πόλη. Διαδικασίες και Προοπτικές Ενσωμάτωσης.
- ΘΕΟΔΩΡΑ, Κ. Γ. (2010). Προσέγγιση των Επιδράσεων των Περιφερειακών Πανεπιστημίων στην Ανάπτυξη των Περιφερειών της Ελλάδας. *Τεχν. Χρον. Επιστ. Εκδ. ΤΕΕ*.
- Θεοδωρίδου, Ι. (2016). *Πανεπιστήμιο Πατρών: «Αειφορικός σχεδιασμός» - Α' εξάμηνο 2015-2016*. Retrieved from Το κλίμα και ο ρόλος του στη σύνθεση: <https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/ARCH407/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF%20%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CF%8C%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD%20%CE%99%CF%86%CE%B9%CE%B3%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1%20%CE%98%CE%B5%CE%BF%CE%B4%CF%89%CF%81>
- Ι. Παπαϊακώβου. (2022, 11 13). *Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λεμεσού Αμαθούντας*. Retrieved from <https://docplayer.gr/135893675-Symvoylio-apoheteyseon-lemesoy-amathoyntas.html>
- Κάπαρη Ελευθερία. (2019). *Σχέδιο Αστικής Βιώσιμης Κινητικότητας: Η περίπτωση των Τρικάλων*. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ.
- Καψούλη, Π. (2020, 08 27). *Αποκλειστικό: Ο Βάσος Κοιλάνης μας ανοίγει τις πύλες της νέας Αγοράς*. Retrieved from Εφημερίδα Λεμεσός: <http://elemesos.com/index.php/2018-12-20-09-57-23/item/51171-2020-08-27-08-08-39.html>
- Καψούλη, Π. (2020, 10 05). *Νέες χαμηλότερες τιμές στο parking της ΕΣΕΛ*. Retrieved from <http://www.elemesos.com/index.php/municipalities/2018-12-20-10-21-59/item/52338-parking.html>
- ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, Π. Α. (2020, 12 18). Χαρτογράφηση του Εκπαιδευτικού Πεδίου Ανώτερης Εκπαίδευσης της Κύπρου για το Ακαδημαϊκό Έτος 2019 - 2020. Λευκωσία, Κύπρος.
- Κώστας Λαλένης, Λ. Θ. (2012). Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις κι Πόλη. Χωροθέτηση, σχεδιασμός και πολεοδομική ένταξη: Οι περιπτώσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο και του ΤΕΙ Καβάλας. *αιχώροζ*, 17, pp. 136-163.
- Μιχαλόπουλος, Μ. (2021, 04 20). *ΕΤΕΚ*. Retrieved from Πράσινα - φυτεμένα δώματα: <https://etek.org.cy/el/news-details/%CF%80%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B9%CE%BD%CE%B1-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%B5%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CE%B4%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1>



- Μωραΐτη, Α. (2014). *Η χρήση δεικτών ως εργαλείο μέτρησης*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.
- ΟΗΕ. (2022, 11 3). *Περιφερειακό Κέντρο Πληροφόρησης του ΟΗΕ*. Retrieved from <https://unric.org/el>
- Παπαδόπουλος, Δ. (2013). *Διερεύνηση Ενεργειακών Απαιτήσεων και Θερμογραφικός Έλεγχος Διατηρητέου κτιρίου για ενεργειακή αναβάθμιση*. Λεμεσός: Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Παππάς, Β. (2011). *Το Ρυθμιστικό Σχέδιο της Πανεπιστημιούπολης του Πανεπιστημίου Πατρών. ΧΩΡΟΓΡΑΦΙΕΣ*.
- ΣΑΛΑ. (2022, 04 23). *Λειτουργία Βιολογικού Σταθμού*. Retrieved from <https://www.sbla.com.cy/>
- Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου. (2021, 12 11). Retrieved from <https://www.cystat.gov.cy/el/SubthemeStatistics?s=31>
- Τ.Ο.ΤΕΕ. (2010). *Α Έκδοση. Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α.) Ειδική γραμματεία επιθεώρησης περιβάλλοντος και ενέργειας ειδική υπηρεσία επιθεωρητών Ελλάδας, 20702-5*.
- ΤΕΠΑΚ, Τ. Π. (2022, 11 16). *Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου*. Retrieved from <https://www.cut.ac.cy/>
- Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου. (2010). *Στρατηγικός Προγραμματισμός Ανάπτυξης Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου 2010-2020*. Λεμεσός: Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως. (2003). *Τοπικό Σχέδιο Λεμεσού*. Λευκωσία: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως.
- Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως. (2021, 11 11). Retrieved from http://www.moi.gov.cy/moi/tph/tph.nsf/AdvancedSearch_gr/AdvancedSearch_gr?OpenForm&q=&p=1&w=&t=&s=%CF%83%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%87%CE%AE%CF%82%20%CE%BA%CE%AD%CE%BD%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%85%20%CE%BB%CE%B5%CE%BC%CE%
- Τράπεζ Κύπρου. (2021, 12 11). *Δείκτης Τιμών Κατοικιών 1ο Τρίμηνο 2020*. Retrieved from https://www.cyprusproperty-4sale.com/wp-content/uploads/2020Q1_GR.pdf
- Υπηρεσία Ενέργειας, Υ. Ε. (2022, 10 30). *Εθνικό Σχέδιο Διακυβέρνησης για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)*. Retrieved from <https://energy.gov.cy/secondary-menu/%CF%83%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82->



[%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%BC
%CF%8C%CF%82/%CE%B5%CF%83%CE%B5%CE%BA.html](#)

- ΥΠΠΑΝ, Υ. Π. (2020). *Χαρτογράφηση του Εκπαιδευτικού Πεδίου Ανώτερης Εκπαίδευσης της Κύπρου για το Ακαδημαϊκό Έτος 2019-2020*. Λευκωσία: Κυπριακή Δημοκρατία.
- Φ. Μούστου. (2021). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός και Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη*. Βόλος : Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΠΜΣ Αστικές Αναπλάσεις Αστικός Σχεδιασμός και Αγορά Ακινήτων 'Α Εξάμηνο.
- Philenews. (2022, 06 16). *Γερμανικό Ογκολογικό Κέντρο: Ένα υπερσύγχρονο πρότυπο ιατρικό κέντρο, πρωτοπόρο στις ιατρικές εξελίξεις*. Retrieved from <https://www.philenews.com/oikonomia/brand-voice/article/1490020/grmaniko-oggologko-kentro-ena-yipersynchrano-protypo-iatriko-kentro-protoporostis-iatrikes-exelixeis>
- Philenews. (2022, 12 18). *Έχουμε ακόμα δρόμο με την ανακύκλωση*. Retrieved from https://philenews.com/koinonia/eidiseis/article/1453697/echoyme-akoma-dromo-me-tin-anakyklosi?fbclid=IwAR3a74b3zJhj8tJivuMtRJipt6us2XfD_09JI9Ilyn5hLCUJVmLsGavXfgk
- Φιλελεύθερος. (2018, 3 5). *Αλλάζει η ιστορική Πλατεία Ηρώων*. Retrieved from <https://www.philenews.com/eidiseis/topika/article/496547>
- Φιλελεύθερος. (2021, 12 14). *Ακίνητα: Ποια τα ενοίκια και οι τιμές πώλησης το 2022*. Retrieved from https://www.philenews.com/oikonomia/kypros/article/1331420/akinita-poia-ta-enoikia-kai-oi-times-polisis-to-2022?fbclid=IwAR1cWPJqtsbjy-HzsGwlGeQyagJQRh_Z4gXod8HtchFBwZ09P68aDT5zt1E
- Χατζησπύρου, Χ. (2014, 08 10). *Protothema*. Retrieved from Φωτοβολταϊκά πεζοδρόμια και πλατείες που ρίχνουν την θερμοκρασία του μικρο-κλίματος: <https://www.protothema.gr/environment/article/401610/fotovoltaika-pezdromia-kai-plateies-pou-rihnoun-tin-thermokratasia-tou-mikro-klimatos/>
- 198(I)/2003. (2021, 12 11). *ΝΟΜΟΣ ΠΟΥ ΠΡΟΝΟΕΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΥΠΡΟΥ*. Retrieved from http://www.cylaw.org/nomoi/arith/2003_1_198.pdf
- A. Couto & J. P. Couto. (2010). Guidelines to Improve Construction and Demolition Waste Management in Portugal. In M. Pomffyova, *Process Management* (p. DOI: 10.5772/8456). IntechOpen.
- A.L.A Planning Partnership. (2020). *Γενικό Χωροταξικό Σχέδιο - Masterplan για τον οικισμό Βερεγγάρια του Δήμου Κάτω Πολεμιδιών*. Λευκωσία: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως .



- Adriano Bisello, D. V.-v. (2019). Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions. In *Green Energy and Technology* (pp. ISSN 1865-3537 (electronic)). Springer.
- All about Limassol. (2021, 12 11). *Μαρίνα Λεμεσού: Η μεταμόρφωση της ακτής όπου δημιουργήθηκε το μεγάλο project της Λεμεσού!* Retrieved from <https://allaboutlimassol.com/marina-lemesoy-i-metamorfofi-tis-aktis-opoy-dimioyrgithike-to-megalo-project-tis-lemesoy>
- Artmann N. (2008). *Cooling of the building structure by night-time ventilation*. Aalborg: Defended in public at Aalborg University, Department of Civil Engineering.
- Atlantis & ALA PLanning Partnership. (2020). *ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΣΜΠΕ) ΤΟΥ ΥΠΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΛΕΜΕΣΟΥ*. Λευκωσία: Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεων.
- Atlantis & Plannins Partnership. (2021, Αύγουστος 21). Μελέτη στρατηγικής εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού. Λεμεσός, Κύπρος.
- BOAT International. (2021, 12 11). *Limassol Marina: The Mediterranean's Most Exciting New Superyacht Destination*. Retrieved from <https://www.boatinternational.com/boat-presents/limassol-marina-the-mediterraneans-most-exciting-new-superyacht-destination--41471>
- BP Statistical Review of World Energy. (2022, 10 30). *Energy consumption by source, Cyprus*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Cyprus#/media/File:Energy_consumption_by_source,_Cyprus.svg
- Cali D, O. T. (2011). *Part III: Papers, Field Study of Retrofit Solutions for Residential Housing*.
- Cities And Humanity. (2019). *La Rambla: Street's Architecture, Form and Design Inducing Urban Vitality*. Retrieved from <https://obravewise.wixsite.com/website/post/la-rambla-street-s-architecture-form-and-design-inducing-urban-vitality>
- Coulleri, A. (2022, 12 19). *archdaily*. Retrieved from Glass House / Max Núñez: <https://www.archdaily.com/981323/glass-house-max-nunez>
- eurostat. (2022, 10 30). Energy statistics - an overview.
- Expedia. (2022, 12 19). *New York Botanical Gardens*. Retrieved from <https://www.expedia.com/New-York-Botanical-Gardens-West-Bronx.d6066051.Vacation-Attraction>



- Forbes. (2022, 11 08). *World's Largest Urban Farm To Open—On A Paris Rooftop*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/alexledsom/2019/08/29/worlds-largest-urban-farm-to-openon-a-paris-rooftop/?sh=775a3f479305>
- G.O.C. (2022, 12 20). *G.O.C.* Retrieved from TO KTHPIO: <https://www.goc.com.cy/ktirio/>
- Gospodini, A. (2008). New technologies opposing urban sustainability. *SUSTAINABLE CITY 2008 Volume: 117*. Volos, Greece: ResearchGate.
- Gospodini, A. (2008). New Technologies Opposing Urban Sustainability. *International Conference "The Sustainable City"*. Skiathos: University of Thessaly.
- Green, J. (2013, 07 11). *THE DIRT*. Retrieved from More Paver Power: <https://dirt.asla.org/2013/07/11/more-paver-power/>
- Grubb M., J. T. (2008). *Delivering a Low-Carbon Electricity System Q Technologies, Economics and Policy*. Cambridge University.
- Hendry, N. (1961). *Social Forces Influencing American Education*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Hernández-Pérez & Macías-Melo et al. (2017). Reflective Materials for Cost-Effective Energy-Efficient Retrofitting of Roofs. Tabasco, Mexico: Elsevier Ltd.
- Hoger, K. (2007, June 15). Campus and the City - Urban Design for the Knowledge Society. *Competitive Campuses, Trondheim*.
- Horner W., D. H. (2007). *The Education in Europe*. Springer.
- in.gr. (2022, 12 18). <https://www.in.gr/2022/12/18/sports/mundial2022/katar-aposynarmologisan-ena-olokliro-gipedo-kai-pane-na-stisoun-stin-ourougouai/>. Retrieved from <https://www.in.gr/2022/12/18/sports/mundial2022/katar-aposynarmologisan-ena-olokliro-gipedo-kai-pane-na-stisoun-stin-ourougouai/>
- in-Cyprus. (2019, 01 02). *Limassol's 28 skyscrapers (facts+figures)*. Retrieved from <https://in-cyprus.philenews.com/insider/business/limassols-28-skyscrapers-factsfigures/>
- J. McEldowney. (2017). *Urban Agriculture in Europe*. European Union: European Parliamentary Research Service.
- J. Wang, S. L. (2021). Application of retro-reflective materials in urban buildings: A comprehensive review. *Energy and Buildings*, Volume 247.
- Jessica Finlay, J. M. (2012). Eco-campus: applying the ecocity model to develop green university and college campuses. *International Journal of Sustainability in Higher Education Vol. 13 No. 2*, 150-165.
- Karen C. Seto, G. C. (2021). From Low - to Net - Zero Carbon Cities: The Next Goal Agenda. *Annual Review of Environment and Resources*, 46:377-415.



- Klotscke, J. (1966). *The Urban Universities and the Future of our Cities*. New York: Harper & Row.
- Koroneos C., F. P. (2003). *Cyprus energy system and the use of renewable energy sources, Department of Mechanical Engineering, Laboratory of Heat Transfer and Environmental Engineering*, . Thessaloniki: Aristotle University of Thessaloniki.
- Marszala A.J. Heiselberga P. Bourrelleb J.S., M. E. (2011). A review of definitions and calculation methodologies. *Energy and Buildings, journal homepage:Zero Energy Building*.
- Michael A. Peters. (2016). The Eco - University in the Green Age. *Addleton Academic Publisher, Review of Contemporary Philosophy*, pp. 60–69, ISSN 1841-5261, eISSN 2471-089X.
- Michele Zinzi, C. R. (2010). *Ψυχρές στέγες προώθηση των ψυχρών στεγών στην E.E, Τεχνική Έκθεση των 5 πιλοτικών εφαρμογών και ανάλυση των αποτελεσμάτων*.
- Papachristou, E. (2022, 12 14). *Eraclis Papachristou Architects*. Retrieved from <https://www.papachristou.org/project/tepak-student-halls/>
- restreets.org. (2022). *Las Ramblas*. Retrieved from <https://www.restreets.org/case-studies/las-ramblas>
- RONSTAN. (2022, 12 20). *The Benefits of Greening and Vertical Cable Trellis Structures*. Retrieved from <https://www.ronstantensilearch.com/the-benefits-of-greening-and-vertical-cable-trellis-structures/>
- Salwa T. Ramadana, I. O. (24 - 26 Novemeber 2017). State of the Art of City Technology (Technicity) and Planners to Improve Cities' Living el. *The 1st International Conference: Towards A Better Quality of Life*. Technische Universität Berlin Campus El Gouna, Egypt: HBRC.
- SENSONEO. (2022, 12 18). *Global leader in smart waste solutions*. Retrieved from https://sensoneo.com/?utm_term=sensoneo%20smart%20waste%20management&utm_campaign=%5BSEA%5D+%5BENG%5D+Competitors&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=9322248995&hsa_cam=17201115781&hsa_grp=140330003270&hsa_ad=596899124791&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-16546
- Shen & Guo. (2011). Spatial quantification and pattern analysis of urban sustainability based. *Applied Geography* 53, 117-127.
- Siddi M. (2018). The role of power in EU–Russia energy relations: The interplay between markets and geopolitics. *Europe - Asia Studies*, 1552-1571.
- Thorsten Schuetze, L. C. (2016). Urban Sustainability Versus Green-Washing—Fallacy and Reality of Urban Regeneration in Downtown Seoul. *Sustainability*, 8, 33; doi:10.3390/su8010033.



- Torcellini P., P. S. (2006). Zero Energy Buildings: A Critical Look at the Definition. *National Renewable Energy Laboratory*. California.: Department of Energy.
- USDA. (2022, 10 30). *United States Department of Agriculture*. Retrieved from <http://www.ers.usda.gov/>
- Vinnitskaya, I. (2010, 10 17). *Εκθεσιακός χώρος Kiefer Technic / Ernst Giselbrecht + Partner*. Retrieved from <https://www.archdaily.com/89270/kiefer-technic-showroom-ernst-giselbrecht-partner>
- Weddle. (2022, 12 19). *Sheffield winter gardens*. Retrieved from <http://weddles.co.uk/portfolio/sheffield-winter-gardens/>
- Y. Geng, K. L. (2013). Creating a “green university” in China: a case of Shenyang University. *Journal of Cleaner Production* 61, 13 - 19.
- Yuhji M., A. Y. (2013). A global energy outlook to 2035 with strategic considerations for Asia and Middle East energy supply and demand interdependencies”. *The Institute of Energy Economics* 1-13-1, 104-0054.
- Zurko, J. (2016, 2 26). *Growertalks*. Retrieved from The Engineering Behind Rooftop Greenhouses: <https://www.growertalks.com/Article/?articleid=22119>

*"Πράσινη και Ευφυής" αστική ανάπλαση και αστική αναδόμηση στις εγκαταστάσεις του
Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου στην Λεμεσό.*



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Γραφείο
Περιβαλλοντικής
Πολιτικής

green@cut

Δήλωση Περιβαλλοντικής Πολιτικής ΤΕΠΑΚ

Με τον προσανατολισμό του στην εφαρμοσμένη έρευνα, το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου φιλοδοξεί να καταστεί σημαντικός αρωγός της πολιτείας και της κοινωνίας μας στην αντιμετώπιση προβλημάτων που την απασχολούν σε όλους τους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας και της γνώσης που υπηρετούνται σε αυτό.

Αναπόσπαστο κομμάτι της πιο πάνω αποστολής είναι η Αειφορική Ανάπτυξη του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου ενσωματώνοντας κανόνες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης σε κάθε δραστηριότητα του.

Στόχος είναι η εφαρμογή των αρχών Αειφορίας σε όλες τις δραστηριότητες του Πανεπιστημίου και η ενσωμάτωση τους στη γενικότερη κουλτούρα του Πανεπιστημίου.

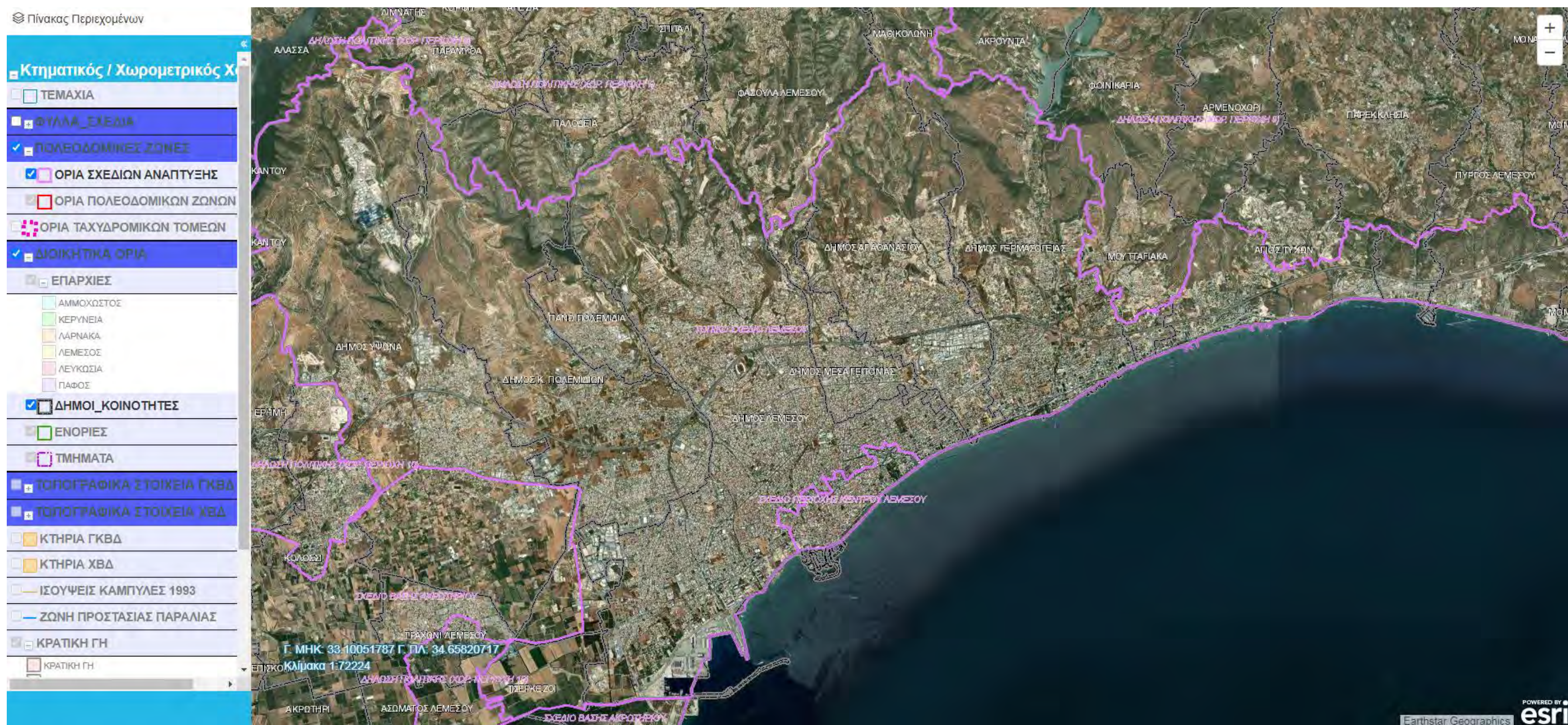
Το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου δεσμεύεται να εφαρμόσει Περιβαλλοντική Πολιτική με τους εξής τρόπους:

- Συμμόρφωση με την σχετική νομοθεσία και όπου είναι δυνατόν ενεργός συμβολή στην αναθεώρηση/βελτίωση της ή /και κατάρτιση νέων σχετικών νομοθεσιών
- Εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στο σύνολο των δραστηριοτήτων του
- Συνεχής παρακολούθηση, αξιολόγηση και βελτίωση της Περιβαλλοντικής του Επίδοσης
- Ενσωμάτωση περιβαλλοντικών δεικτών στις διαδικασίες και στους στρατηγικούς στόχους ανάπτυξης του Πανεπιστημίου
- Συνεχής εκπαίδευση και ενημέρωση της Πανεπιστημιακής Κοινότητας για περιβαλλοντικά θέματα και καλλιέργεια περιβαλλοντικής ευθηνής μεταξύ των μελών της
- Ανάπτυξη ή αναπαλαίωση κτηρίων με στόχο τη βέλτιστη ενεργειακή απόδοση και ελάχιστη χρήση φυσικών πόρων
- Εξοικονόμηση ενέργειας και νερού στα κτήρια και εγκαταστάσεις του
- Χρήση, όπου είναι δυνατόν, Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις εγκαταστάσεις του
- Δέσμευση εφαρμογής Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων
- Μείωση της καθημερινής χρήσης χαρτιού και προμήθεια χάρτινων προϊόντων από ανακυκλωμένο χαρτί
- Ανακύκλωση συσκευασιών και μείωση όσο είναι δυνατόν των απόβλητων/σκυβάλων
- Συλλογή, μεταφορά και διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά περιβαλλοντικά πρότυπα
- Προώθηση ηλεκτρονικής διακυβέρνησης
- Προώθηση της έρευνας για την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών/πρακτικών που σχετίζονται με την προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος και την Αειφόρο Ανάπτυξη
- Προώθηση του Ανοικτού Διαλόγου και της ενημέρωσης του κοινού σε θέματα που σχετίζονται με την προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος και την Αειφόρο Ανάπτυξη
- Προώθηση μέτρων αντιμετώπισης και προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή
- Δικτύωση με άλλους οργανισμούς και πανεπιστήμια με σκοπό όλα τα πιο πάνω

Εγκεκριμένη από τη 41η Συνεδρία της ΕΔΠΑΣ, 9 Ιουνίου 2017



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής Δήμων – Κοινοτήτων και κέντρου Λεμεσού



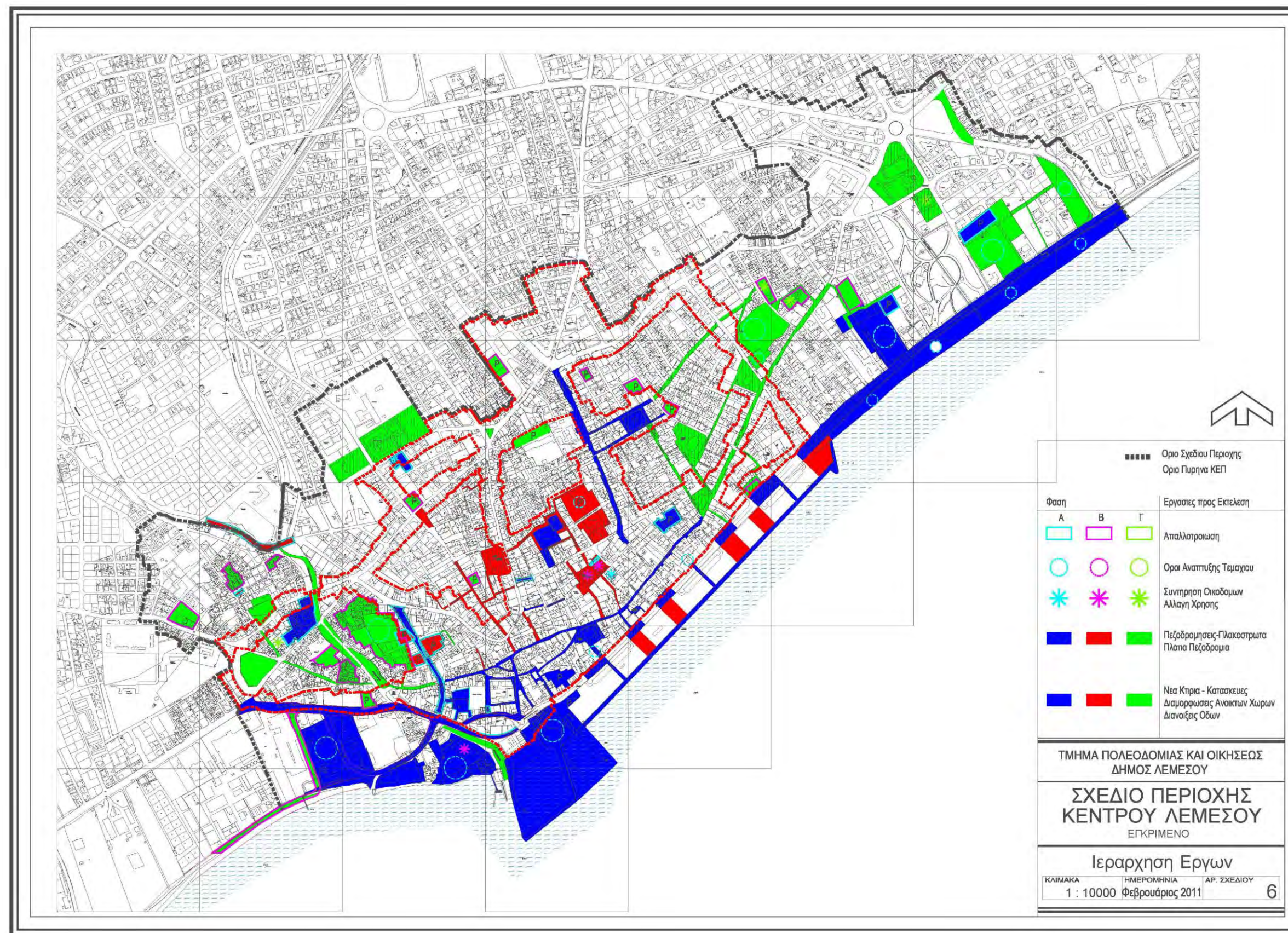


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Πολεοδομικός χάρτης με καθορισμό του Σχεδίου Περιοχής κέντρου Λεμεσού



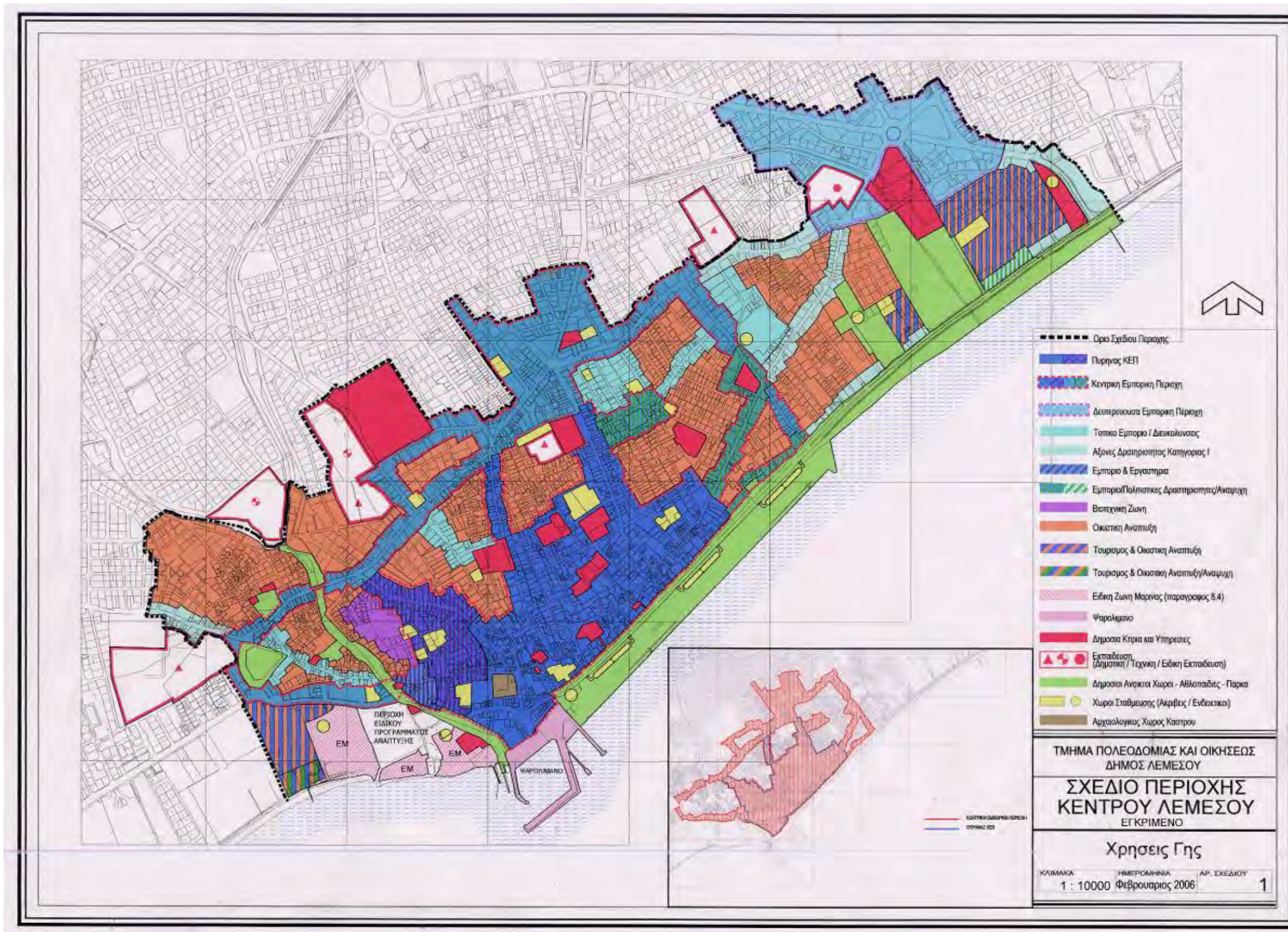


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Προτεινόμενα έργα κατά το 2011 στο Κέντρο της Λεμεσού



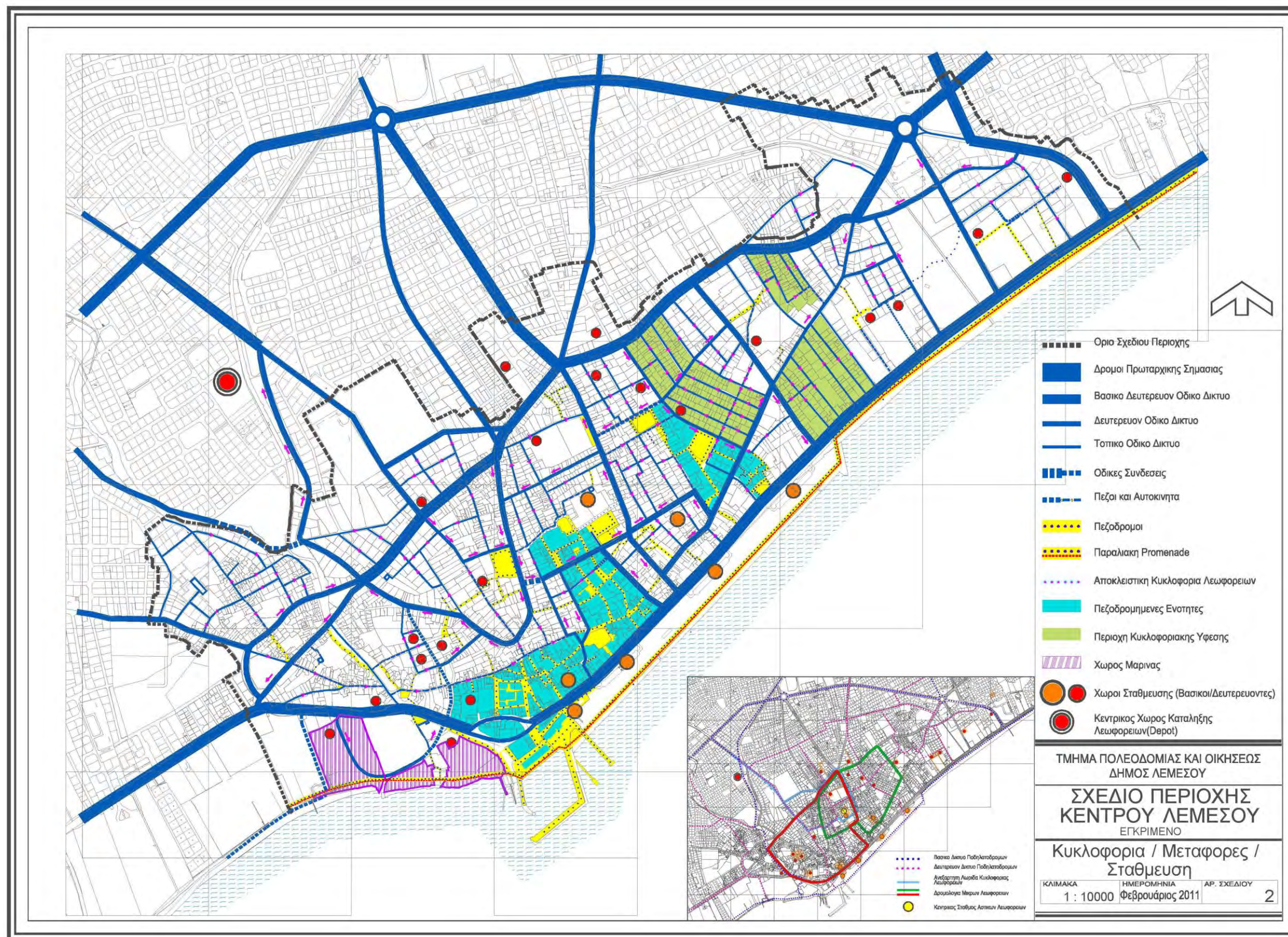


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Χρήσεις Γης Σχεδίου Περιοχής Κέντρου Λεμεσού



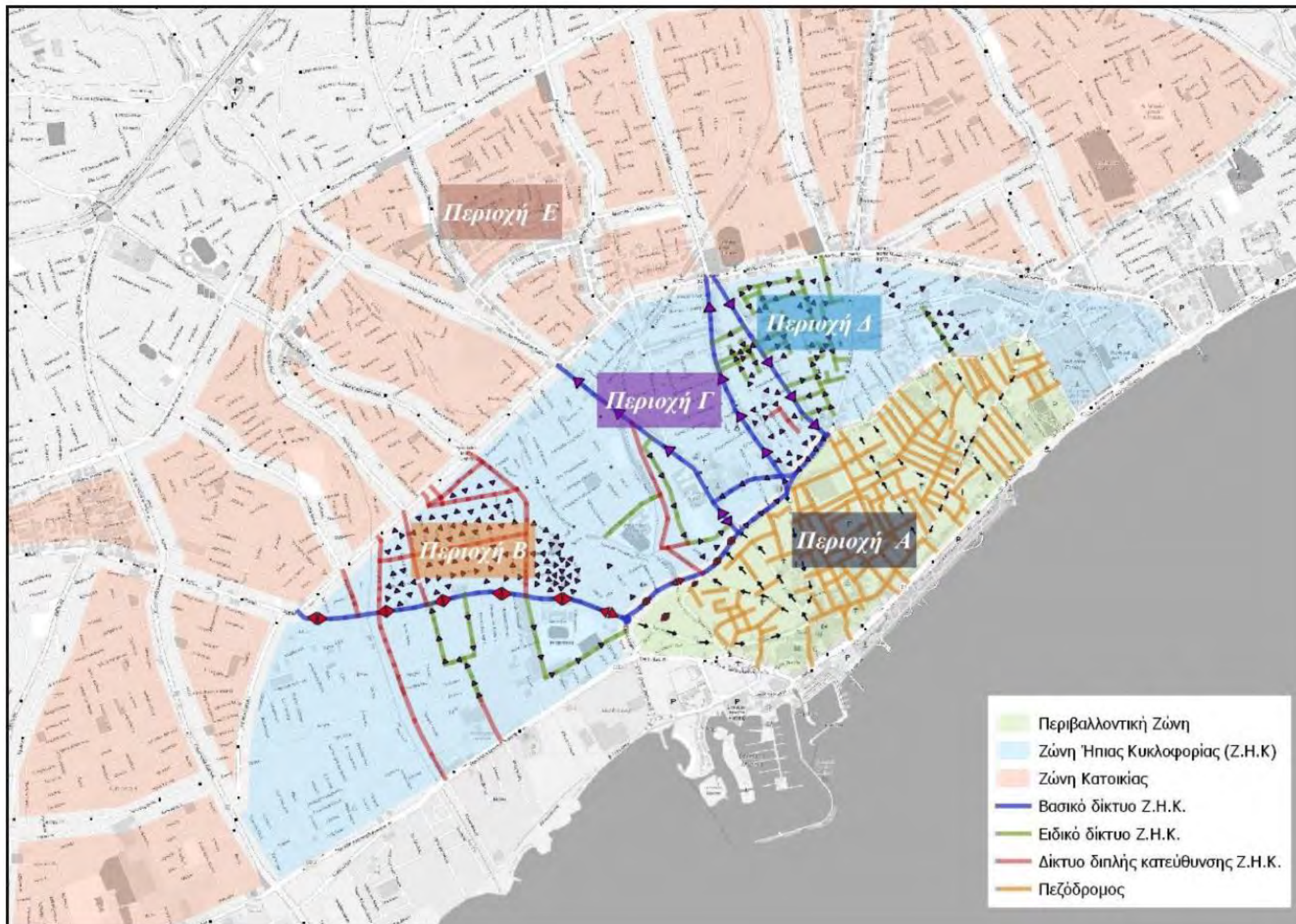


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Οδικό δίκτυο – Χώροι Στάθμευσης Σχεδίου Κέντρου Περιοχής Λεμεσού



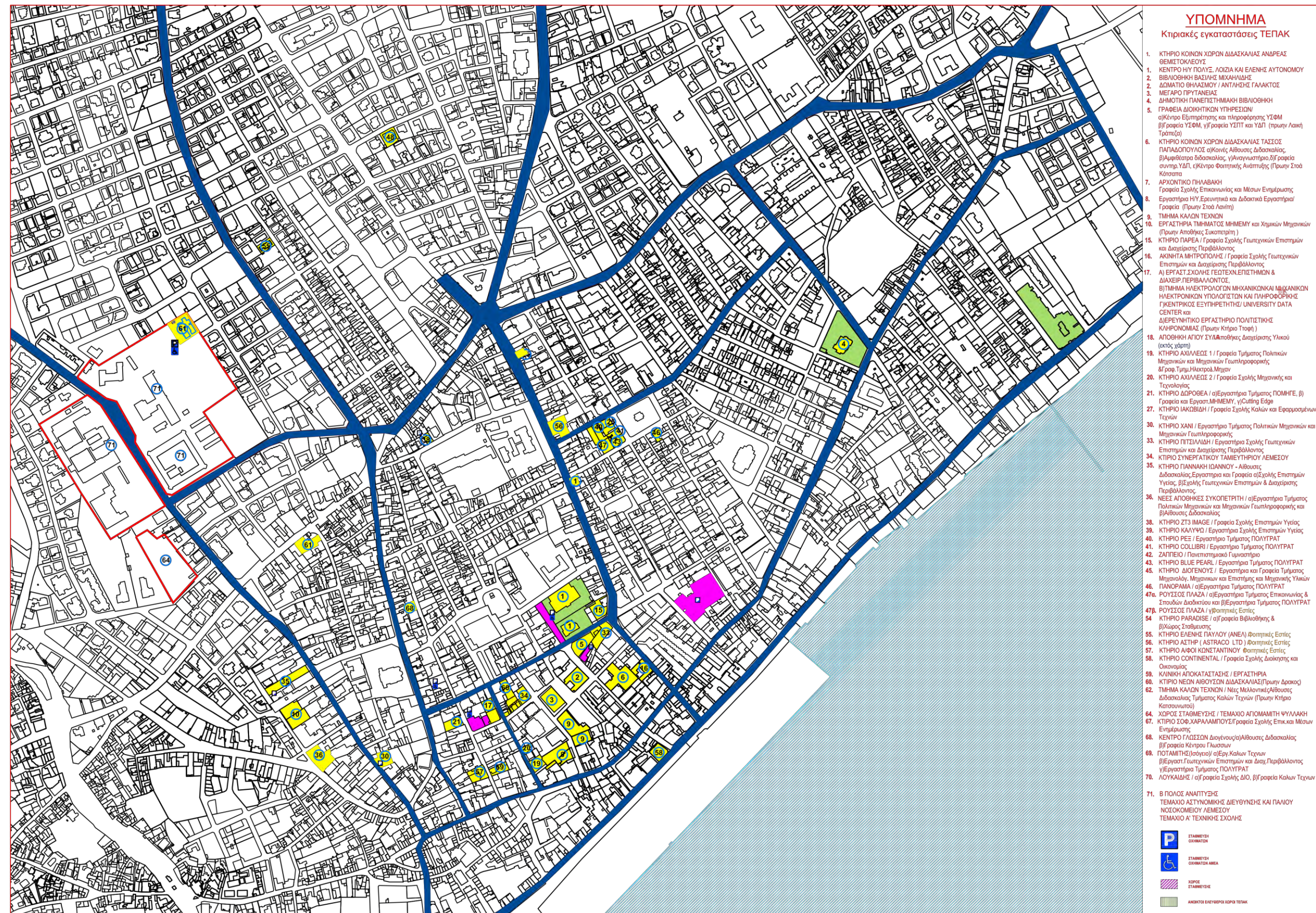


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η: Μέτρα διαχείρισης κυκλοφορίας σύμφωνα με το ΣΒΑΚ



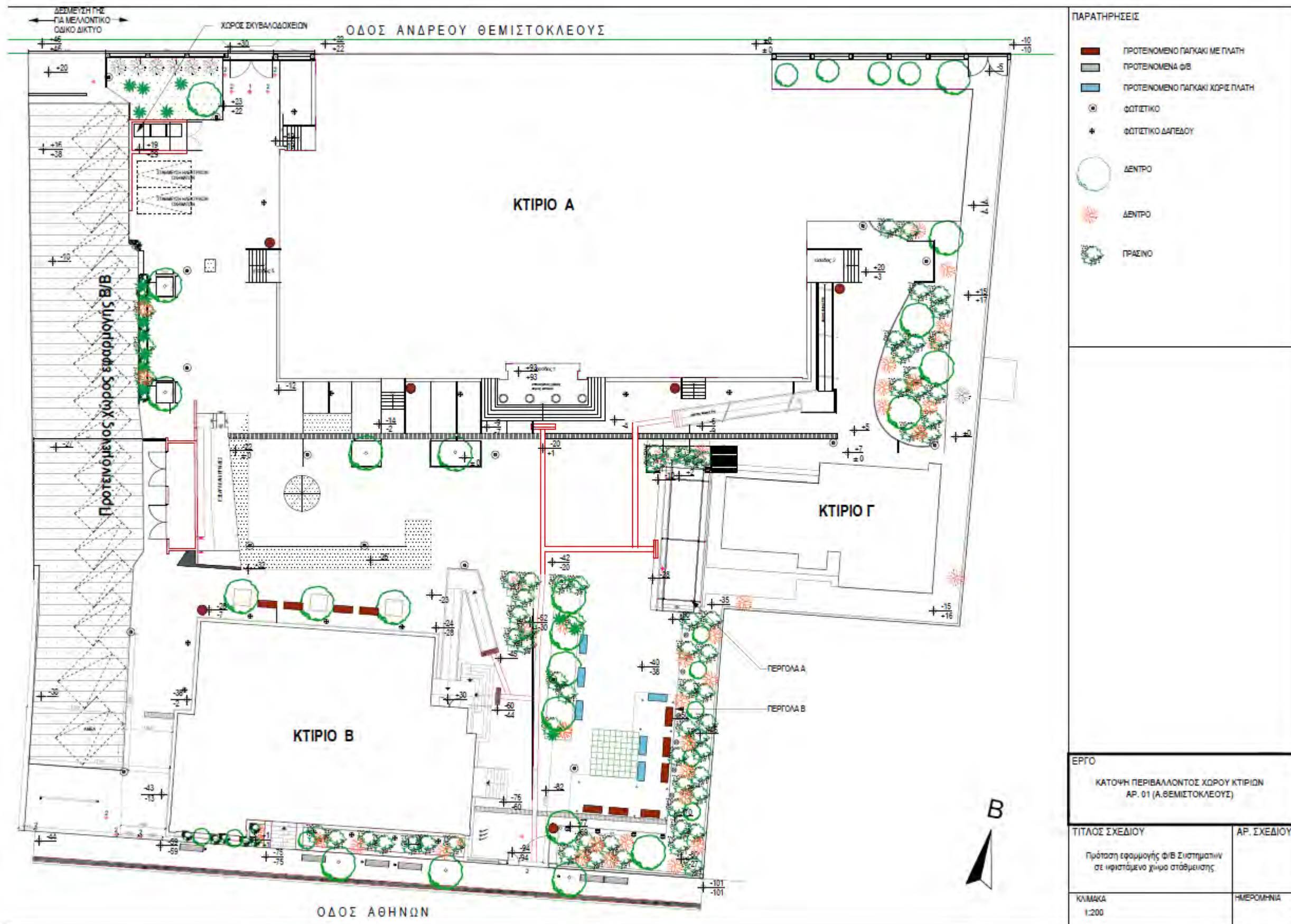


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ: Χάρτης κτιριακών εγκαταστάσεων ΤΕΠΑΚ, πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Χάρτης περιβάλλοντος χώρου κτιρίου αρ.01 (Α. Θεμιστοκλέους) ΤΕΠΑΚ, πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία.





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Κ: Κάτοψη με δημιουργία πράσινου αστικού δώματος αρ.08 (Στοά Λανίτη) ΤΕΠΑΚ, πηγή: Αρχείο ΥΔΠ, ίδια επεξεργασία

