



**KAPE  
CRRES**



Project co-financed by the  
**EUROPEAN UNION**

Projet cofinancé par l'  
**UNION EUROPEENNE**

## Project REPUBLIC-MED

**Περιβαλλοντική και Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων  
και Δημοσίου Χώρου**

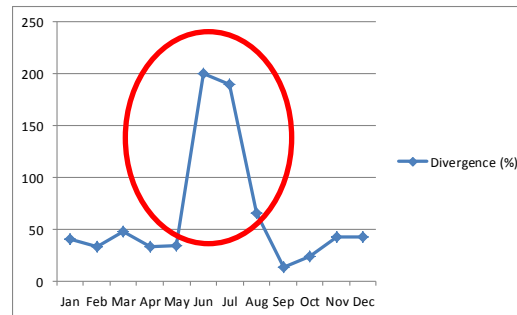
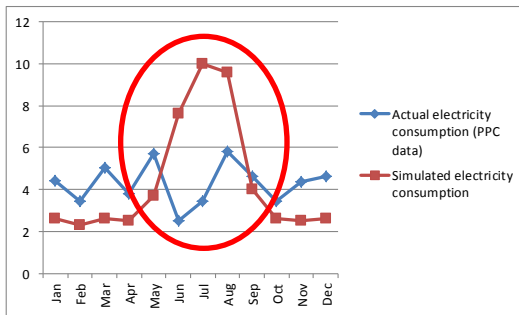
*Δρ. Γ.Μ. Σταυρακάκης  
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης  
Ενέργειας, Συντονιστής εταίρος*



## Κίνητρα και Στόχοι [1/2]



Ισόγειο και 1<sup>ος</sup>: Αργολιθοδομή.  
2<sup>ος</sup> όροφος: Οπτοπλισθοδομη (υπερμπατική).  
Ανοίγματα: Συνθετικό πλαίσιο, διπλό τζάμι 12mm.  
Θέρμανση: Λέβητας πετρελαίου.  
Ψύξη: Κλιματιστικά.



Αστοχία πρόβλεψης  
ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια  
της περιόδου ψύξης

### Στόχοι:

- Ανάπτυξη ολιστικής μεθοδολογίας που μειώνει τις αποκλίσεις, για την καλύτερη συμμόρφωση με την Οδηγία 2010/31/ΕΚ.
- Περαιτέρω διερεύνηση για την υλοποίηση της Οδηγίας 2012/27/ΕΚ (3% ετήσια αναβάθμιση).

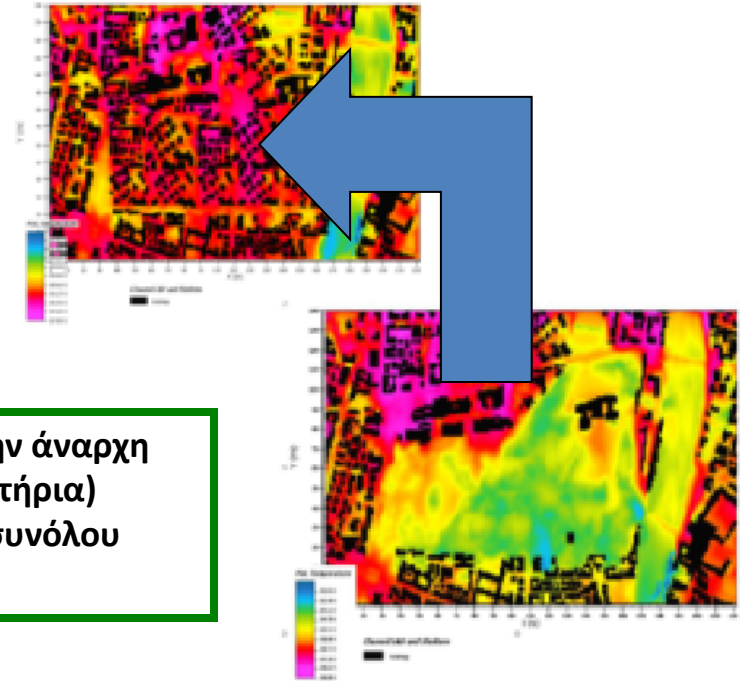
## Κίνητρα και Στόχοι [2/2]

BEFORE



**Θερμική νησίδα**  
μετά την «πολλά  
υποσχόμενη»  
μετασκευή

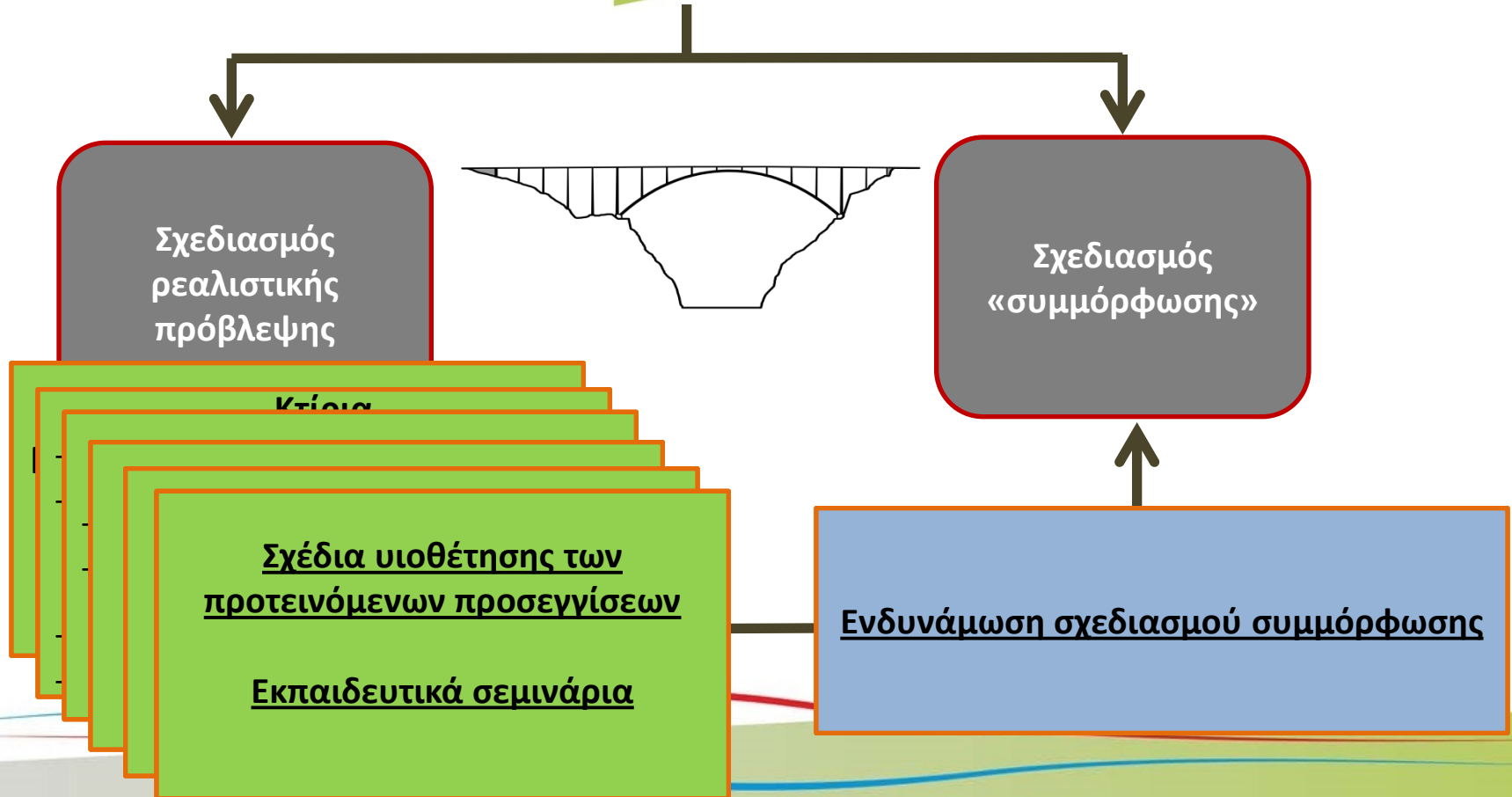
**Θερμική νησίδα** μετά την άναρχη  
(χωρίς βιοκλιματικά κριτήρια)  
επέκταση του αστικού συνόλου



### Στόχοι:

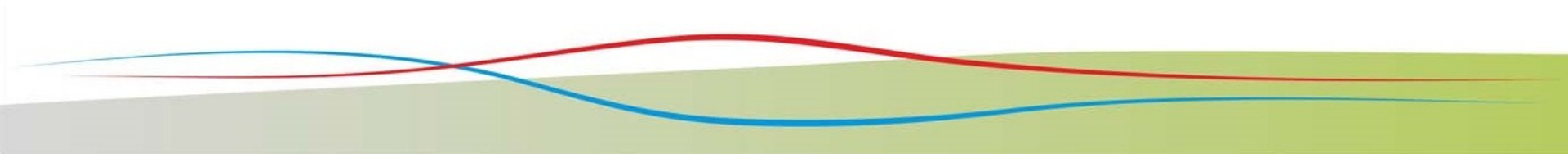
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την αποτίμηση και μετρίαση της Αστικής Θερμικής Νησίδας.
- Παρουσίαση δεικτών αποτίμησης, π.χ. Θερμοκρασία της θερμότερης ημέρας του έτους, Μέση αναμενόμενη θερμική αποδοχή, συγκεντρώσεις ρύπων, κατανάλωση ενέργειας.

# ΣΚΕΠΤΙΚΟ



# Εταιρικό σχήμα

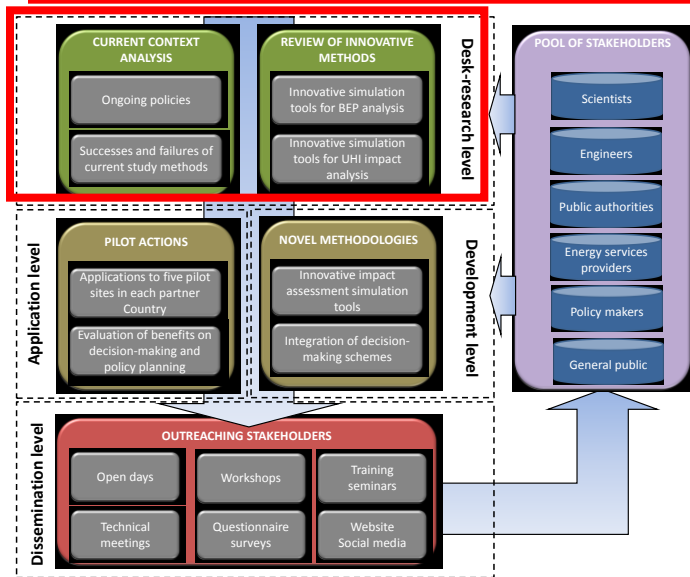
TECHNICAL PARTNER	AUTHORITY-LIKE PARTNER
<b>GREECE</b>	
<b>FRANCE</b>	
<b>SPAIN</b>	
<b>ITALY</b>	
<b>CROATIA</b>	





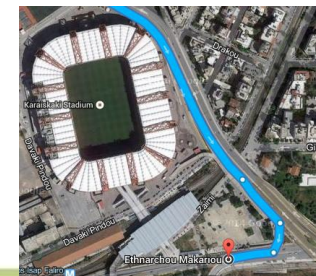
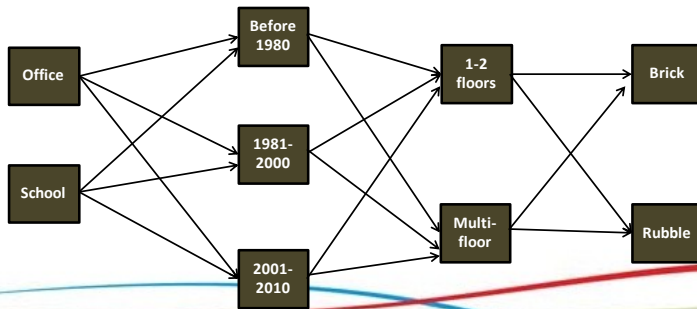
# Υλοποίηση [1/3]

**Δράση:** Ανάλυση τρέχουσας εμπειρίας, αντιπροσωπευτικές τυπολογίες και πιλοτικά πεδία.  
**Φάση:** Ολοκληρώθηκε.



## Αποτελέσματα:

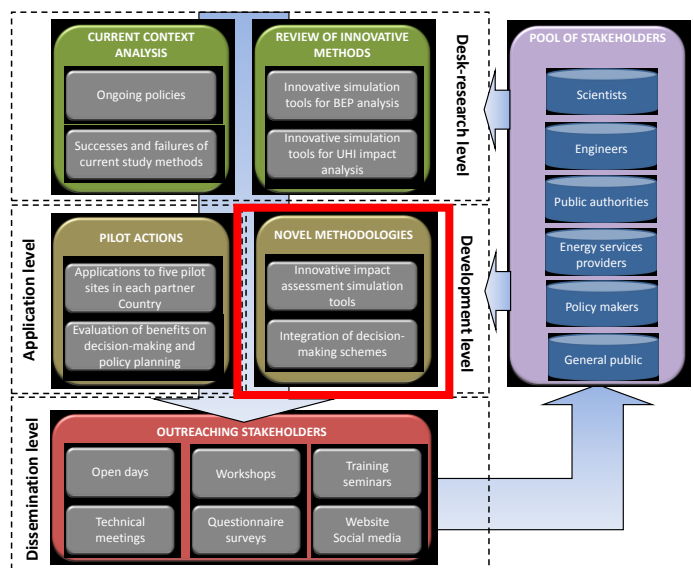
- Αιτίες αποκλίσεων πρόβλεψης: Ασθενής εκπροσώπηση συμπεριφοράς των χρηστών και του τοπικού μικροκλίματος.
- Σε έργα βιοκλιματικής αναβάθμισης δεν εκτιμώνται οι δείκτες αξιολόγησης της Αστικής Θερμικής Νησίδας.
- Μεθοδολογία αναγνώρισης αντιπροσωπευτικών τυπολογιών.
- Πιλοτικά πεδία.



# Υλοποίηση [2/3]

**Δράση:** Ανάπτυξη ολιστικών μεθοδολογιών

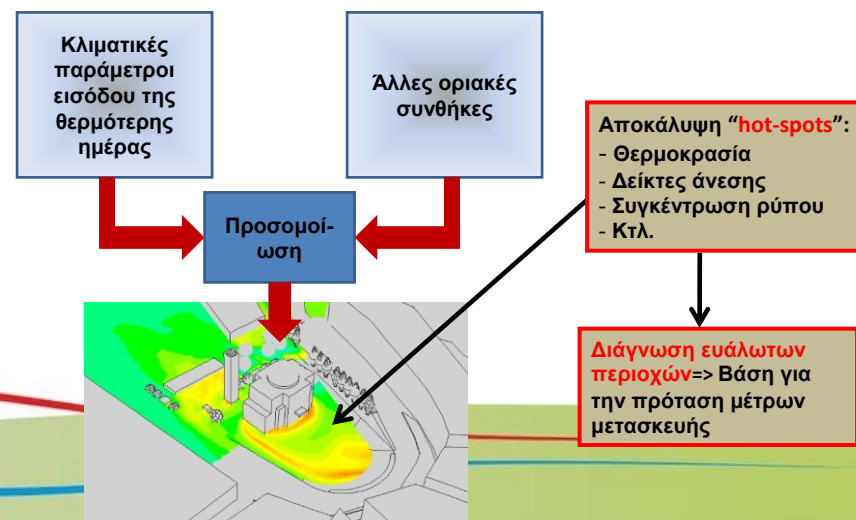
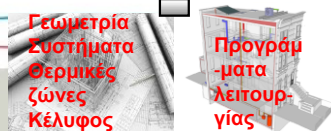
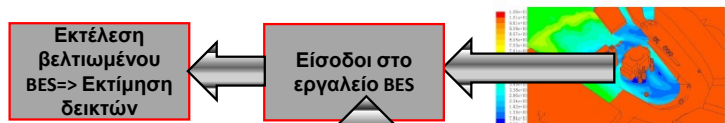
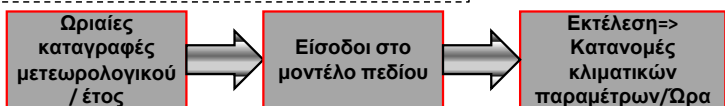
**Φάση:** Ολοκληρώθηκε.



## Αποτελέσματα:

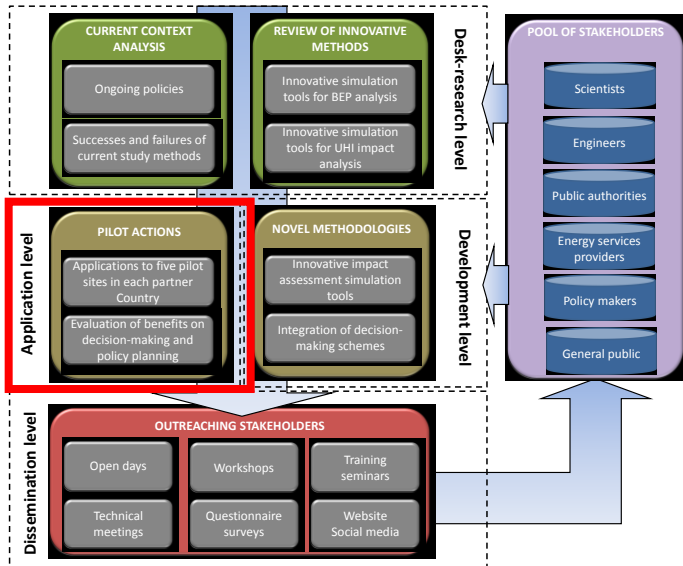
- Μεθοδολογία ενεργειακής ανάλυσης κτιρίου λαμβάνοντας υπόψη τοπικό μικροκλίμα και συμπεριφορά χρηστών.
- Μεθοδολογία διάγνωσης επιπτώσεων Αστικής Θερμικής Νησίδας.

Παρατήρηση: Συμμετοχικές διαδικασίες.



# Υλοποίηση [3/3]

**Δράση:** Πιλοτικές εφαρμογές  
**Φάση:** Τρέχων.



## Αποτελέσματα:

- Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια.
- Συμμετοχική συλλογή στοιχείων.
- Υπόβαθρο αποτύπωσης καταγραφών.

### 4. Διαχειριστής σχολικού κτίριου

Όνομα ερευνητή: Γαλαριανή Βικτωρία

Σας ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας. Οι απαντήσεις σας θα μας βοηθήσουν να προτείνουμε λύσεις για να αντιμετωπίσουμε στις ανάγκες σας και τις προτιμήσεις σας.

Όνομα κτιρίου: 19 Γ/ΣΙΟ Πειραιά (Σχολικό συγκρότημα Αθήναιων 5)

Ημερομηνία: 26-9-14 Ώρα: 10.00.

#### Προσωπικά στοιχεία

1. Ποια είναι η ηλικία σας:
  - 19-30
  - 31-40
  - 41-60
  - >61
2. Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο:
  - Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
  - Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
  - Πανεπιστημιακές σπουδές
  - Μεταπτυχιακές σπουδές
  - Διδακτορικές σπουδές

#### Πρότυπα συμπεριφοράς χρηστών

3. Ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες δραστηριοτήτων / υπηρεσιών λαμβάνουν χώρα στο κτίριο / ζώνη του κτιρίου; Στην περίπτωση που πραγματοποιούνται διαφορετικές χρήσεις στο ίδιο κτίριο, πρέπει να αναφερθούν όλες οι χρήσεις.

- Υπηρεσίες γραφείου  Εκπαιδευτικές δραστηριότητες  Αθλητικές δραστηριότητες  
 Πολιτισμικές δραστηριότητες  Άλλο:

4. Ποιες ημέρες και ώρες λειτουργεί το κτίριο:  
Εβδομημερής λειτουργία Σχολείου 8:00-2:30  
Αθλητικές δραστηριότητες Σημ/κη 9:00-13:00
5. Περιγράψτε το πρόγραμμα λειτουργίας του κτιρίου.

	Σχολείο	Άλλη δραστηριότητα 1:	Άλλη δραστηριότητα 2:	Άλλη δραστηριότητα 3:
	Καθημερινές Σ/Κ	Καθημερινές έξ	Καθημερινές Σ/Κ	Καθημερινές Σ/Κ
Το πρωί (πριν τις 12:00):				
Το μεσημέρι (12:00-15:00):				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
26	Climate data -								
27	Time series of recordings taken from the nearest meteorological station								
28	Wind speed				Direction				
29	Actual monthly average of outdoor temperatures								
30	Minimum and maximum temperatures values of the monthly average day that allow to calculate Degree Day								
31	Average month relative humidity								
32	Internal space								
33	Geometry (Please attach to this form the plan of the structure)								
34	Gross height [m]			Heated volume [m <sup>3</sup> ]			Shape ratio (S/V)		
35	Wasting surface [m <sup>2</sup> ]			Prevalent orientation					
36	Heated net surface [m <sup>2</sup> ]			Glass surface [m <sup>2</sup> ]					
37	Heated gross surface [m <sup>2</sup> ]			Glass depth [m]					
38	Construction materials								
39	Thermo-physical characteristics of the elements and building components								
40	Thermo-physical characteristics of the windows								
41	Thermal bridges								
42	Recognition of thermal zones								
43	Heated and non heated spaces								
44	Shading devices								
45	Energy consumption collected data								
46	Actual total energy consumption								





# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Κτίρια

### Διαχειριστής κτιρίου

#### Πρότυπα συμπεριφοράς χρηστών

3. Ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες δραστηριοτήτων / υπηρεσιών λαμβάνουν χώρα στο τμήμα του κτιρίου; Στην περίπτωση που πραγματοποιούνται διαφορετικές χρήσεις στο ίδιο τμήμα, πρέπει να αναφερθούν όλες οι χρήσεις.

- Υπηρεσίες γραφείου     Υπηρεσίες υγείας     Εμπορικές δραστηριότητες  
 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες     Αθλητικές δραστηριότητες     Πολιτισμικές δραστηριότητες  
 Άλλο:

4. Ποιες ημέρες και ώρες λειτουργεί το τμήμα του κτιρίου;

5. Περιγράψτε το πρόγραμμα λειτουργίας του τμήματος του κτιρίου.

9. Ποιος είναι ο μέσος χρόνος που οι επισκέπτες παραμένουν στο τμήμα του κτιρίου;

- ≤1 ώρα     1-2 ώρες     3-5 ώρες     5-8 ώρες     >8 ώρες

10. Σε περίπτωση που υπάρχουν περιοδικές δραστηριότητες κατά τις οποίες ο αριθμός των επισκεπτών αλλάζει σημαντικά, δώστε μια εκτίμηση του αριθμού και της συχνότητας που αυτό συμβαίνει (π.χ. εβδομαδιαία ή μηνιαία συγκέντρωση μελών ενός σωματείου):

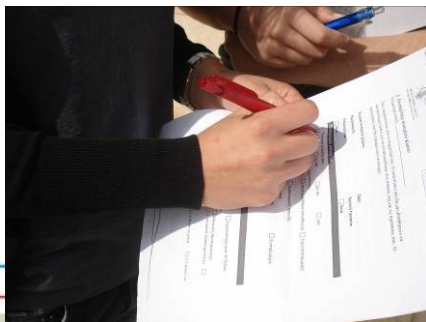
11. Ποιο είναι το προφίλ των επισκεπτών του τμήματος του κτιρίου;

- Νέοι     Συνταξιούχοι     Άνεργοι     Νοικοκυρές     Μεσήλικες  
 Παιδιά     Ασθενείς     Άτομα με αναπηρία     Άλλο:

12. Δώστε κατ' εκτίμηση το αριθμό των φωτιστικών σωμάτων που έχει το τμήμα του κτιρίου:

13. Πως ανοίγουν και κλείνουν τα φωτιστικά σώματα;

- Χειροκίνητα     Αυτοματοποιημένα



# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Κτίρια

### Διαχειριστής κτιρίου

#### Προτιμήσεις και προτάσεις επέμβασης

25. Τι είδους μέτρα νομίζετε ότι θα ήταν πιο αποτελεσματικά για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας του τμήματος του κτιρίου;

- Μείωση της ζήτησης με την προσθήκη θερμομόνωσης του κελύφους και τοποθέτηση πιο αποδοτικών παραθύρων.
- Βελτίωση της αποδοτικότητας των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού και φωτισμού.
- Εκπαίδευση των χρηστών του κτιρίου σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας ώστε να αλλάξουν συνήθειες.
- Εφαρμογή κανόνων πράσινων προμηθειών (π.χ. οικολογικό χαρτί για τους εκτυπωτές)
- Άλλο (περιγράψτε εν συντομία):



# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Κτίρια

### Εργαζόμενος στο κτίριο

#### Πρότυπα συμπεριφοράς χρηστών

4. Τι είδους εργασία εκτελείτε στο κτίριο αυτό;
- Υπηρεσίες γραφείου  Υπηρεσίες υγείας  Εμπορικές δραστηριότητες  
 Εκπαιδευτικές δραστηριότητες  Αθλητικές δραστηριότητες  Πολιτισμικές δραστηριότητες  
 Άλλο:
5. Εφαρμόζεται κάποια στρατηγική διαχείρισης της ενέργειας στο κτίριο;
- Ναι  Όχι  Δε γνωρίζω
6. Γνωρίζετε κατά προσέγγιση πόση ενέργεια καταναλώνει το κτίριο;
- Ναι  Όχι
7. Πιστεύετε ότι το κτίριο καταναλώνει πολλή ενέργεια;
- Ναι  Όχι  Δε γνωρίζω
8. Εάν μπορείτε να ρυθμίσετε τη θερμοκρασία του χώρου όπου εργάζεστε, σε ποια θερμοκρασία ουθυίζετε το θερμοστάτη το χειμώνα και το καλοκαίρι:

22. Πιστεύετε ότι υπάρχει ανεπιθύμητη διείσδυση αέρα στο κτίριο; (π.χ. από τα παράθυρα)
- Ναι  Όχι

23. Πιστεύετε ότι ο χώρος που εργάζεστε αερίζεται επαρκώς;
- Ναι  Όχι

24. Πως θα χαρακτηρίζατε το φυσικό φωτισμό για τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο χώρο;

- Αυξημένο (π.χ. παρατηρείται θάμβωση στους υπολογιστές)  Ικανοποιητικό  
 Ανεπαρκή (Απαιτείται τεχνητός φωτισμός κατά τη διάρκεια της ημέρας)

25. Πως θα χαρακτηρίζατε το τεχνητό φωτισμό για τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο χώρο;

- Αυξημένο  Ικανοποιητικό  Ανεπαρκή

26. Ποια είναι η γνώμη σας για την παρούσα κατάσταση του κτιρίου

- Πολύ καλή  Καλή  Ανεκτή  Κακή  Πολύ κακή

#### Αντίληψη χρήστη σχετικά με την άνεση και την ποιότητα αέρα

18. Βαθμολογήστε πώς αισθάνεστε τη θερμοκρασία αυτή τη στιγμή;

- Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

19. Βαθμολογήστε πώς αισθάνεστε τη θερμοκρασία στο κτίριο κατά τη διάρκεια του έτους:

- Χειμώνας πρωί:  Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

- Χειμώνας μεσημέρι:  Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

- Χειμώνας απόγευμα:  Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

- Άνοιξη πρωί:  Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

- Άνοιξη μεσημέρι:  Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά



# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Κτίρια

### Εργαζόμενος στο κτίριο

#### Προτιμήσεις και προτάσεις επέμβασης

28. Τι είδους μέτρα νομίζετε ότι θα ήταν πιο αποτελεσματικά για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου;

- Μείωση της ζήτησης με την προσθήκη θερμομόνωσης του κελύφους και τοποθέτηση πιο αποδοτικών παραθύρων.
- Βελτίωση της αποδοτικότητας των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού και φωτισμού.
- Εκπαίδευση των χρηστών του κτιρίου σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας ώστε να αλλάξουν συνήθειες.
- Εφαρμογή κανόνων πράσινων προμηθειών (π.χ. χαρτί για τους εκτυπωτές)





# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Ανοικτός χώρος

### Διαχειριστής ανοιχτού χώρου

#### Πρότυπα συμπεριφοράς χρηστών

3. Ποιες από τις παρακάτω κατηγορίες δραστηριοτήτων λαμβάνουν χώρα εδώ;

- Πολιτισμικά δρώμενα     Παιδικά παιχνίδια     Αθλητικές δραστηριότητες  
 Φιλικές συναντήσεις     Περπάτημα     Εμπορικές δραστηριότητες  
 Άλλο:

4. Σε γενικές γραμμές, υπάρχει μεγάλη προσέλευση ανθρώπων στο χώρο;

- Ναι     Όχι

5. Εάν μπορείτε, παρακαλώ δώστε μια εκτίμηση του αριθμού ατόμων που έρχονται στο χώρο:

(Εάν δε μπορείτε να δώσετε εκτίμηση αριθμού ατόμων, παρακαλώ ορίστε το επίπεδο προσέλευσης ατόμων σε **πολύ υψηλή / υψηλή / μέτρια / χαμηλή / περιορισμένη**)

	Χειμώνας	Άνοιξη	Καλοκαίρι	Φθινόπωρο
Το πρωί (πριν τις 12:00):				
Το μεσημέρι (12:00-15:00):				
Το απόγευμα (15:00-19:00):				
Το βράδυ (μετά τις 19:00):				

7. Υπάρχει στην περιοχή κάποια εστία μόλυνσης του περιβάλλοντος (π.χ. κάποια βιομηχανία, δρόμος έντονης κυκλοφορίας οχημάτων κ.λ.π.);

- Ναι     Όχι

Εάν ναι, παρακαλώ διευκρινήστε την εστία μόλυνσης:

8. Σε περίπτωση που υπάρχει δρόμος έντονης κυκλοφορίας, παρακαλώ διευκρινήστε τα ακόλουθα:

Είδη οχημάτων:  ΙΧ     Μηχανάκια     Ποδήλατα

Λεωφορεία     Φορτηγά ή άλλα βαρεία οχήματα

Ώρες αιχμής:  Πρωί (πριν τις 12:00)     Μεσημέρι (12:00-15:00)     Απόγευμα (15:00-19:00)

Βράδυ (μετά τις 19:00)

9. Πότε έγινε η τελευταία ανάπλαση του χώρου; Προσδιορίστε τις εργασίες που έγιναν κατά την ανάπλαση αυτή.

#### Προτιμήσεις και προτάσεις επέμβασης

12. Θα ήταν δυνατόν από τεχνικής άποψης να τοποθετηθεί περισσότερη φύτευση στο χώρο;

- Ναι     Όχι

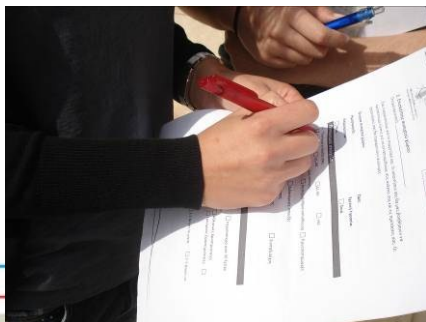
13. Θα ήταν δυνατόν από τεχνικής άποψης να τοποθετηθούν στοιχεία νερού (π.χ. σιντριβάνι);

- Ναι     Όχι

14. Θα ήταν δυνατόν να εγκαταστήσετε κάποια συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή της ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία των υφιστάμενων μηχανικών συστημάτων, όπως του φωτισμού;

- Ναι     Όχι

15. Παρακαλώ αναφέρετε άλλες παρεμβάσεις που πιστεύετε ότι θα αναβάθμιζαν τον ανοικτό χώρο:



# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Ανοικτός χώρος

### Επισκέπτης ανοικτού χώρου

#### Προσωπικά στοιχεία

1. Ποια είναι η ηλικία σας;

- 19-30  31-40  41-60  >61

2. Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο;

- Πρωτοβάθμια εκπαίδευση  Δευτεροβάθμια εκπαίδευση  Πανεπιστημιακές σπουδές  
 Μεταπτυχιακές σπουδές  Διδακτορικές σπουδές

3. Ποια είναι επαγγελματική σας κατάσταση;

- Άνεργος  Εργαζόμενος  Συνταξιούχος

4. Πώς είστε ντυμένος;

- 

#### Πρότυπα συμπεριφοράς χρηστών

5. Πόση ώρα βρίσκεστε στον ανοικτό χώρο;

- λιγότερο από 10 λεπτά  10-30 λεπτά  περισσότερο από 30 λεπτά

6. Τι είδους δραστηριότητες κάνετε στο χώρο αυτό;

- Πολιτισμικά δρώμενα  Παιδικά παιχνίδια  Αθλητικές δραστηριότητες  
 Φιλικές συναντήσεις  Περπάτημα  Εμπορικές δραστηριότητες  Άλλο:

7. Πόσο συχνά επισκέπτεστε το χώρο;

- Κάθε μέρα  1-2 φορές τη βδομάδα  1-2 φορές το μήνα  1-2 φορές το χρόνο  
 Αυτή είναι η πρώτη φορά

8. Εάν επισκέπτεστε το χώρο τακτικά, ποιες ώρες της ημέρας προτιμάτε συνήθως να επισκεφθείτε αυτό το χώρο; (σημειώστε όσες απαντήσεις απαιτούνται)

- Πρωί (πριν τις 12:00)  Μεσημέρι (12:00-15:00)  Απόγευμα (15:00-19:00)  
 Βράδυ (μετά τις 19:00)

9. Εάν επισκέπτεστε τον ανοικτό χώρο τακτικά, πόσο χρόνο περνάτε συνήθως;



# Αποτελέσματα

## Διερεύνηση πεδίου με ερωτηματολόγια: Υπόβαθρα ερωτηματολογίων/ Ανοικτός χώρος

### Επισκέπτης ανοικτού χώρου

#### Προτιμήσεις και προτάσεις επέμβασης

22. Ποια από τα επόμενα στοιχεία πιστεύετε ότι είναι αναγκαία για την αναβάθμιση του χώρου;

- Περισσότερη φύτευση
- Τοποθέτηση στοιχείων νερού (π.χ. σιντριβάνι)
- Τοποθέτηση υλικών που να μειώνουν τη θάμβωση
- Εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για μηχανικά συστήματα του χώρου (π.χ. για το φωτισμό)

Άλλες παρεμβάσεις:

#### Αντίληψη χρήστη σχετικά με την άνεση και την ποιότητα αέρα

13. Βαθμολογήστε πως αισθάνεστε τη θερμοκρασία αυτή τη στιγμή;

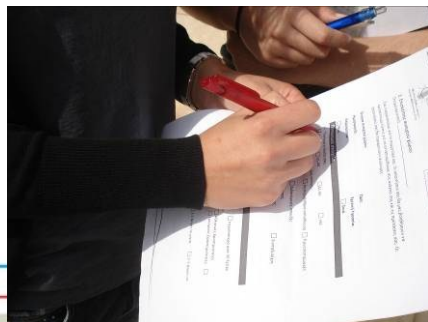
- Πολύ κρύα  Κρύα  Ουδέτερα  Ζεστά  Πολύ ζεστά

14. Βαθμολογήστε πως αισθάνεστε τη θερμοκρασία στο χώρο αυτό στη διάρκεια του έτους (απαντήστε μόνο για τις περιόδους του χρόνου που επισκέπτεστε το χώρο):

Χειμώνας πρωί:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Χειμώνας μεσημέρι:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Χειμώνας απόγευμα:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Άνοιξη πρωί:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Άνοιξη μεσημέρι:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Άνοιξη απόγευμα:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Καλοκαίρι πρωί:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Καλοκαίρι μεσημέρι:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Καλοκαίρι απόγευμα:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Φθινόπωρο πρωί:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Φθινόπωρο μεσημέρι:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά
Φθινόπωρο απόγευμα:	<input type="checkbox"/> Πολύ κρύα	<input type="checkbox"/> Κρύα	<input type="checkbox"/> Ουδέτερα	<input type="checkbox"/> Ζεστά	<input type="checkbox"/> Πολύ ζεστά

15. Πώς αισθάνεστε τον άνεμο στο χώρο αυτή τη στιγμή;

- Φυσάει πολύ  Φυσάει λίγο  Δε φυσάει



# Αποτελέσματα

Συζευγμένη προσομοίωση μικροκλίμα/δυναμική ενεργειακή προσομοίωση

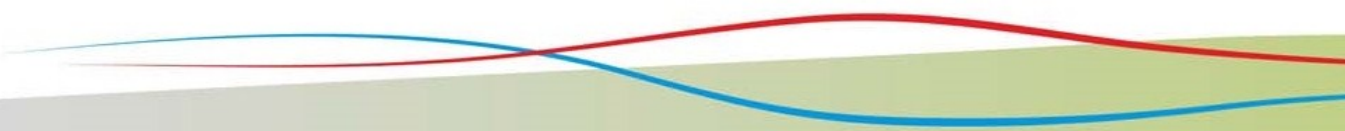
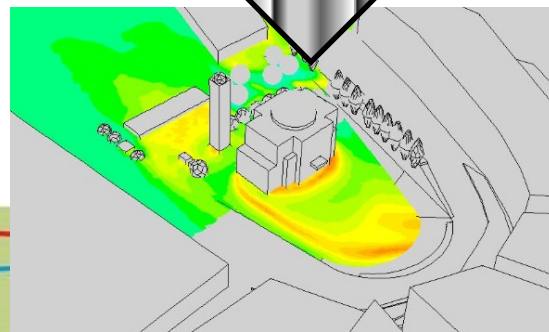


	Jan	4 Jan	.....	.....	.....	31 Jan	Average
	...	.....	.....	Vj	.....	V31	
10.00							
.....							
23.00							
February	1 Feb	2 Feb	3 Feb	.....	28 Feb		
00.00	V1	V2	.....	Vj	.....		ΣVj/No. of days
....	.....	.....	.....	.....	.....		

Τυπική ημέρα Γενάρη

Τυπικές ημέρες  
Ωριαίες τιμές  
κλιματικών  
παραμέτρων

Μοντέλο πεδίου





# Αποτελέσματα

## Αποτύπωση συμπεριφοράς των χρηστών

### ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

- Διαχειριστής
- Εργαζόμενοι
- Τεχνικοί
- Security

Table 4  
Building energy standards information.

Buildings characteristics	Value
Temperature set points – cooling	Occupied: 23.9 °C (75 °F) Unoccupied: 37.2 °C (99 °F)
Temperature set points – heating	Occupied: 21.1 °C (70 °F) Unoccupied: 12.8 °C (55 °F)
Minimum design airflow	Office: 12.5 L/s/person (17 cfm/ft <sup>2</sup> ) Retail: 15 L/s/person (20 cfm/ft <sup>2</sup> )
Design airflow	Different for each area. For example: Office: 20 L/s/person (27 cfm/person)
Lighting loads	Different for each area. For example: Office: 10 W/m <sup>2</sup> (0.66 W/ft <sup>2</sup> )
Equipment loads	Different for each area. For example: Office: 3.88 W/m <sup>2</sup> (0.36 W/ft <sup>2</sup> )
Hot water use	3.8 L/person/day (1.0 gal/person/day)

Set-points

Προγράμματα λειτουργίας

Εντός ωρών λειτουργίας

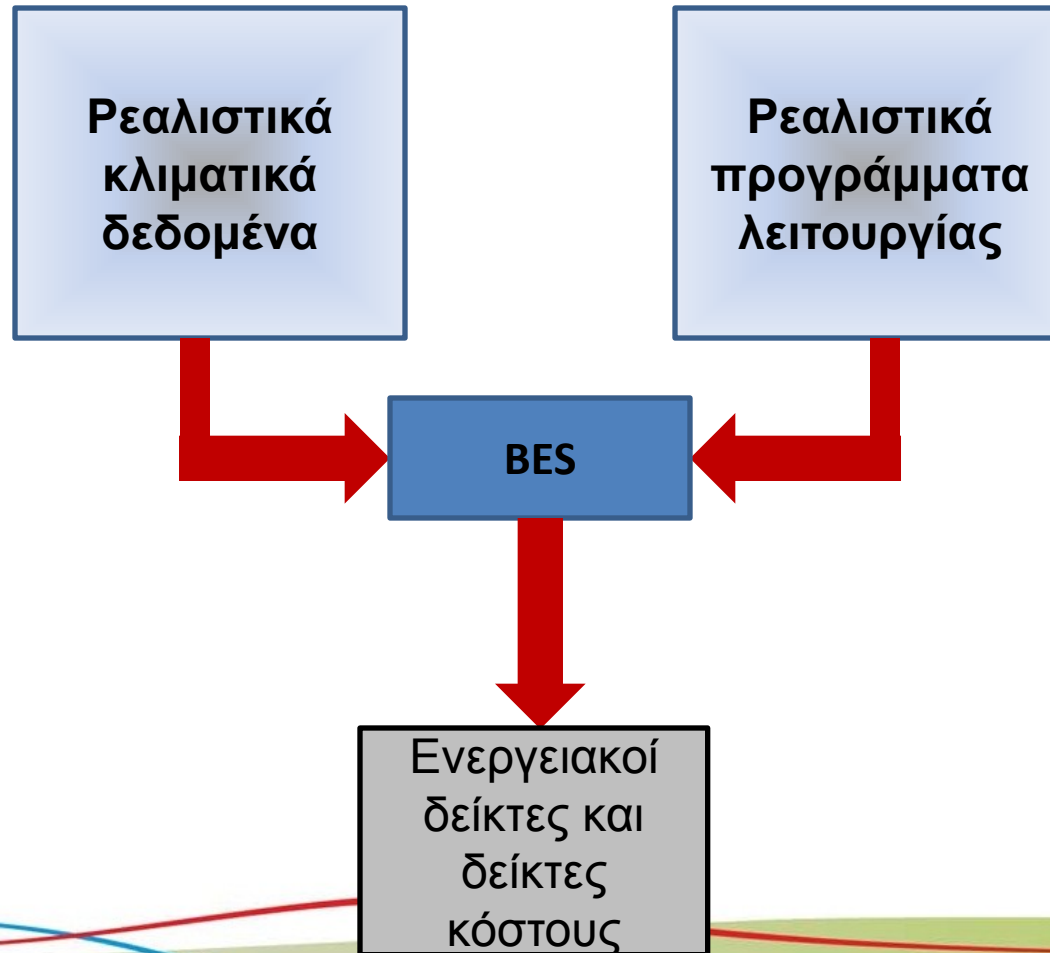
Εκτός ωρών λειτουργίας

Ρεαλιστικά  
προγράμματα  
λειτουργίας

Ρεαλιστικά προγράμματα  
λειτουργίας συστημάτων  
για κάθε τυπική ημέρα

# Αποτελέσματα

Σχήμα δυναμικής προσομοίωσης κτιρίου

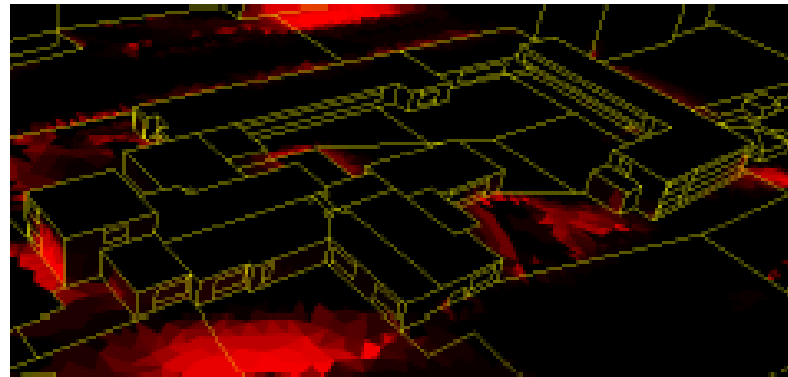


# Αποτελέσματα

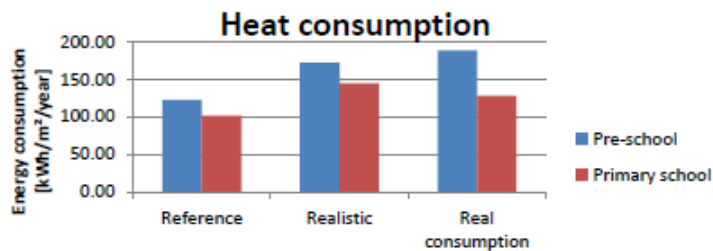
## Πρώτα αποτελέσματα προσομοιώσεων - Γαλλία



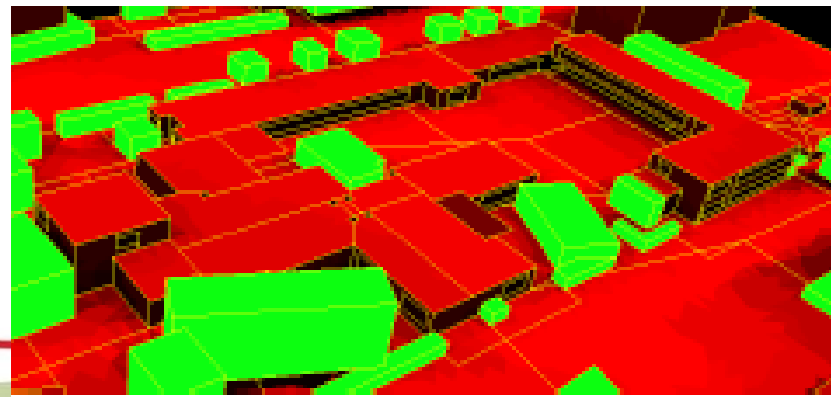
To tree...



## Βελτίωση ακρίβειας πρόβλεψης

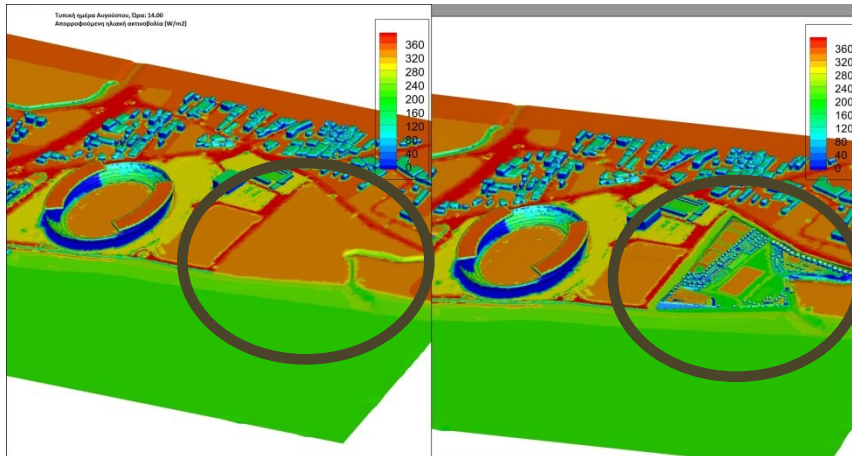


...Or not to tree???

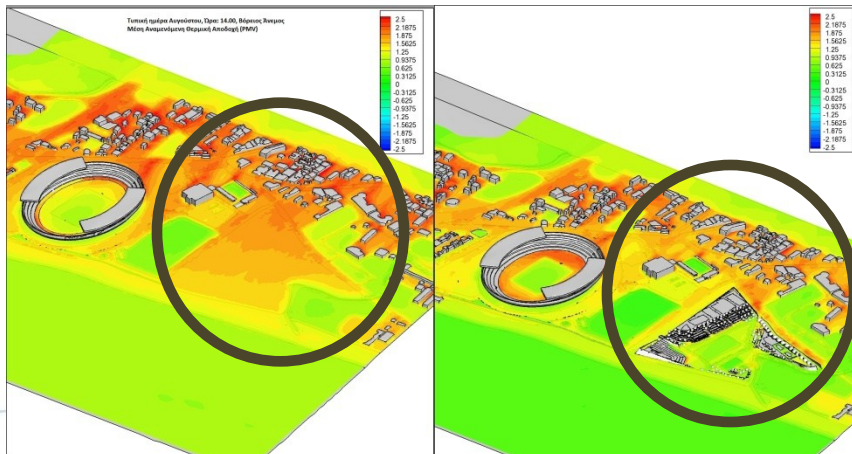


# Αποτελέσματα

## Παράδειγμα αναμενόμενων αποτελεσμάτων ανοικτού χώρου - Ελλάδα



Μείωση της απορροφούμενης ακτινοβολίας



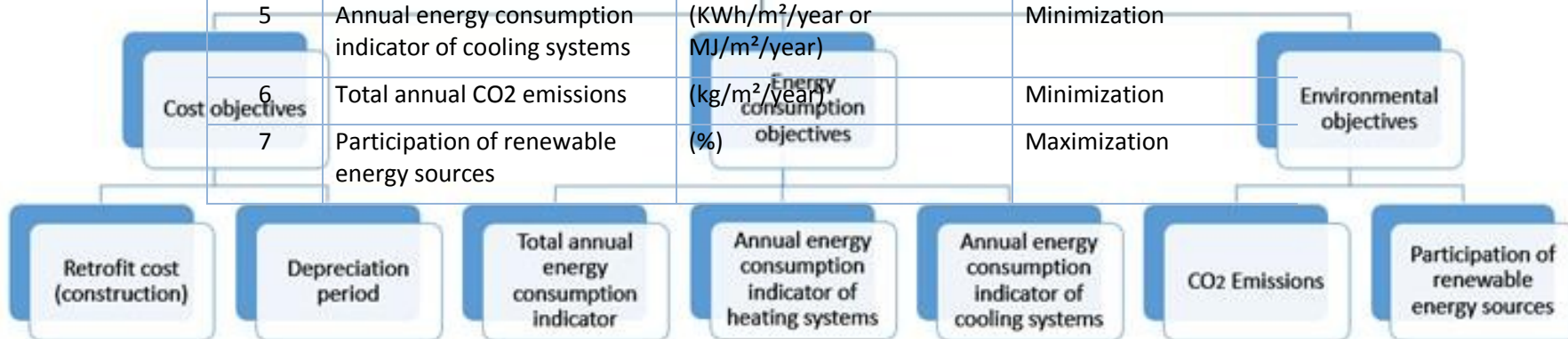
Μείωση θερμοκρασίας-Βελτίωση συνθηκών θερμικής άνεσης  
Θερμική εκτόνωση γειτονικού αστικού συνόλου – Μείωση ενεργειακής κατανάλωσης στα κτίρια για ψύξη



# Αποτελέσματα

## Κτίρια: Δείκτες αξιολόγησης και στοχοθέτηση

Criteria	Description	Measurable Index (Units)	Objective to achieve
1	Retrofit cost (construction)	(€)	Minimization
2	Depreciation period	(Number of years)	Minimization
3	Total annual energy consumption indicator	(KWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	Minimization
4	Annual energy consumption indicator of heating systems	(KWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	Minimization
5	Annual energy consumption indicator of cooling systems	(KWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	Minimization
6	Total annual CO <sub>2</sub> emissions	(kg/m <sup>2</sup> /year)	Minimization
7	Participation of renewable energy sources	(%)	Maximization



# Αποτελέσματα

## Ανοικτοί χώροι: Δείκτες αξιολόγησης και στοχοθέτηση

No	Performance Indicator	Objective of a potential retrofit project
1	Mean maximum ambient temperature at the hottest day of the year	Maximum possible reduction of the mean maximum air temperature throughout the open space at the height of 1,80 m. Identification of points with at least 1,5 °C temperature reduction.
2	Thermal comfort in hottest day of the year	Improvement of thermal comfort by <b>at least 15%</b> at the hottest day of the year
3	Thermal comfort in winter period	Ensuring <b>no deterioration of thermal comfort in winter period</b>
4	Wind pressure	<b>Reduction of excessive wind pressure</b> at 1,80 m to acceptable levels from the ground in the typical winter day
5	Pollutants concentration	<b>Minimization of mean maximum pollutants concentration</b> at 1,80 m from the ground for the hottest day of the year
6	Retrofit cost	<b>Minimization of retrofitting costs</b>

# Αποτελέσματα

## Ανάπτυξη σχήματος λήψης απόφασης

Τιμές δεικτών που υπολογίστηκαν με χρήση της μεθόδου αποτίμησης

Objectives / Alternatives	Retrofit cost (construction)	Depreciation period	Total annual energy consumption indicator	Annual energy cons. indicator of heating systems	Annual energy cons. indicator of cooling systems	Total annual CO2 emissions	Participation of renewable energy sources
Measurable Index (units)	(€)	(number of years)	(kWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	(kWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	(kWh/m <sup>2</sup> /year or MJ/m <sup>2</sup> /year)	(kg/m <sup>2</sup> /year)	(%)
Alternative 1							
Alternative 2							
Alternative 3							
...							
Alternative n							

$V_i/V_{max}$

Table 4: Utility Matrix (Values 0 to 1)

Objectives / Alternatives	Retrofit cost (construction)	Depreciation period	Total annual energy consumption indicator	Annual energy consumption indicator of heating systems	Annual energy consumption indicator of cooling systems	Total annual CO2 emissions	Participation of renewable energy sources
Alternative 1							
Alternative 2							
Alternative 3							
...							
Alternative n							

Επιβολή προτεραιοτήτων

Table 5: Weights

Objectives	Retrofit cost (construction)	Depreciation period	Total annual energy consumption indicator	Annual energy consumption indicator of heating systems	Annual energy consumption indicator of cooling systems	Total annual CO2 emissions	Participation of renewable energy sources
Weights							

Table 6: Total Utility and Ranking

Alternatives	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4	Alternative ...	Alternative n
Total Utility						
Ranking						

Ιεράρχηση εναλλακτικών λύσεων

$$F = \beta_1 \cdot \text{ΠΕ}_{ολ.} + \beta_2 \cdot |PMV| + \beta_3 \cdot C_i + \beta_4 \cdot E_{CO2} + \beta_5 \cdot K_{\lambda\epsilon\iota\tau.} + \beta_6 \cdot K_{\epsilon\gamma\kappa.} + \beta_7 \cdot XE$$

## Αναμενόμενα αποτελέσματα

- Βελτίωση λήψης απόφασης σε έργα μετασκευής στο Δημόσιο τομέα.
- Καινοτόμες μέθοδοι διάγνωσης ευάλωτων περιοχών και πρότασης αναπτυξιακών έργων αναβάθμισης.
- Αξιόπιστη υλοποίηση των αυστηρότερων ενεργειακών κριτηρίων που υποδεικνύονται στις τελευταίες οδηγίες κτιριακής ενεργειακής αποδοτικότητας (EPBD 2010/31/EC).
- Συνεισφορά στο σχεδιασμό έξυπνων πράσινων προμηθειών.



# ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ

## Project coordinator

Dr. Konstantinos Anagnostopoulos  
Electrical Engineer, PhD

Head of Development Projects  
Studies Department

Centre for Renewable Energy  
Sources and Saving (CRES)  
Division of Development  
Programmes

Email address: [kanagnost@cres.gr](mailto:kanagnost@cres.gr)  
Postal address: 19th km,  
Marathonos Av., GR-19009,  
Pikermi, Attiki, Greece  
Tel: +30 210 6607434  
Fax: + 30 210 6603301

## Project technical coordinator

Dr. George M. Stavrakakis  
Chemical Engineer, PhD, MSc

Division of Development  
Programmes

Centre for Renewable Energy  
Sources and Saving (CRES)

Email address: [gstavr@cres.gr](mailto:gstavr@cres.gr)  
Postal address: 19th km,  
Marathonos Av., GR-19009,  
Pikermi, Attiki, Greece  
Tel.: +30 210 6603372  
Fax: +30 210 6603303

[www.republic-med.eu](http://www.republic-med.eu)

