



**ΚΑΠΕ
CRES**

CENTRE FOR RENEWABLE
ENERGY SOURCES AND SAVING

Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός για Έξυπνες Πόλεις – Δράσεις του έργου InSMART

**Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Αειφορία
σε κτίρια και κοινότητες στη Μεσόγειο – Προκλήσεις και Προοπτικές
Αθήνα, 21-11-2014
Χρήστος Νύχτης
Επιστημονικός Συνεργάτης ΚΑΠΕ**



Η Συνήθης Πρακτική - Επιχειρησιακά Σχέδια Δράσης

- **Επιχειρησιακά Σχέδια Δήμων με ορίζοντα τριετίας ή τετραετίας**
- **Άξονες Προτεραιότητας ανομοιογενείς μεταξύ τους**
- **Απουσία της «Ενέργειας», του Ενεργειακού Σχεδιασμού και της Βιώσιμης Ανάπτυξης βάσει Ενεργειακών Παραμέτρων**

ΑΞΟΝΑΣ 1 : ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΟΧΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΙΔΕΙΑΣ –ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ - ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ .

Μέτρο 1.1 : Κοινωνική Πρόνοια και Υγεία

Μέτρο 1.2 : Ισότητα και κοινωνική ενσωμάτωση

Μέτρο 1.3 : Παιδεία – Νεολαία

Μέτρο 1.4 : Αθλητισμός – Πολιτισμός

ΑΞΟΝΑΣ 2 : ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μέτρο 2.1 : Κυκλοφοριακό – Συγκοινωνίες

Μέτρο 2.2 : Φυσικό Περιβάλλον – Πράσινο

Μέτρο 2.3 : Καθαριότητα – Αισθητική Διαχείριση στερεών αποβλήτων

Μέτρο 2.4 : Δομημένο Περιβάλλον Οικιστική Ανάπτυξη

ΑΞΟΝΑΣ 3 : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Μέτρο 3.1 : Απασχόληση και Ανεργία

Μέτρο 3.2 : Τουρισμός

Μέτρο 3.3 : Τομεακές Δράσεις ανάπτυξης της οικονομικής και επιχειρηματικής δραστηριότητας

ΑΞΟΝΑΣ 4 : ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΩΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Μέτρο 4.1 : Αναβάθμιση Διαδικασιών Διοίκησης – Προσωπικό – Δημοτική Περιουσία

Μέτρο 4.2 : Εξυπηρέτηση και προστασία των Πολιτών

Μέτρο 4.3 : Οργάνωση – Πληροφορική – Προγράμματα



Το Σύμφωνο των Δημάρχων

Απαίτηση για ετήσια Τελική Κατανάλωση και Εκπομπές CO2 για ένα καθορισμένο έτος βάσης

- Κτήρια
- Μεταφορές
- Οδοφωτισμός
- Λοιπές Εγκαταστάσεις (Υδρευση/Αρδευση, Βιολογικοί Καθαρισμοί, ΧΥΤΑ)

Category	CO2 emissions [t] / CO2 equivalent emissions [t]													Total			
	Electricity	Heat/cold	Fossil fuels						Renewable energies								
			Natural gas	Liquid gas	Heating Oil	Diesel	Gasoline	Lignite	Coal	Other fossil fuels	Biofuel	Plant oil	Other biomass		Solar thermal	Geothermal	
BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES																	
Municipal buildings, equipment/facilities	11091				185												11276
Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities	197858			8995	5288												212119
Residential buildings	46296				41987												88283
Municipal public lighting	3419																3419
Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS)																	0
Subtotal buildings, equipments/facilities and industries	258664	0	0	8995	47438	1821	6317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323235
TRANSPORT																	
Municipal fleet					755	45											800
Public transport																	0
Private and commercial transport					1066	6272											7338
Subtotal transport	0	0	0	0	1821	6317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8138
OTHER:																	
Waste management																	
Waste water management																	
<i>Please specify here your other emissions</i>																	
Total	258664	0	0	8995	47438	1821	6317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323235
Corresponding CO2-emission factors in [t/MWh]	1.148939871			0.2268917	0.2783995	0.267087	0.24889										
CO2 emission factor for electricity not produced locally [t/MWh]																	

C. Local electricity production and corresponding CO2 emissions
Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.

Locally generated electricity [excluding ETS plants, and all plants/units > 20 MW]	Locally generated electricity [MWh]	Energy carrier input [MWh]								CO2 / CO2-eq emissions [t]	Corresponding CO2-emission factors for electricity production in			
		Fossil fuels					Steam	Waste	Plant oil			Other biomass	Other renewable	other
		Natural	Liquid	Heating	Lignite	Coal								
Wind power														
Hydroelectric power														
Photovoltaic	7389												8490	
Combined Heat and Power														
Other														
<i>Please specify:</i>														
Total														

D. Local heat/cold production (district heating/cooling, CHPs...) and corresponding CO2 emissions
Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.

Locally generated heat/cold	Locally generated heat/cold [MWh]	Energy carrier input [MWh]							CO2 / CO2-eq emissions [t]	Corresponding CO2-emission factors for heat/cold			
		Fossil fuels					Waste	Plant oil			Other biomass	Other renewable	other
		Natural	Liquid	Heating	Lignite	Coal							
Combined Heat and Power District Heating plant(s)													
Other													
<i>Please specify:</i>													
Total													

Τοπική Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ

Ποσοτικοποιημένα και Κοστολογημένα μέτρα μείωσης εκπομπών 20% από το έργο βάσης



Έξυπνες Πόλεις – Ορισμοί

«Μια έξυπνη πόλη είναι αυτή που έχει ενσωματώσει την ψηφιακή τεχνολογία σε όλες τις λειτουργίες της»

SmartCities Council, USA- 2013

«Μια έξυπνη πόλη είναι μια πόλη λειτουργική βασισμένη στον ‘έξυπνο’ συνδυασμό υποδομών και δραστηριοτήτων από αποφασιστικούς, ανεξάρτητους και συνειδητοποιημένους πολίτες»

R. Giffinger, Vienna TI, EuropeanSmartCities Team - 2011

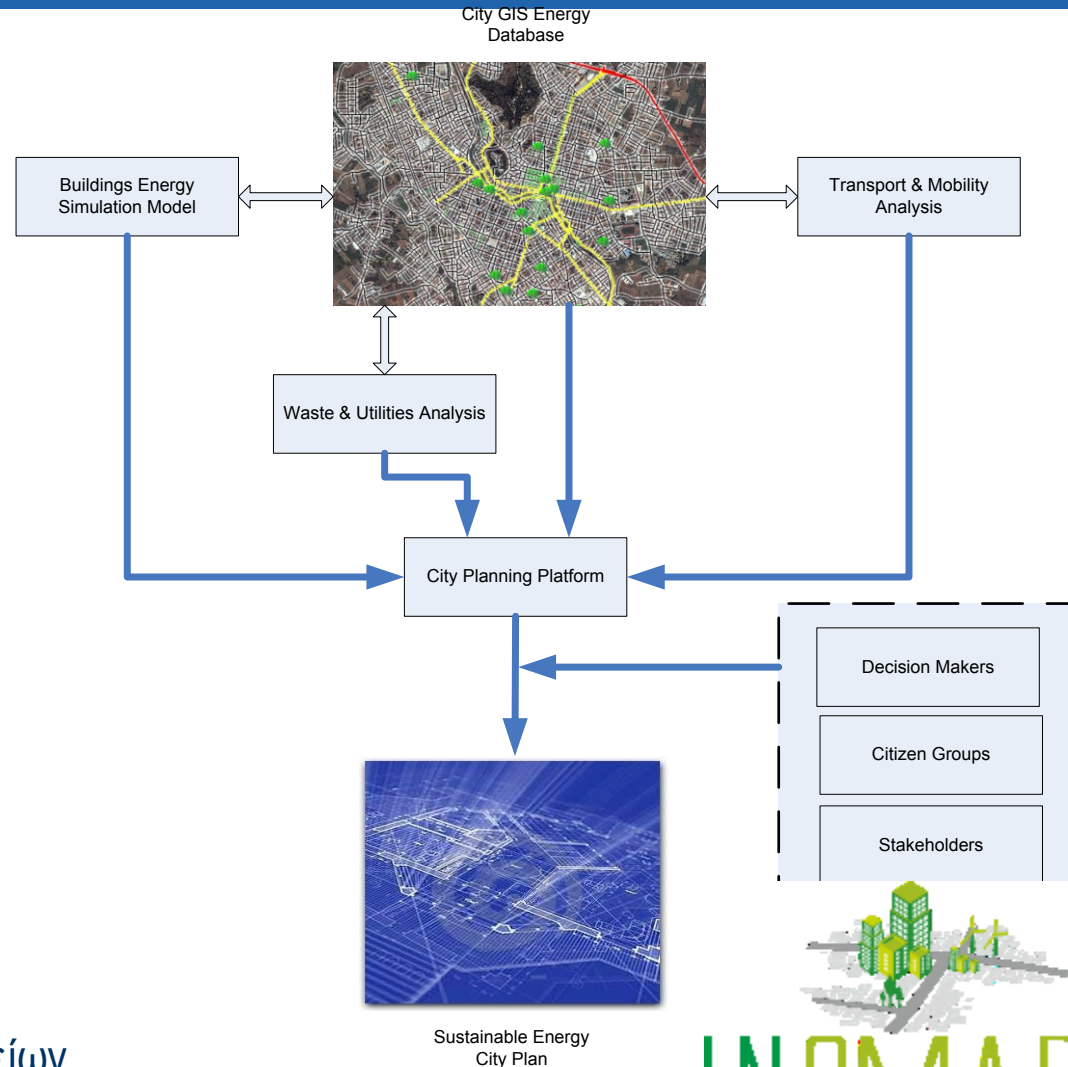
«Η Έξυπνη Πόλη είναι αυτή η οποία δημιουργεί γνώση»

Christopher Hire, Innovation Cities -2006



Το έργο INSMART – Τρίκαλα, Νότιγχαμ, Τσεζένα, Εβόρα

- Ανάλυση Κτιριακού Στοιχ
- Κυκλοφοριακή Ανάλυση
- Οδοφωτισμός
- Δίκτυα Νερού και Ενέργειας
- Ανάλυση Αποβλήτων και Απορριμμάτων
- Δημιουργία Ενεργειακής Βάσης Δεδομένων GIS
- Εξαγωγή Βιώσιμων Ενεργειακών Πλάνων βάσει καταχωρημένων δεδομένων και αναλυτικών εργαλείων υπολογισμού



INSMART – Κτίρια

- Αναγνώριση χαρακτηριστικών τυπολογιών στο σύνολο του κτιριακού στοκ
 - Ανάλυση ανά Πολεοδομική Ενότητα (π.χ 13 για τα Τρίκαλα)
 - Αναγνώριση ζωνών χρήσης (οικιστική νέα, οικιστική παλιά, εμπορική, μικτή)
 - Χρήση Ριμοτομικού - Αριθμός Ορόφων Κτιρίων
 - Έρευνα Πεδίου (Φωτογραφική αποτύπωση, Ερωτηματολόγια σε δείγμα κτηρίων ανά τυπολογία)

T 6	Multi-family (apartment building)	
Use	Residential	
City area	New city centre	
Construction period	After 2000	
No of floors	Ground floor + 5	
window/wall area		
Load bearing structure	Reinforced concrete – plastered on both sides	
Roof type	Flat roof of concrete slab	
Wall type	Double brickwork-plastered on both sides	

T 1	Detached house (single family)	
Use	Residential	
City area	Old Town -Varousi	
Construction period	Before 1900	
No of floors	2	
window/wall area		
Load bearing structure		
Roof type	Sloped roof	
Wall type	Stone wall and 'bagdati' wall	

T 3	Terrace house	
Use	Mixed (Residential+commercial)	
City area	Old Town - Manavika	
Construction period	Before 1900	
No of floors	2	
window/wall area		
Load bearing structure		
Roof type	Sloped roof	
Wall type	Brickwork	

T 4	Multi-family (apartment building)	
Use	Mixed (Residential+commercial)	
City area	New city centre	
Construction period	Before 1980	
No of floors	Ground floor + 3	
window/wall area		
Load bearing structure	Reinforced concrete – plastered on both sides	
Roof type	Flat roof of concrete slab	
Wall type	Double brickwork-plastered on both sides	

INSMART – Κτίρια

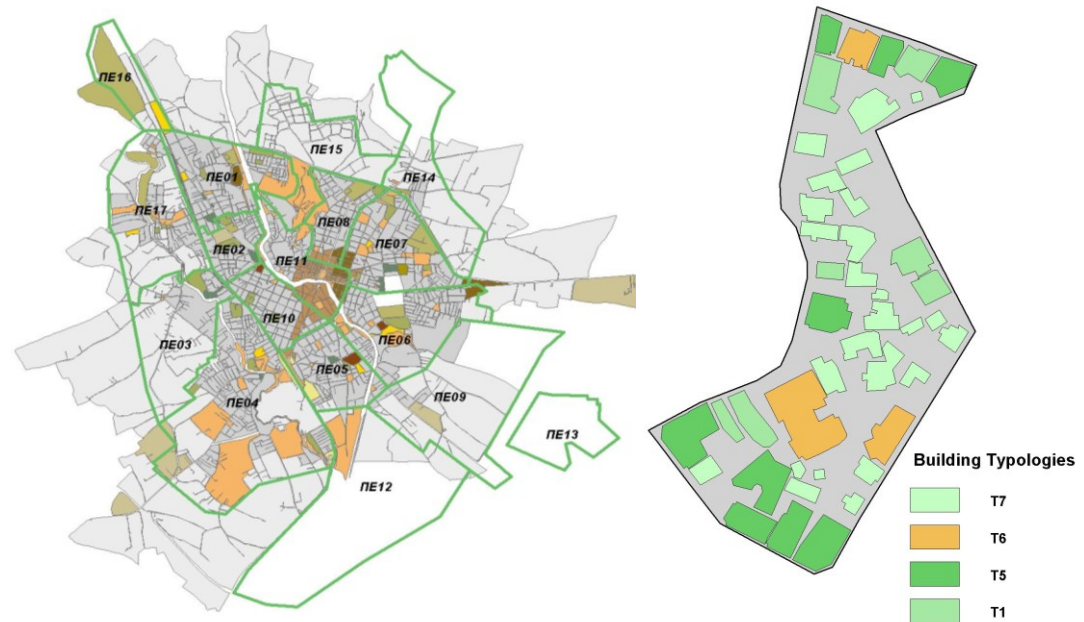
Από τις Τυπολογίες στο Κτιριακό
ΣΤΟΚ

Διασταύρωση Δεδομένων
Κριτηρίων Τυπολογιών και
Έρευνας Πεδίου με τα Στατιστικά
Δεδομένα για τα Κτήρια ανά
Οικοδομικό Τετράγωνο

- Τύπος Κατοικίας (Μονοκατοικία, Διπλοκατοικία, Πολυκατοικία, Μικτή)
- Αριθμός Νοικοκυριών , Αριθμός Κατοίκων, Αριθμός Τετραγωνικών
- Έτος Κατασκευής
- Τύπος Συστήματος Θέρμανσης

ΠΕ	Οικοδομικό Τετράγωνο	Τυπολογία	Τετραγωνικά (m2)
ΠΕn	ΟΤ1	T1, T2	... of T1,of T2
	ΟΤ2	T1, T2,T7	... of T1, ...of T2


	ΟΤn	T1, T3	... of T1,of T3



INSMART – Κτίρια

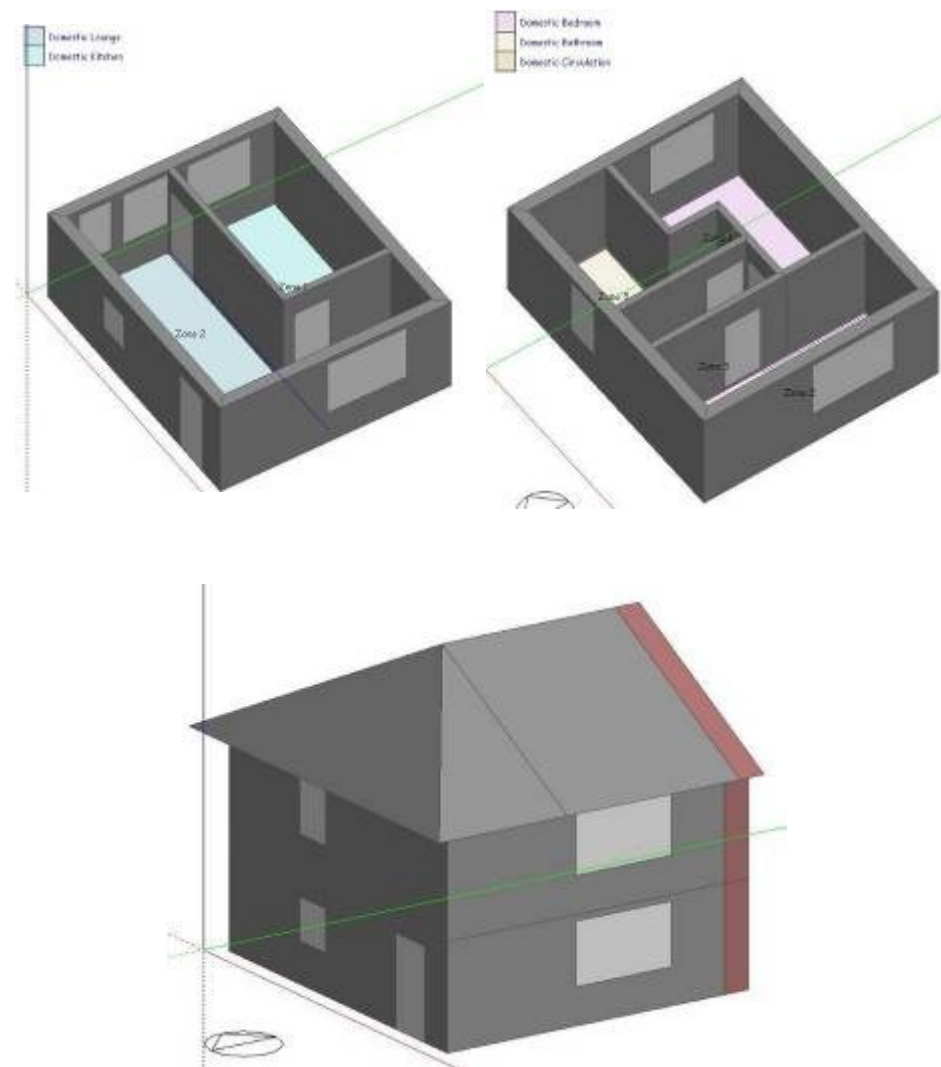
Αναλυτικός Υπολογισμός μέσω Υπολογιστικών

Εργαλείων Προσομοίωσης

Typology1			
Single family house Brick masonry, wooden flooring, pitched roof			
			
Description of the building type			
Year of Construction	Until 1900		
Residual service life	41 a		
Dimension	10m * 9m		
Storey	2		
Floor to floor height	3 m		
Roof	Pitched roof 20%		
Construction / material layering (outer to inner layer)			
Material name	thickness (m)	conductivity (W/mK)	density (kg/m3)
Roof, Uvalue = 1.94 W/m2K			
Roof tiles	0.02	1	2000
Roof structure	0.04	0.13	500
External walls, Uvalue = 1.18 W/m2K			
Lime cement plaster	0.02	0.87	1300
Brick	0.5	0.78	1800
Lime gypsum plaster	0.02	0.7	1000
Ground floor			
Brick	0.1	0.78	1800
Roof structure	0.04	0.13	500
Sand	0.1	0.18	2000
Wood boards	0.02	0.18	690
Basement walls			
Brick	0.8	0.78	1800
Basement floor			
Brick	0.8	0.78	1800
Glazing, Uvalue = 5.87 W/m2K			
Glazing	0.004	1	
Window frame			
Wooden frame	conductance (W/m)	frame width (m)	divider width (m)
	1.7	0.06	0.04

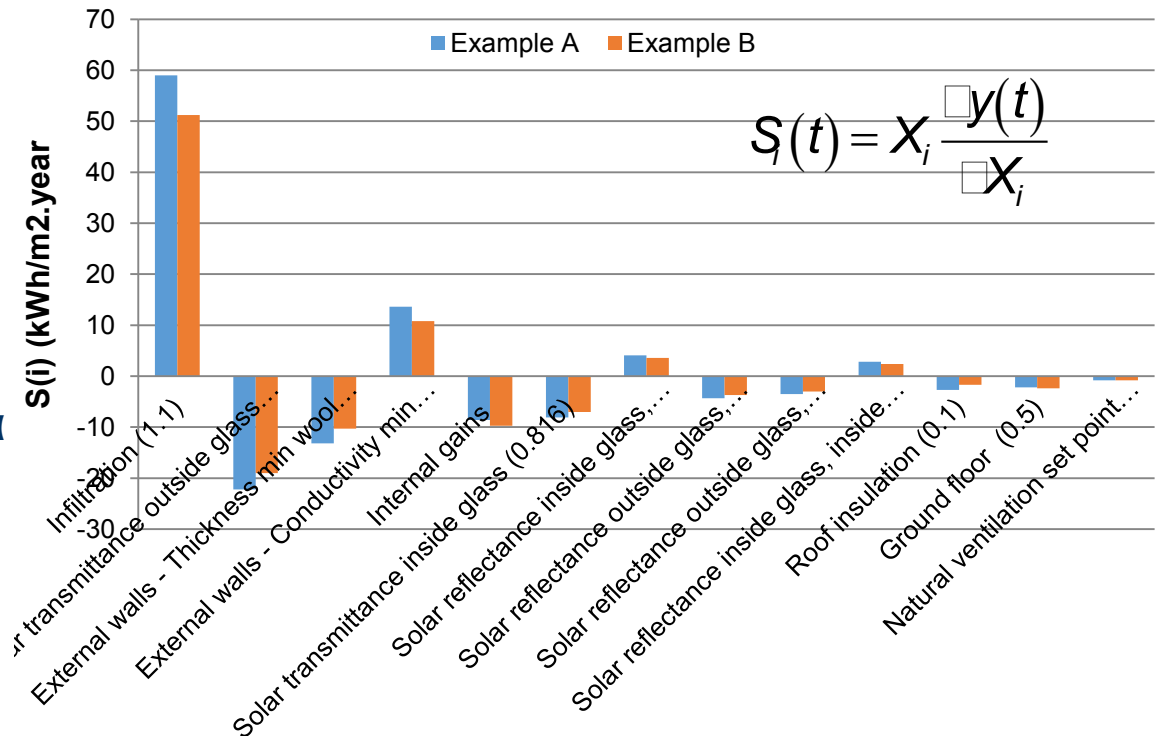
Δεδομένα
 Τυπολογιών και
 Ερωτηματολογίων

 Δεδομένα
 Ερωτηματολογίων



INSMART – Κτίρια

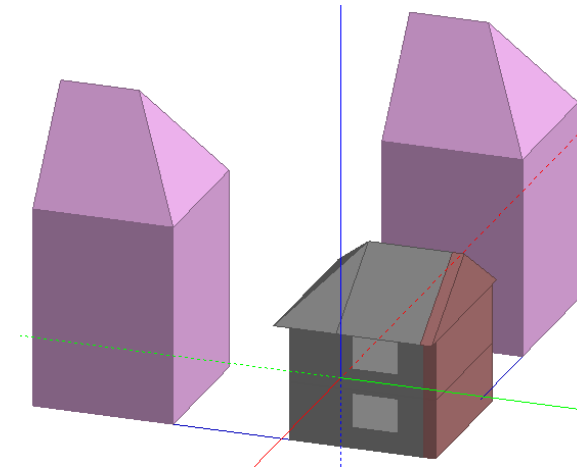
- Ανάλυση Ευαισθησίας για την επίδραση στην Ενεργειακή Κατανάλωση ανά m² παραγόντων όπως
 - Διείσδυση Αέρα
 - Προσθήκη Μονώσεων
 - Ενεργειακή Συμπεριφορά διαφόρων ειδών Υαλοπινάκων
 - Εσωτερικά Κέρδη



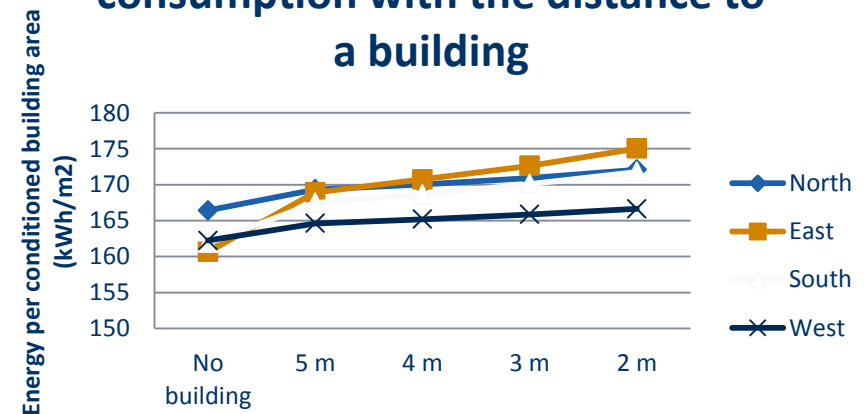
INSMART – Κτίρια

● Επίδραση στην Ενεργειακή Κατανάλωση ανά m² παραγόντων όπως:

- Πυκνό Αστικό Περιβάλλον
- Διαφορετικοί Προσανατολισμοί



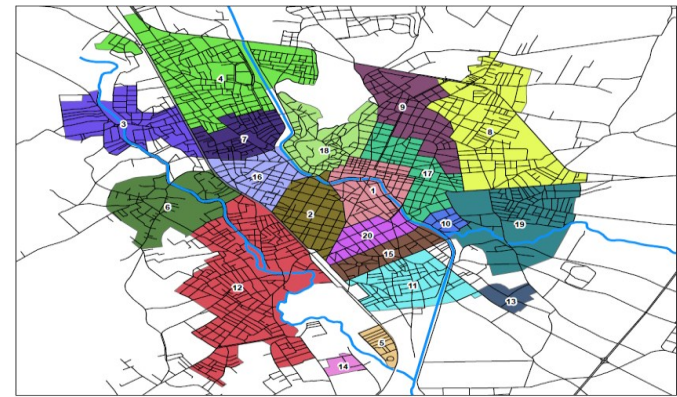
Evolution of the energy consumption with the distance to a building



INSMART – Μεταφορές

Μεταφορές

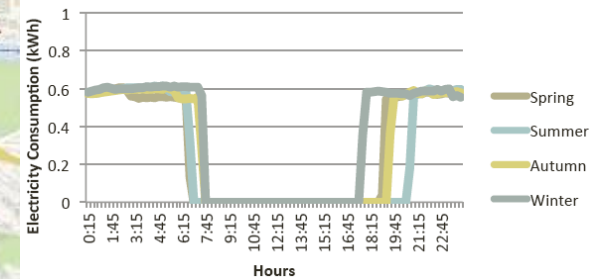
- GIS – Αναγνώριση Κυκλοφοριακών Τομέων, Κομβικών Οδών, Ζωνών Κίνησης , Σημεία Ενδιαφέροντος
- Μετρήσεις Φόρτου Οδών
 - Χρήση Εργαλείων Τηλεματικής
 - Μετρήσεις Πεδίου (καλώδιο μέτρησης)
 - Ερωτηματολόγια
- Δεδομένα Εισόδου Μοντέλου
 - Πληθυσμός ανά κατηγορία μετακινούμενου (Φοιτητές, Εργαζόμενοι, Άνεργοι, Συνταξιούχοι) σε κάθε Κυκλοφοριακό Τομέα
 - Αριθμός ΙΧ ανά κατηγορία μετακινούμενου σε κάθε κυκλοφοριακό τομέα
 - Εντοπισμών Κέντρων Κίνησης , π.χ κέντρα εργασίας, κατανάλωσης, διασκέδασης που βρίσκονται σε καθένα από τους κυκλοφοριακούς τομείς
 - Δεδομένα στόλου MMM (δρομολόγια, χωρητικότητα, τεχνολογία, κατανάλωση, εκπομπές)
 - Δεδομένα στόλου ΙΧ οχημάτων (ηλικία, τεχνολογία, κατανάλωση, εκπομπές)
- Αποτελέσματα Μοντέλου
 - Καθορισμός μέσων μετακινήσεων ανά κατηγορία μετακινούμενου και μέσο μετακίνησης
 - Καθορισμός Οχηματο-χιλιόμετρων ανά μέσο μετακίνησης
 - Ενεργειακή Κατανάλωση και Εκπομπές ανά μέσο μετακίνησης



INSMART – Οδοφωτισμός, Δίκτυα

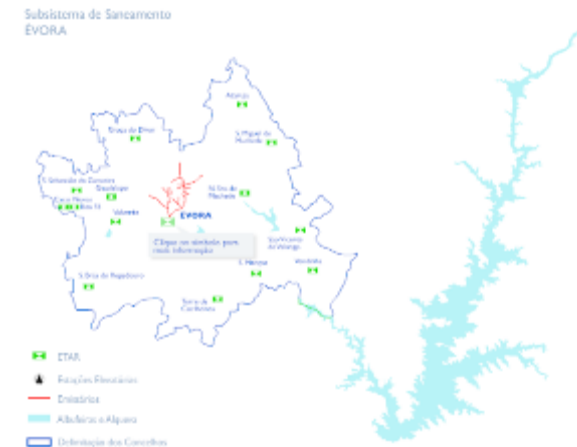
Οδοφωτισμός

- Αντιστοίχιση Ηλ. Πινάκων ΦΟΠ με Γραμμές Οδοφωτισμού
- GIS – Αναγνώριση Γραμμών Οδοφωτισμού
- Χαρακτηριστικά Γραμμών Οδοφωτισμού Αρ. Στύλων, Λαμπτήρες, Προφίλ Λειτουργίας ανά Γραμμή Οδοφωτισμού



Δίκτυα, Εγκαταστάσεις

- Ηλεκτρικές καταναλώσεις αντλιοστασίων και γεωτρήσεων (τοποθεσία πηγών ύδρευσης και υψόμετρο).
- Τύπος, Χαρακτηριστικά και στρατηγική λειτουργίας αντλιών
- Ενεργειακές Καταναλώσεις Εγκαταστάσεων (Βιολογικοί, ΧΥΤΑ)
- Μέσες ποσότητες (m³) που επεξεργάζονται
- Σύνθεση και Ανάλυση Ποσοτήτων Αποβλήτων και Απορριμμάτων



INSMART – Δυναμικό Παραγωγής Ενέργειας

ΑΠΕ

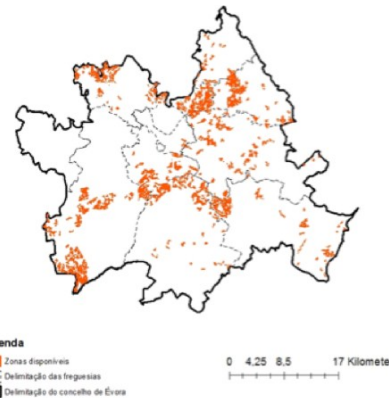
- GIS – Χωροθέτηση ΑΠΕ (κυρίως PV)
- Ποσοτικοποίηση Δυναμικού των Στεγών Κτιρίων

Απόβλητα, Απορρίμματα

- Ενεργειακές δυνατότητες βιολογικού (βιοαέριο, ενεργός ιλύς)
- Κτηνοτροφικά απόβλητα, Υπολείμματα σφαγείων, Απόβλητα τυροκομικών μονάδων
- Ενεργειακές δυνατότητες ΧΥΤΑ (βιοαέριο, RDF)

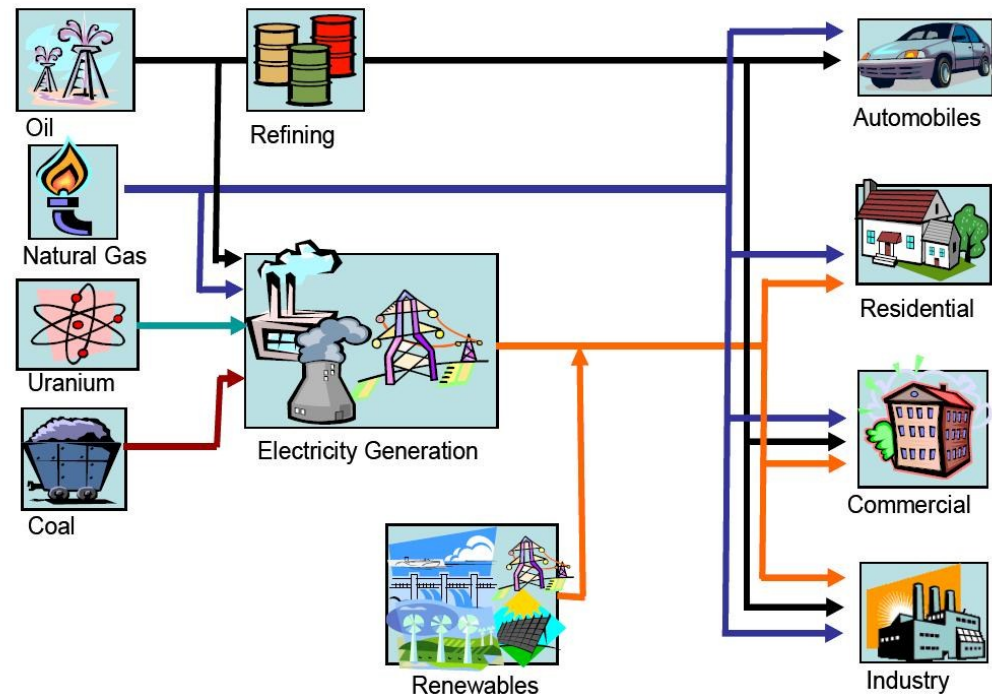
Δίκτυα Ηλεκτρισμού, ΦΑ

- Αποτύπωση δικτύου μέσης τάσης, Αποτύπωση δικτύων ΦΑ
- Δυναμικό Δημιουργίας Αποκεντρωμένων Πηγών Ενέργειας



INSMART – Σχέδια Δράσης Βιώσιμης Ενέργειας με το μοντέλο TIMES

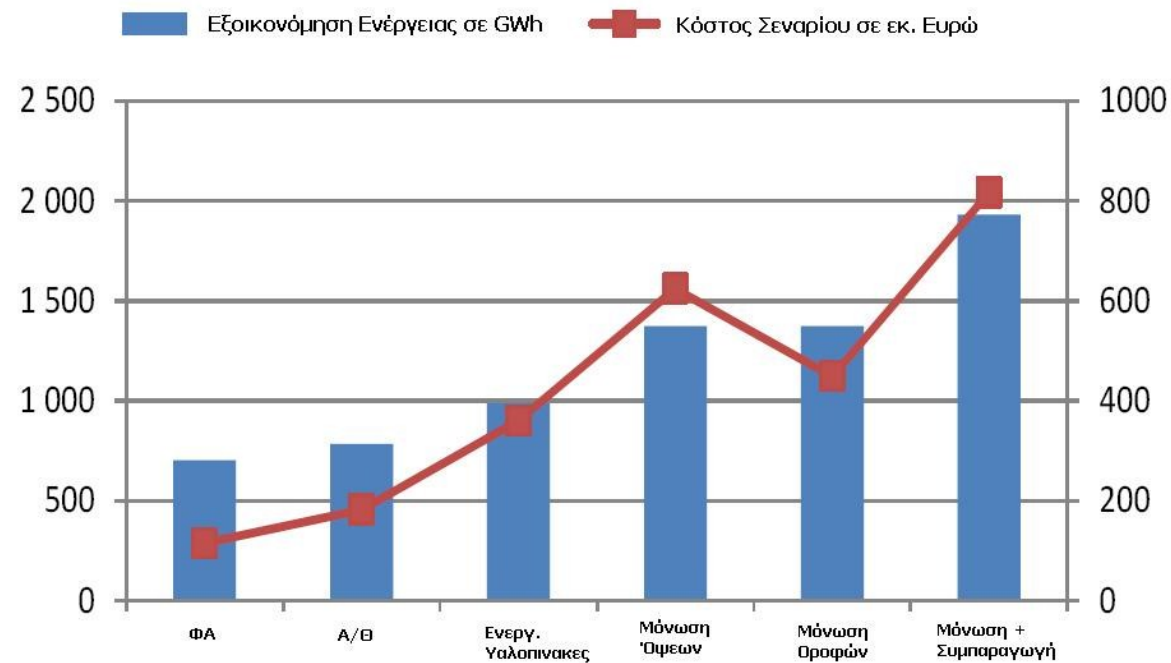
- **Καμπύλες Ζήτησης:** Πρόβλεψη της Ζήτησης Ενεργειακών Υπηρεσιών και Ελαστικότητα αυτής σε σχέση με το κόστος ενέργειας
- **Καμπύλες Παραγωγής:** Πρωτογενούς ενέργειας με ετήσια εξέλιξη του δυναμικού που εκφράζεται ως σταδιακές καμπύλες προσφοράς
- **Τεχνολογική Βάση Δεδομένων Πόλης:** Ποσότητες τεχνικών κ οικονομικών δεδομένων (με όρια διείσδυσης κάθε Τεχνολογίας)
- **Σενάρια Ενεργειακής Πολιτικής:** Πολιτικές σχετικές με τις τεχνολογίες ή με τα καύσιμα (φόροι, επιδοτήσεις, κλπ), ή με τις εκπομπές (όριο, φόροι)





INSMART – Σενάρια Αναβάθμισης Κτιριακού Στοκ

- Τεχνολογικά Σενάρια με Υπολογιζόμενες Εξοικονομήσεις και Κόστη
- Σενάρια Υποστηρικτικά σε Σενάρια Πολιτικής για:
 - Αξιολόγηση Κτιριακού Στοκ
 - Επιδότηση Τεχνολογιών
 - Τιμολόγηση Ενέργειας
 - Αξιοποίηση Τοπικών ΑΠΕ



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!



**ΚΑΠΕ
CRES**

CENTRE FOR RENEWABLE
ENERGY SOURCES AND SAVING

19th km Marathonos Avenue,
19009 Pikermi, Greece

T:+30 2106603300, F: +30 2106603301-2

www.cres.gr, cres@cres.gr