



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Πιλοτικές βιώσιμες ενεργειακές εφαρμογές στο Δήμο Ρεθύμνης

Θεοχάρης Τσούτσος

Αναπληρωτής Καθηγητής Επικεφαλής Εργαστηρίου Ανανεώσιμων και Βιώσιμων
Ενεργειακών Συστημάτων Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος-Πολυτεχνείο Κρήτης

Αναπτυξιακή Ημερίδα “ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ 5^Η ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ”, 1/11/2013 ΡΕΘΥΜΝΟ



Κλιματική αλλαγή και τοπικές κοινωνίες

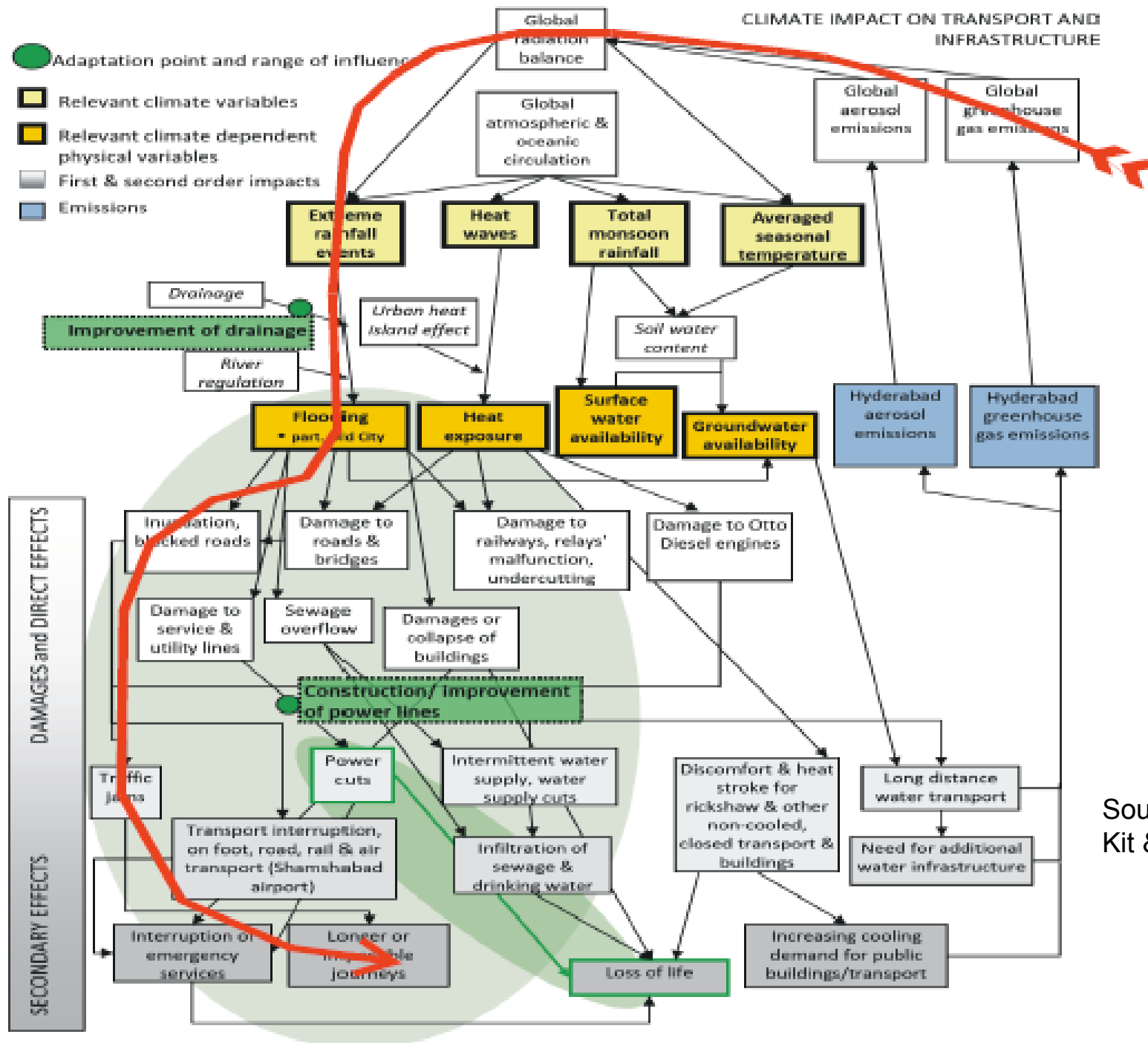
- Ευρώπη: 75% των κατοίκων ζει σε αστικές περιοχές
- 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται άμεσα με την αστική δραστηριότητα – αυξητική τάση
- Τοπικές επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή
- Δεσμευτικοί στόχοι από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε εθνικό επίπεδο
- Οι τοπικές κοινωνίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- Σήμερα οι περιφέρειες και πόλεις της Μεσογείου υιοθετούν βιώσιμα ενεργειακά σχέδια, σε τοπικό επίπεδο, για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών CO₂



TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE (TUC)
ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT
RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY
SYSTEMS LAB

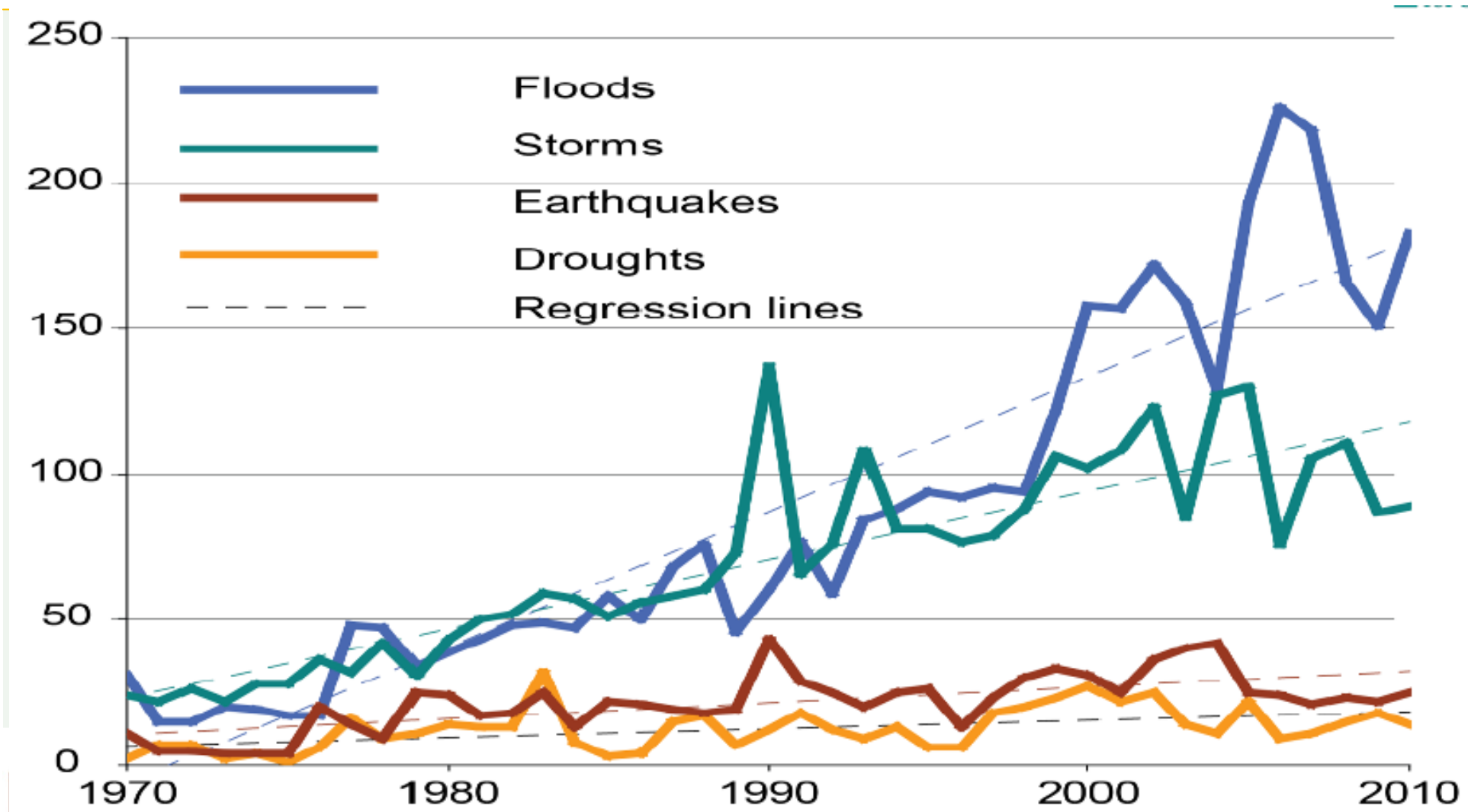


Cities are complex systems



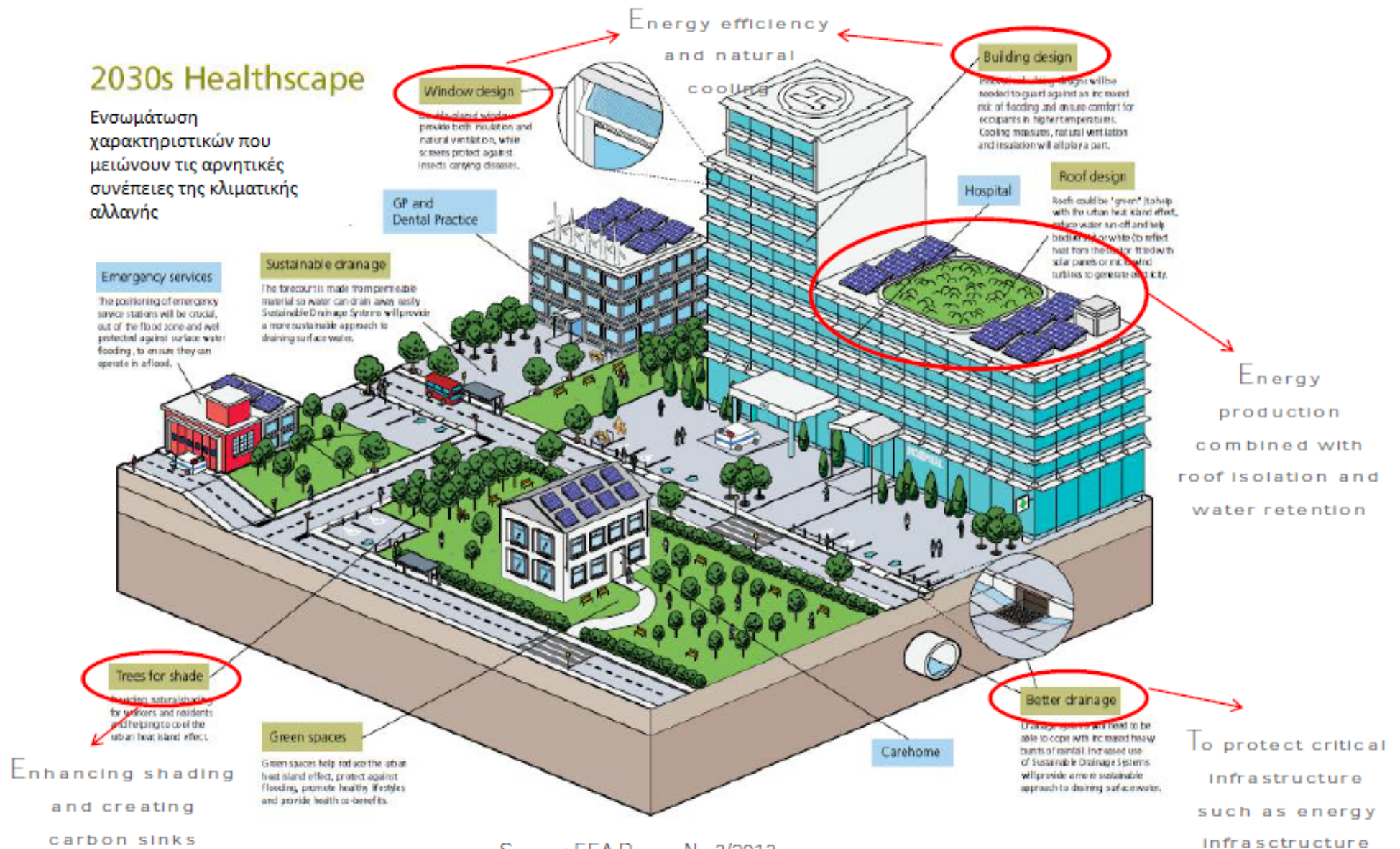
Source: PIK/ Reckien, Kit & Hofmann (2009)

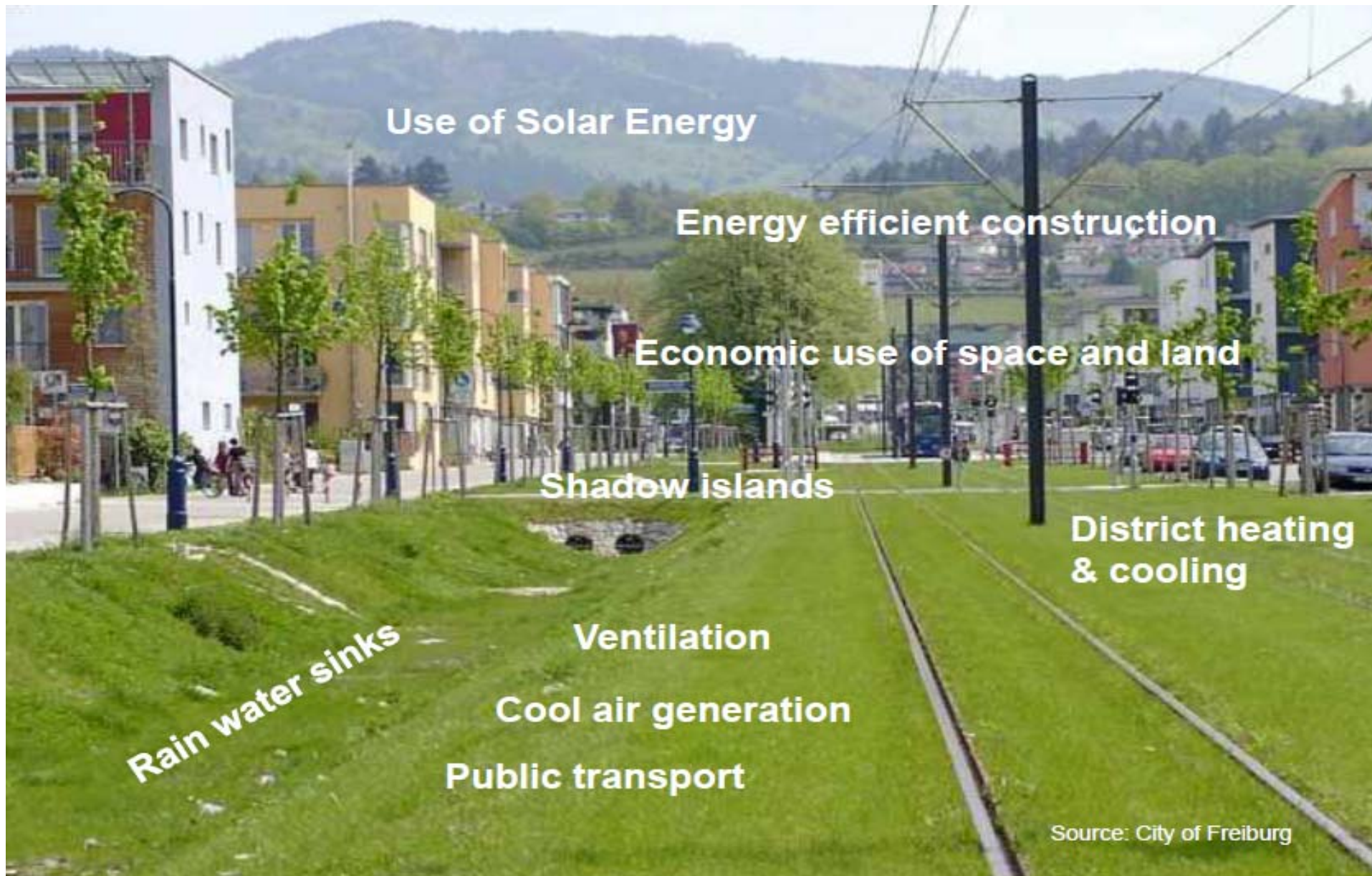




Source: UNISDR

Adaptation/mitigation overlaps: Spot the similarities!





Source: City of Freiburg



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ





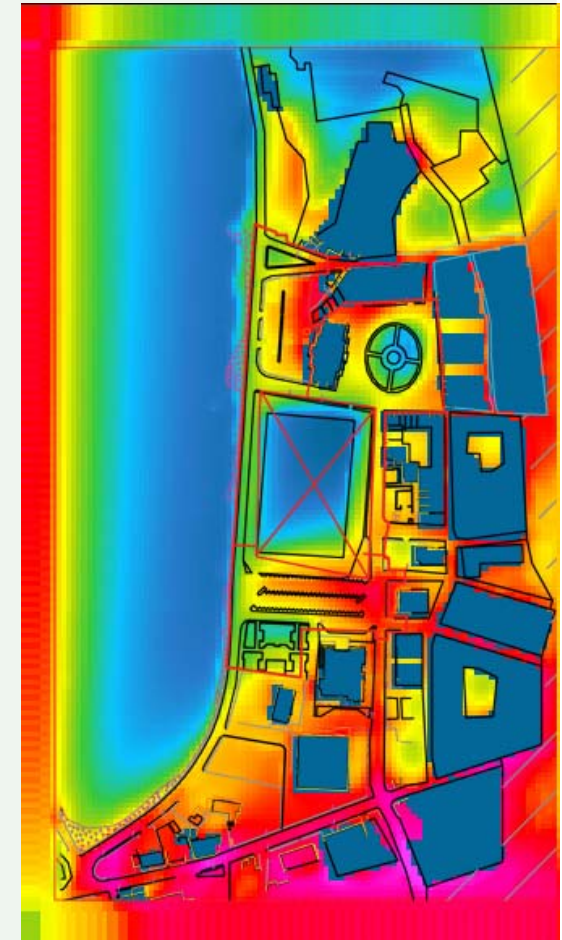
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ-ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΥΤ. ΠΑΡΑΛΙΑΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

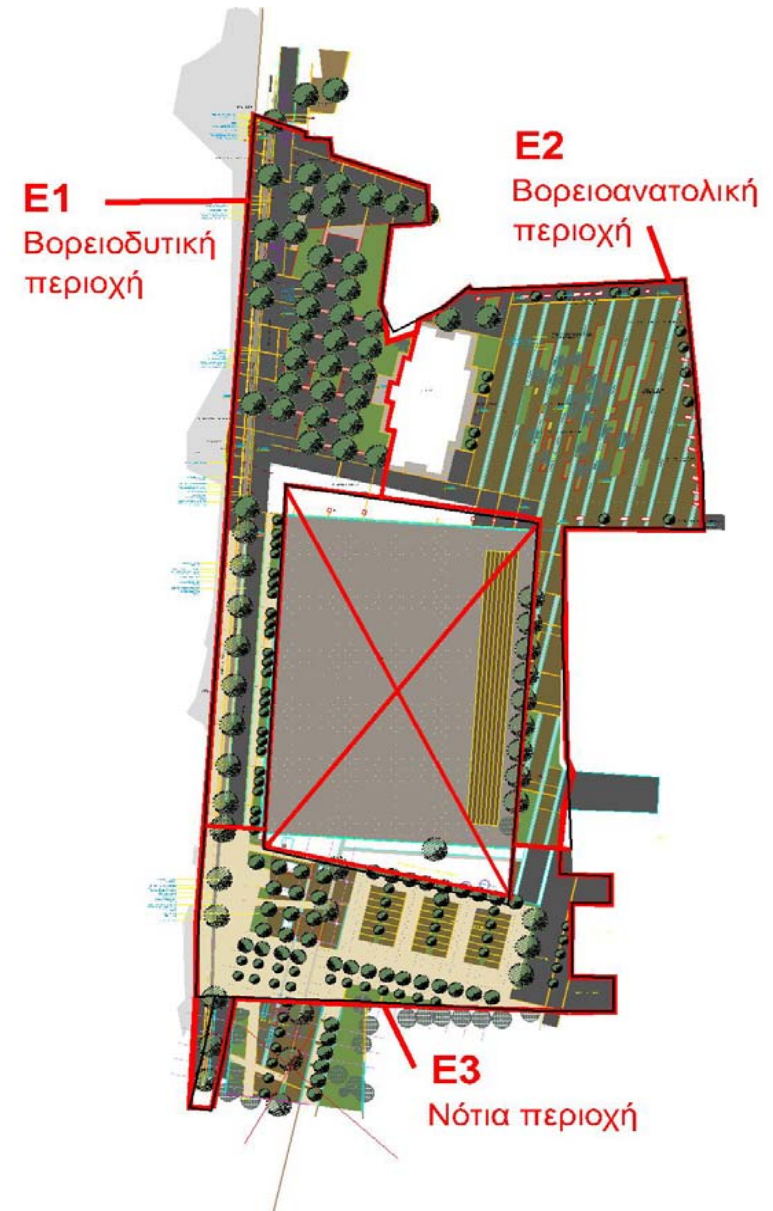
ΟΜΑΔΑ Πολ. Κρήτης:

*Θ. Τσούτσος, Αν. Καθηγητής
Μ. Μιχαηλίδου, Αρχ. Μηχ., MSc
Μ. Τσίτουρα, Αρχ. Μηχ., MSc*



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

- Τεκμηρίωση του βιοκλιματικού- θερμικού προβλήματος της περιοχής μελέτης
- Έκθεση Υπολογισμού / Εκτίμησης Κλιματολογικών Παραμέτρων ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ την υλοποίηση του έργου
- Υπολογισμός βιοκλιματικών δεικτών που ορίζουν οι προδιαγραφές του προγράμματος
- Έκθεση αποτελεσμάτων μετά την υλοποίηση της κατασκευής

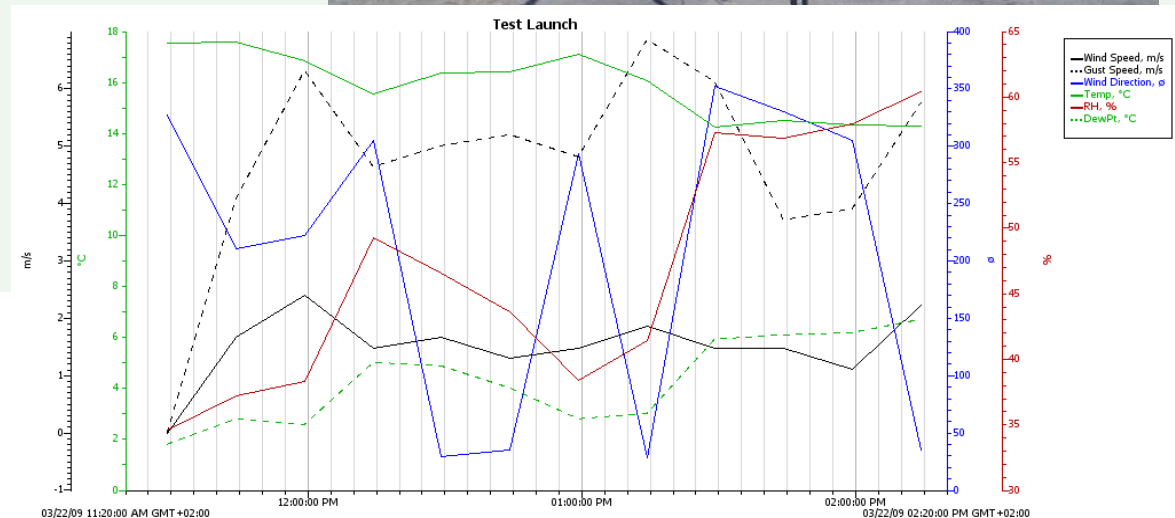


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



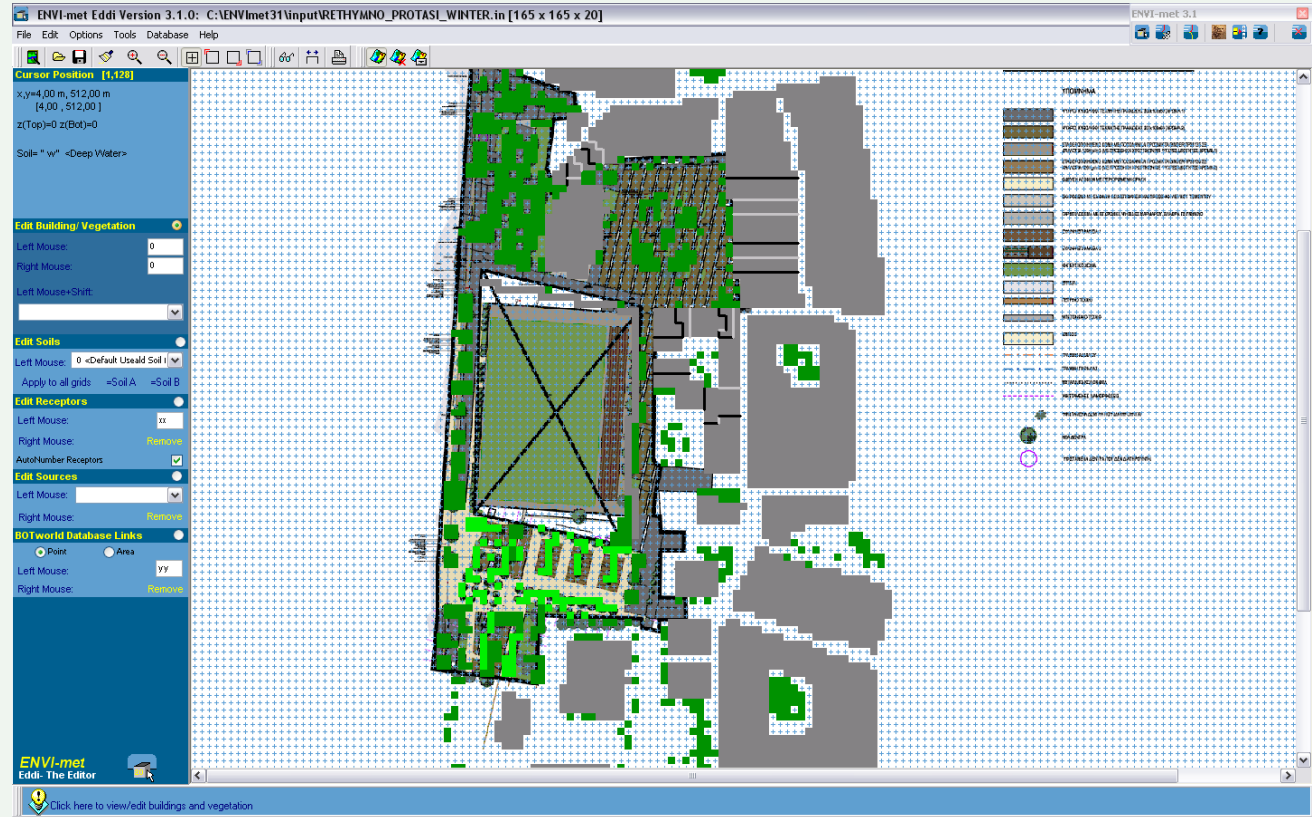
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- Χρήση επιτόπιων μετρήσεων με κατάλληλα μετεωρολογικά όργανα
- Θεωρητική τεκμηρίωση του μικροκλίματος της περιοχής μέσω επιστημονικών εργασιών του Πολυτεχνείου Κρήτης



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Προσομοίωση
μικροκλίματος με
κατάλληλο λογισμικό



ENVI-met3.1 (Huttner και Bruse, 2009)

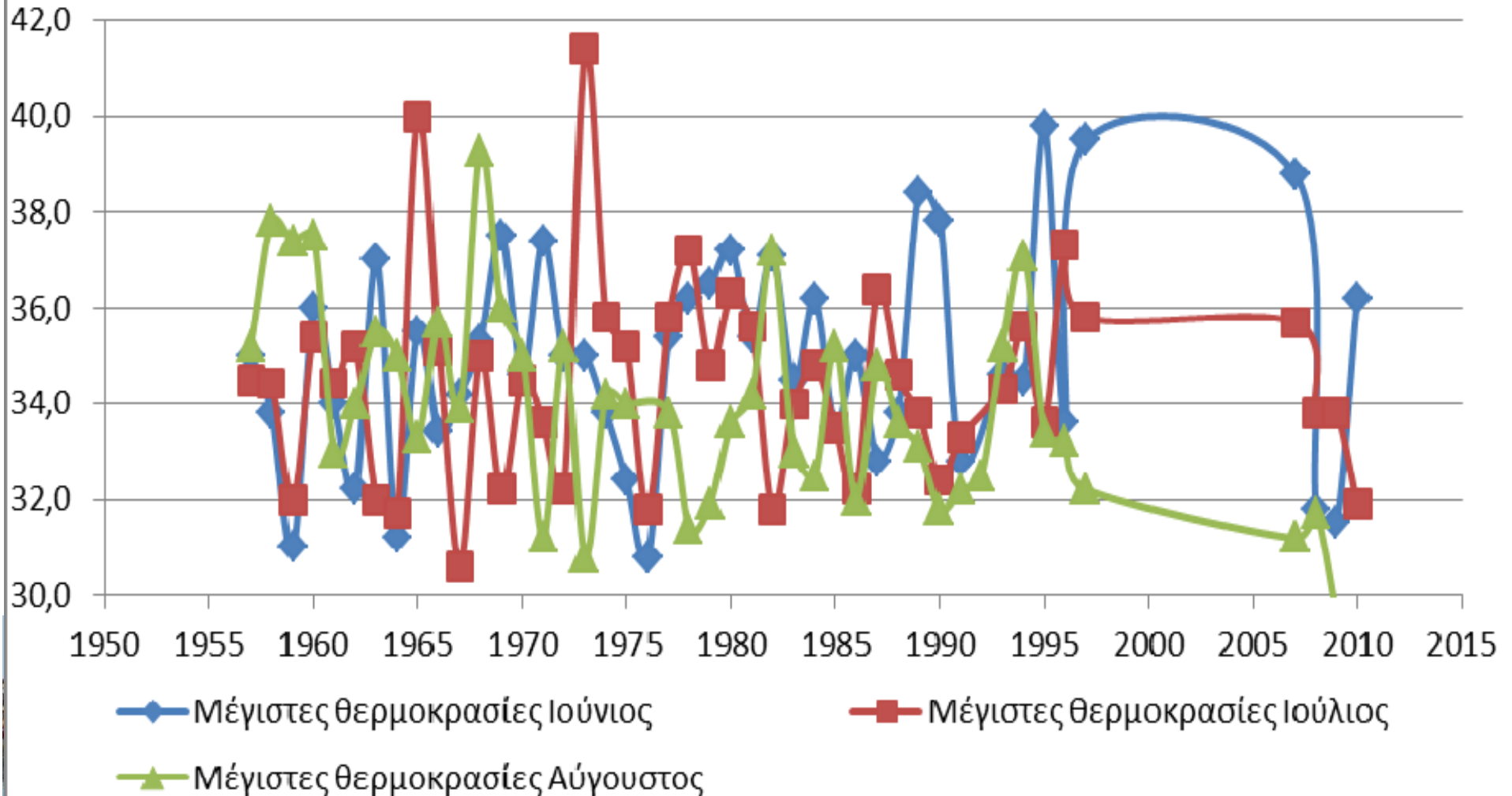


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

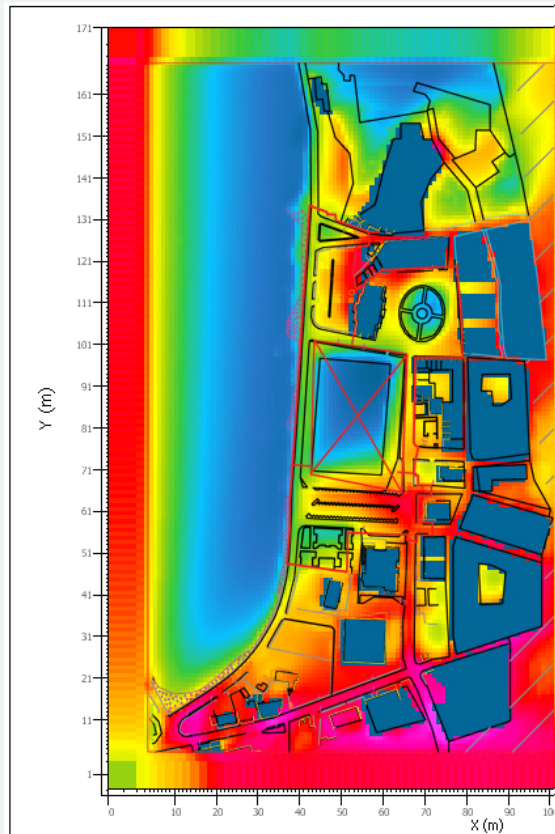




Μέγιστες θερμοκρασίες

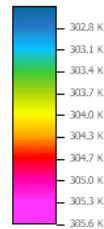


ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (θερμοκρασία)



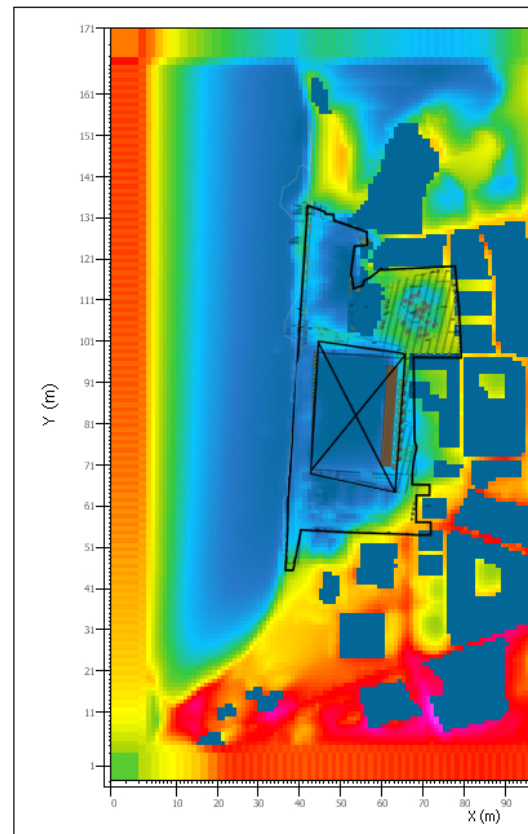
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 15:00:00 27.06.2009
x/y cut at z= 1.80m

Pot. Temperature



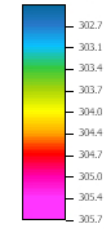
<Left foot>

<Right foot>



ΠΡΟΤΑΣΗ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 15:00:00
27.06.2009
x/y cut at z= 1.80m

Pot. Temperature



<Left foot>

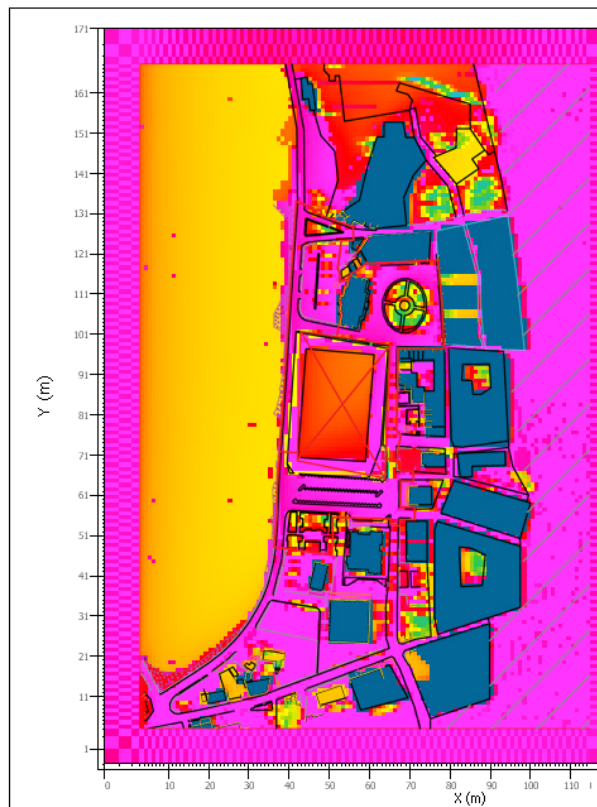
<Right foot>



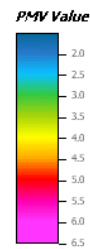
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



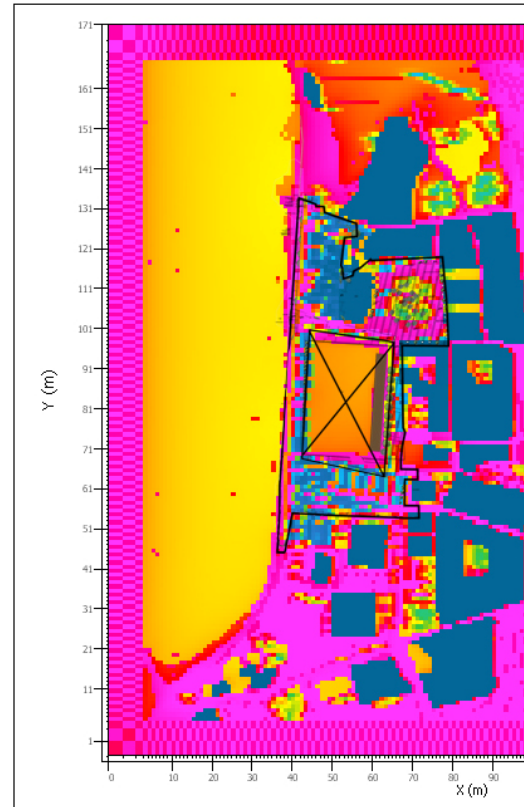
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (θερμική άνεση)



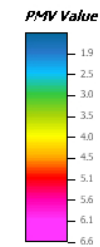
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 15:00:00 27.06.2009
x/y cut at z = 1,80m



<Left foot>



ΠΡΟΤΑΣΗ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 15:00:00
27.06.2009
x/y cut at z = 1,80m



<Left foot>

<Right foot>



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Αποτελέσματα

1. Αν και η παραθαλάσσια τοποθεσία χαρακτηρίζεται προνομαϊκή, τα υλικά κατασκευής κυρίως άσφαλτος και τσιμέντο, σε συνδυασμό με το θερμό κλίμα της Κρήτης δημιουργούν χώρο με ιδιαίτερο θερμικό πρόβλημα.

2. Τα αποτελέσματα των κύριων βιοκλιματικών δεικτών της πρότασης αναβάθμισης ικανοποιούν τις ζητούμενες προδιαγραφές:

>Μείωση μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας περιβάλλοντος: 1,67 °C

>Μείωση τυπικού ημερήσιου αθροίσματος βαθμωρών βάσης 26°C :
33,58 %

>Μείωση της μέγιστη θερινή θερμοκρασία επιφάνειας: 7,32 °C

>Βελτίωση θερμικής άνεσης: 46,00 %

>Ποσοστό μείωσης των εκπομπών CO₂ : 18,2 %.

>Ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας (τυπικά κτήρια): 20%





Η Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία Green Partnerships



- >αφορά εφαρμογές βιώσιμης ενέργειας σε 11 περιφέρειες και δήμους της Μεσογείου
- >προτείνει μέτρα για αντιμετώπιση εμποδίων που συναντούν οι τοπικές αρχές κατά την υλοποίηση βιώσιμων ενεργειακών στρατηγικών
- >συμβάλει στην ανάπτυξη ικανών συνεργασιών και ανθρώπινου δυναμικού σε τοπικό επίπεδο με στόχο την αλλαγή συμπεριφοράς στην τοπική κοινωνία για την προώθηση λύσεων για πράσινες και ενεργειακά βιώσιμες πόλεις.



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ





Συνεργάτες Green Partnerships



Χώρα	Φορέας	Δήμος/Περιφέρεια
Αλβανία	Agricultural University of Tirana	Δήμος Manza
Μαυροβούνιο	Institute for strategic planning and prognoses,	Montenegro
Βοσνία	Hydro Engineering Institute Sarajevo (HEIS), Bosnia and Herzegovina	Sarajevo
Κροατία	Public Institute for Spatial Planning of the Koprivnica-Križevci	Koprivnica-Križevci
Κύπρος	Δήμος Λακατάμιας	Λακατάμια
Γαλλία	Group for the Environment, Renewable Energy and Solidarity (GERES)	Provence Alpes-Cote d'Azur
Ιταλία	Kyoto Club -Association for reaching greenhouse gases reduction targets set by Kyoto Protocol,	Lazio
Πορτογαλία	Regional Energy and Environment Agency, o	Alentejo
Σλοβενία	Slovene Chamber of Agriculture and Forestry-Institute of Agriculture and Forestry Maribor	Δήμος Maribor
Ισπανία	Granollers City Council	Granollers

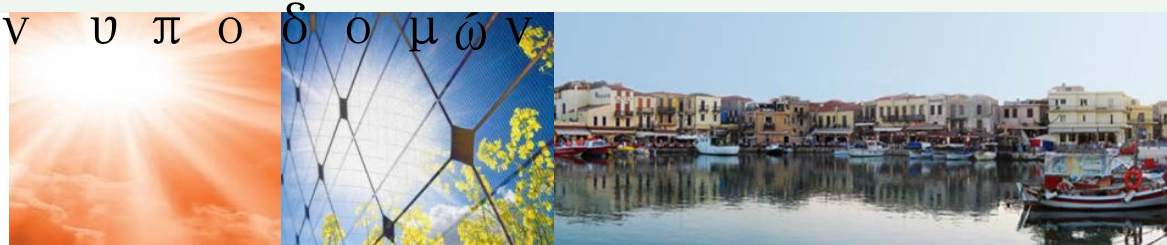
- Μεταφορά τεχνογνωσίας και καλών πρακτικών πανευρωπαϊκά
- Ανάπτυξη 2-3 πιλοτικών εφαρμογών σε κάθε περιοχή με την υλοποίηση ώριμων τεχνικών μελετών
- Δημιουργία τοπικών ομάδων εργασίας
- Δράσεις κατάρτισης και δικτύωσης του τεχνικού ανθρώπινου δυναμικού των τοπικών αρχών
- Ανάπτυξη εργαλείων για την υποστήριξη των τοπικών αρχών στην εφαρμογή των Βιώσιμων Ενεργειακών Σχεδίων Δράσης
- Διάχυση των στόχων βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης και προβολή των αποτελεσμάτων του έργου με ενημερωτικές ημερίδες και εργαστήρια



- > Τοπικές και περιφερειακές αρχές
- > Οικονομικοί και κοινωνικοί εταίροι
- > Τοπικοί οργανισμοί ανάπτυξης και επιμελητήρια
- > Φορείς που σχετίζονται με εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ



- > Βιβλιοθήκη καλών πρακτικών και μεθοδολογιών για έργα βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας
- > Οδηγός για την αποτελεσματική υλοποίηση τοπικών ενεργειακών πολιτικών με την ανάπτυξη τοπικών συνεργασιών
- > 11 τοπικές ομάδες δράσης και 11 αναλυτικά σχέδια δράσης για την εφαρμογή μέτρων βιώσιμης ενέργειας και την ανάπτυξη κατάλληλων υποδομών



> 24 πιλοτικές εφαρμογές σε 11
Μεσογειακές πόλεις, 28 μελέτες
τεχνικών λύσεων για έργα
βιώσιμου ενεργειακού
σχεδιασμού των τοπικών αρχών

> 22 συναντήσεις εργασίας με
τοπικούς φορείς που
σχετίζονται με τη διαχείριση
ενέργειας

> 45 ημερίδες ενημέρωσης και



ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

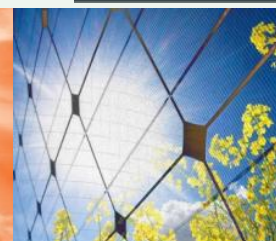




Πιλοτικές εφαρμογές στο Δήμο Ρεθύμνου



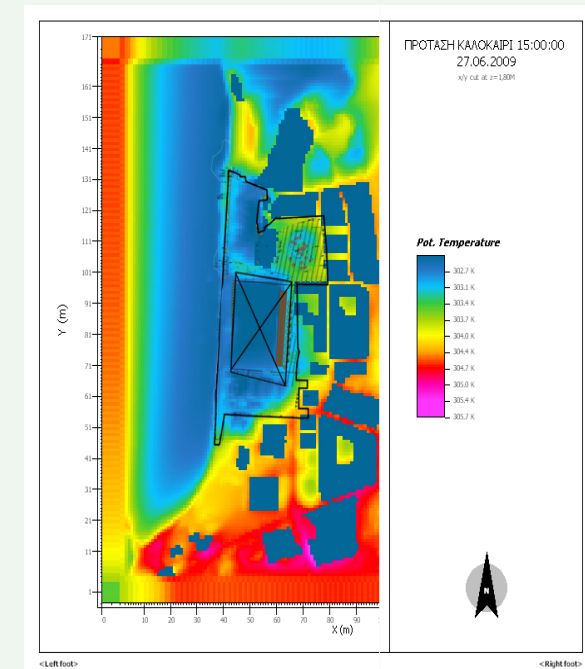
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



1. Βιοκλιματικός σχεδιασμός εξωτερικού χώρου σε αστική περιοχή του Ρεθύμνου (CR1)

Η μελέτη θα αξιολογήσει το αστικό κλίμα σε επιλεγμένη περιοχή του Δ. Ρεθύμνου, θα απεικονίσει την περιοχή και θα εντοπίσει τις κατάλληλες παραμέτρους που θα καθορίσουν τον βιοκλιματικό σχεδιασμό της.

Στόχος είναι η συγκεκριμένη περιοχή να αποτελέσει εξειδικευμένο επαναλήψιμο υπόδειγμα θερμικής άνεσης σε Μεσογειακές περιοχές



2. Μελέτη Δημόσιου Φωτισμού(CR2)

Ο φωτισμός στους ανοιχτούς χώρους καταναλώνει τεράστια ποσά ενέργειας και αποτελεί βασικό μέρος του Δημοτικού λογαριασμού.

Το έργο στοχεύει στο σχεδιασμό κατάλληλης υποδομής και διαχείρισης δημόσιου φωτισμού στην παλιά πόλη με βάση την εξοικονόμηση ενέργειας, την απαραίτητη ένταση φωτισμού, τη ρύθμιση ροής καθώς και άλλες εξειδικευμένες συνθήκες φωτισμού.

Στόχος επαναλήψιμο παράδειγμα για επιπλέον περιοχές και δήμους της περιοχής.



3. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στην άντληση νερού (CR3)

Το κόστος για την άντληση και την επεξεργασία νερού είναι πολύ σημαντικό για τις Δημόσιες εγκαταστάσεις επεξεργασίας και διαχείρισης υδάτων.

Θα μελετηθούν και θα εφαρμοστούν αποδοτικά μέτρα που θα οδηγήσουν στην μείωση αυτού του κόστους.

Θα μελετηθεί η αξιολόγηση και η βελτίωση του συντελεστή «Ενέργεια» στο σύστημα παροχής και στο σύστημα επεξεργασίας νερού.

Το έργο θα οδηγήσει σε μείωση των αερίων θερμοκηπίου λόγω της ελάττωσης των συμβατικών καυσίμων που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροπαραγωγή καθώς και σε μείωση του λειτουργικού κόστους του Δήμου.





***ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ***

Theocharis.Tsoutsos@enveng.tuc.gr
www.resel.tuc.gr

