Αειφόρος Κατασκευή στο Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα μέσω της Ολοκληρωμένης Πολιτικής Προϊόντων

LIFE ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 05/ENV/GR/000235

SUStainable CONstruction

Εργαλεία Οικολογικού Σχεδιασμού

Ειρήνη Σκουλά, Φυσικός MSc

ΕΠΤΑ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ - ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Εργαλεία Οικολογικού Σχεδιασμού

Δύο κατηγορίες εργαλείων

Εφαρμογή κριτηρίων

- Ορίζονται τιμές σε επιλεγμένες παραμέτρους για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

- Εργαλεία της κατηγορίας: BREEAM, GBTool, LEED, EcoProfile

Ανάλυση Κύκλου Ζωής

- Εστιάζει στην επιλογή των κατάλληλων πρακτικών σχεδιασμού και των υλικών κατασκευής

- Δύναται να υπολογίσει τις επιπτώσεις που προκύπτουν από το συνδυασμό συγκεκριμένων υλικών κατασκευής και τεχνικών σχεδιασμού

- Εργαλεία της κατηγορίας: Bees, BEAT, ATHENA, TEAM, ENVEST, EQUER, KCL-Eco

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (1/3)

- Προέλευση: Μεγάλη Βρετανία
- Εξετάζει επιπτώσεις στο περιβάλλον (κυρίως κλιματική αλλαγή), την υγεία και την καθημερινότητα των ενοίκων
- Κτήρια που δύνανται να μελετηθούν:
  - Γραφεία (νέα & υφιστάμενα)
  - Πολυκαταστήματα
  - Κατοικίες
  - Σχολεία
- Απευθύνεται κυρίως σε αρχιτέκτονες – μηχανικούς, ερευνητικά ιδρύματα, εκτιμητές ακινήτων και κατασκευαστές

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (2/3)

- Αξιολόγηση απόδοσης κτηρίων στις ακόλουθες περιοχές:
  - Διαχείριση
  - Ενεργειακή χρήση
  - Υγεία και ευημερία
  - Ρύπανση
  - Μεταφορές
  - Χρήση εδάφους
  - Οικολογία
  - Υλικά
  - Κατανάλωση νερού
- Οι βαθμοί απονέμονται σε κάθε περιοχή σύμφωνα με την απόδοση.
- Ένα σύνολο περιβαλλοντικών παραγόντων επιτρέπει έπειτα την πρόσθεση των βαθμών για την παραγωγή ενός ενιαίου γενικού αποτελέσματος.
- Το κτήριο εκτιμάται έπειτα σε μια κλίμακα με 4 διαβαθμίσεις (**αποδεκτό, καλό, πολύ καλό & άριστο**).

BREEAM: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (3/3)

- Χρήση checklist
- Βαθμολόγηση βάσει πινάκων
- Χρήση συντελεστών βαρύτητας είτε σταθμισμένων βαθμών
- Συνολικό σκορ και κατάταξη κτηρίου

Ene 5 Internal Lighting

Credits available: 2

Aim

To encourage the provision of energy efficient internal lighting, thus reducing the CO_2 emissions from the dwelling.

Credit Requirements

All dwellings in the development must meet the following criteria.

Credits	
1	40% of fixed internal light fittings are dedicated energy efficient fittings
2	75% of fixed internal light fittings are dedicated energy efficient fittings

Applicability

The same approach is taken for both new build and refurbishment but for the definition of internal lights for flats see the Guidance below.

ALL dwellings, throughout the development, must meet the requirements.

Main Information to be Provided by the Developer

1. Specifications must state the type of lighting, location and details sufficient to meet the *Credit Requirements* and the *Guidance* below.
2. The appropriate drawings should show the type of lighting, location and details sufficient to meet the *Credit Requirements* and the *Guidance* below.
3. Manufacturers literature confirming that the low energy fittings are dedicated and have an efficiency of at least 40 lumens per watt (Fluorescent fittings including CFL's will normally meet this requirement).

Guidance

1. If the details are stated in the specification, they should also be
   - Relevant drawings would be the general arrangement, where the location is shown and type of fittings and control
2. A dedicated energy efficient light fitting must comprise of the and an appropriate housing, reflector, shade or diffuser. capable of only accepting lamps having a luminous effica lumens per circuit Watt. Tubular fluorescent and compact fittings would meet this requirement. Lighting fittings for GLS bayonet cap or Edison screw bases, or tungsten halogen lamp
3. Credits are only awarded for fixed internal light fittings. Non f not appropriate for this credit as they could be replaced by the
4. Fixed internal light fittings must be in an habitable room to fittings located in cupboards cannot be included.

Pol 2 NO_x Emissions

Credits available: 3

Aim

To reduce the nitrous oxides (NO_x) emitted into the atmosphere.

Credit Requirements

Credits are awarded on the basis of NO_x emission arising from the space heating and hot water systems across the development in acc following criteria.

Credits	Dry NO_x level (mg/kWh)	Boiler cla (BS EN 297: 1994)
1	≤100	4
2	≤70	5
3	≤40	above

Applicability

The same approach is taken for both new build and refurbishment.

95% of dwellings throughout the development must be served by heating and hot water systems with an average NO_x emission rate of less than or equal to the levels listed above.

Main Information to be Provided by the Developer

1. Details of primary and secondary space and hot water heating systems. Such details should include the estimated annual consumption (from the SAP calculations).
2. Where fossil fuel boilers are present:
   - Make, model and dry NO_x levels and/or class of boiler specified.
   - Confirmation of NO_x levels and/or class from manufacturer, e.g. manufacturer's literature. Printouts from manufacturers' websites are acceptable if the web address is included. (Note: If NO_x levels are not in the literature, details can generally be obtained from the technical sales department of the relevant manufacturer. Full details of the source must be given in the assessor's report.)
   - Type of flue i.e. open or balanced.
   - NO_x levels may be stated in the general contract specification as an alternative to supplying the make and model of a specific boiler.
3. Where any other system (apart from grid electricity) is present:
   - Details of the system
   - Confirmation of NO_x levels from manufacturer.

Credit Reference	HEALTH & WELLBEING	Points	Design & Procurement
HW01	Where at least 80% of net lettable office floor area is adequately daylit.	1.154	
HW02	Where evidence provided demonstrates that all desks are within a 7m radius of a window.	1.154	
HW03	Where evidence provided demonstrates that an occupant controlled glare control system (e.g. internal or external blinds) is fitted.	1.154	
HW04	Where evidence provided demonstrates that high frequency ballasts are installed on all fluorescent and compact fluorescent lamps.	1.154	
HW05	Where evidence provided demonstrates that all internal and external lighting, where relevant, is specified in accordance with the appropriate maintained illuminance levels (in lux) recommended by CIBSE.	1.154	
HW06	Where evidence provided demonstrates that lighting, in all occupied areas, is zoned to allow separate control.	1.154	
HW08	Where evidence provided demonstrates that external façade windows to all occupied areas are openable	1.154	
HW09	Where air intakes serving occupied areas avoid major sources of external pollution and recirculation of exhaust air.	1.154	
HW11	Where either: • In the case of mechanically ventilated and air conditioned buildings, fresh air is provided at 12l/s/person. OR • In the case of naturally ventilated buildings, trickle vents are provided on the majority of windows, where the windows openable area is the equivalent to 5% of the gross internal area of the building and the plan depth is no more than 15m otherwise extra ventilation is required.	1.154	
HW14	Where thermal comfort levels are assessed at design stage, this is used to evaluate appropriate servicing options, and appropriate thermal comfort levels are achieved	1.154	
HW15	Where evidence provided demonstrates that local control is available for temperature adjustment in each area to reflect differing load requirements.	1.154	
HW16	Where evidence provided demonstrates that the risk of waterborne and airborne	1.154	

GBTool (1/4)

- Προέλευση: Καναδάς
- Δύναται να προσαρμοστεί στις διαφορετικές προτεραιότητες, τεχνολογίες και πολιτιστικές αξίες που υπάρχουν σε διάφορες περιοχές.
- Λειτουργεί σε περιβάλλον Excel 2000.
- Η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης των κατασκευών δομείται σε 4 επίπεδα, με το υψηλότερο επίπεδο να προκύπτει από την ισοσταθμισμένη συνάθροιση των χαμηλότερων:
  - Ζητήματα απόδοσης
  - Κατηγορίες απόδοσης
  - Κριτήρια απόδοσης
  - Υποκριτήρια απόδοσης

GBTool – Σκελετός Αξιολόγησης (2/4)

GBTool (3/4)

- Τα Ζητήματα Απόδοσης που αξιολογούνται από το GBTool είναι:
  - Κατανάλωση πόρων (υποχρεωτικό)
  - Περιβαλλοντικά Φορτία (υποχρεωτικό)
  - Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος (υποχρεωτικό)
  - Ποιότητα υπηρεσιών (προαιρετικό)
  - Οικονομικά (προαιρετικό)
  - Διαχείριση πριν τη λειτουργία (προαιρετικό)
- Κάθε Ζήτημα Απόδοσης αποτελείται από Κατηγορίες Απόδοσης, οι οποίες αποτελούν τα βασικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά που συνολικά ορίζουν την ολική απόδοση του υπό μελέτη κτιρίου
- Το πρώτο επίπεδο, όπου γίνεται και η απόδοση βαθμολογίας, είναι τα Κριτήρια Απόδοσης. Ορισμένα Κριτήρια Απόδοσης αποτελούνται από επιμέρους Υποκριτήρια.
- Η βαθμολόγηση γίνεται στο επίπεδο των κριτηρίων και υποκριτηρίων απόδοσης.

GBTool (4/4)

- Η κλίμακα απόδοσης προσαρμόζεται από την ομάδα που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις κάθε τύπου κτιρίου και περιοχής.
- Τα βάρη στα επίπεδα των Κριτηρίων και των Υποκριτηρίων είναι προκαθορισμένα. Η αρχή που ακολουθείται είναι ότι τα Κριτήρια και τα Υποκριτήρια είναι ισοβαρή.
- Τα βάρη στα επίπεδα των Ζητημάτων και των Κατηγοριών Απόδοσης καθορίζονται από την ομάδα που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες ή προτεραιότητες κάθε περιοχής.

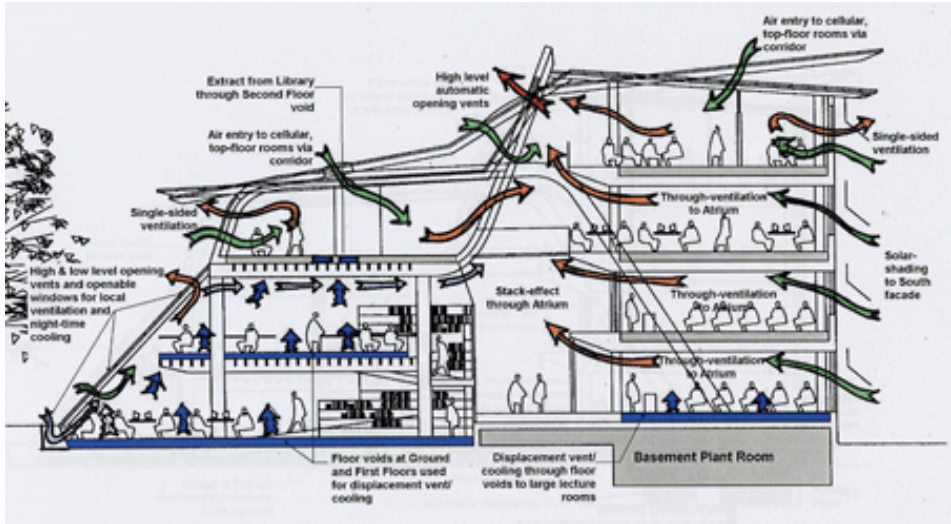
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) (1/2)

- Προέλευση: Η.Π.Α. (United States, Green Building Council)
- Οι προδιαγραφές του εργαλείου καλύπτουν τις ακόλουθες κυρίως περιπτώσεις:
  - κατασκευή νέων εμπορικών καταστημάτων, σχολείων και νοσοκομείων
  - έργα ανακαίνισης και διαμόρφωση εσωτερικών χώρων
  - λειτουργία υφιστάμενων κτηρίων
  - ανάπτυξη συνοικιών
- Απευθύνεται κυρίως σε αρχιτέκτονες, επαγγελματίες που ασχολούνται με τα ακίνητα, εκτιμητές ακινήτων, μηχανικούς, διακοσμητές εσωτερικών χώρων, αρχιτέκτονες τοπίων, κατασκευαστές - εργολάβους, κρατικούς λειτουργούς.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) (2/2)

Το LEED είναι κατασκευασμένο με γνώμονα την ικανοποίηση 5 συνθηκών:

- βιώσιμη ανάπτυξη των περιοχών συνολικά,
- εξοικονόμηση των άσκοπα χρησιμοποιούμενων ποσοτήτων ύδατος
- σωστή & αποδοτική διαχείριση της καταναλισκόμενης ενέργειας,
- ορθή επιλογή υλικών για την κατασκευή, και
- περιβαλλοντική ποιότητα των εσωτερικών χώρων



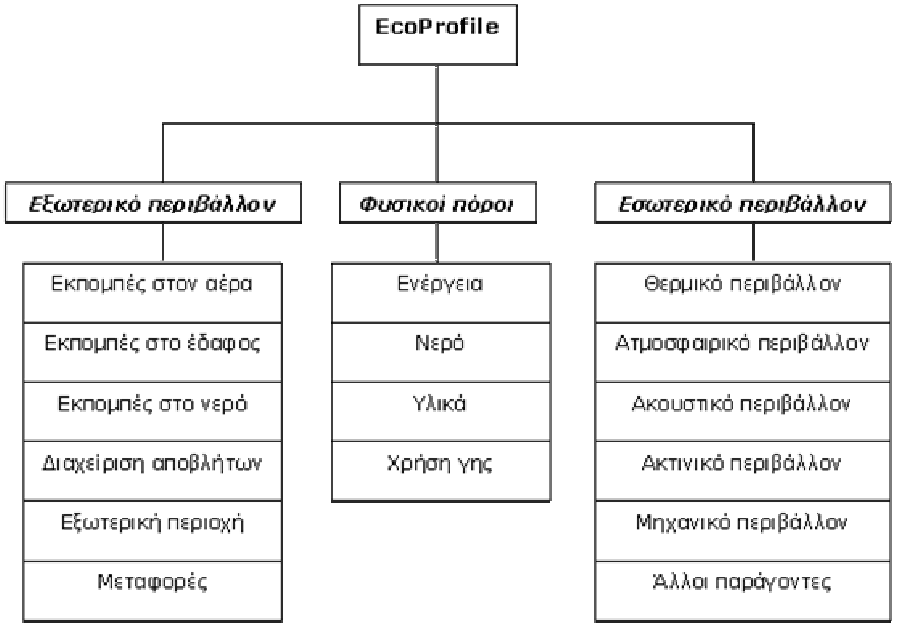
EcoProfile (1/3)

- Προέλευση: Νορβηγία
- Αποτελεί απλοποιημένη περιβαλλοντική μέθοδο αποτίμησης κτηρίων, η οποία δίνει μια καλή εικόνα της κατάστασης και του προφίλ αυτών. **Εφαρμόζεται κυρίως σε υφιστάμενα κτήρια**.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις ακόλουθες εφαρμογές:
  - Για την περιβαλλοντική ταξινόμηση κτηρίων
  - Σαν εργαλείο εσωτερικής διαχείρισης, μέσω του οποίου ο ιδιοκτήτης ενός κτηρίου μπορεί να εκτιμήσει την περιβαλλοντική λειτουργία της κατασκευής και να προχωρήσει σε μέτρα για τη βελτίωσή της.
  - Σαν αρχικό εργαλείο στη φάση σχεδιασμού για τη δημιουργία μίας βιώσιμης κατασκευής

Økoprofil

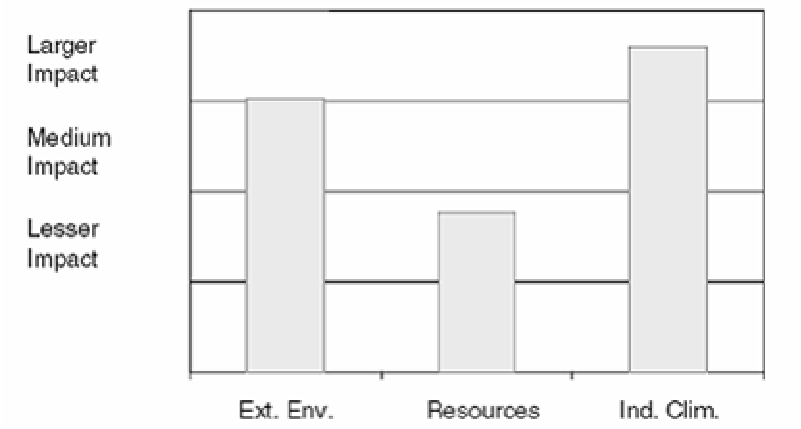
EcoProfile (2/3)

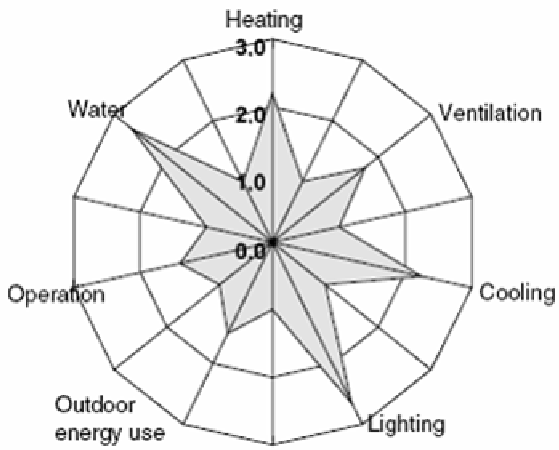
- Χωρίζεται σε τρία βασικά στοιχεία: φυσικοί πόροι, εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον
- Τα στοιχεία με τη σειρά τους διαχωρίζονται σε επιμέρους πεδία, καθένα από τα οποία περιέχει έναν αριθμό παραμέτρων
- Συνολικά το εργαλείο έχει 82 παραμέτρους
- Κάθε παράμετρος βαθμολογείται ξεχωριστά και συμμετέχει με συγκεκριμένους συντελεστές βαρύτητας στην τελική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης του κτηρίου
- Η βαθμολόγηση είναι από το 1 ως το 3, όπου το 1 αντιπροσωπεύει τη μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση και το 3 τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση



EcoProfile (3/3)

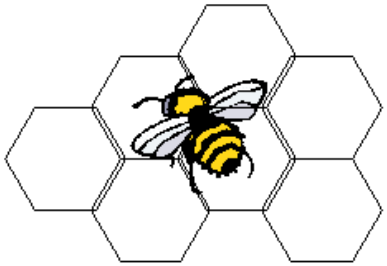
Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του εργαλείου μπορούν να παρουσιαστούν είτε συγκεντρωτικά ανά εξεταζόμενο στοιχείο είτε πιο αναλυτικά ανά εξεταζόμενη παράμετρο.





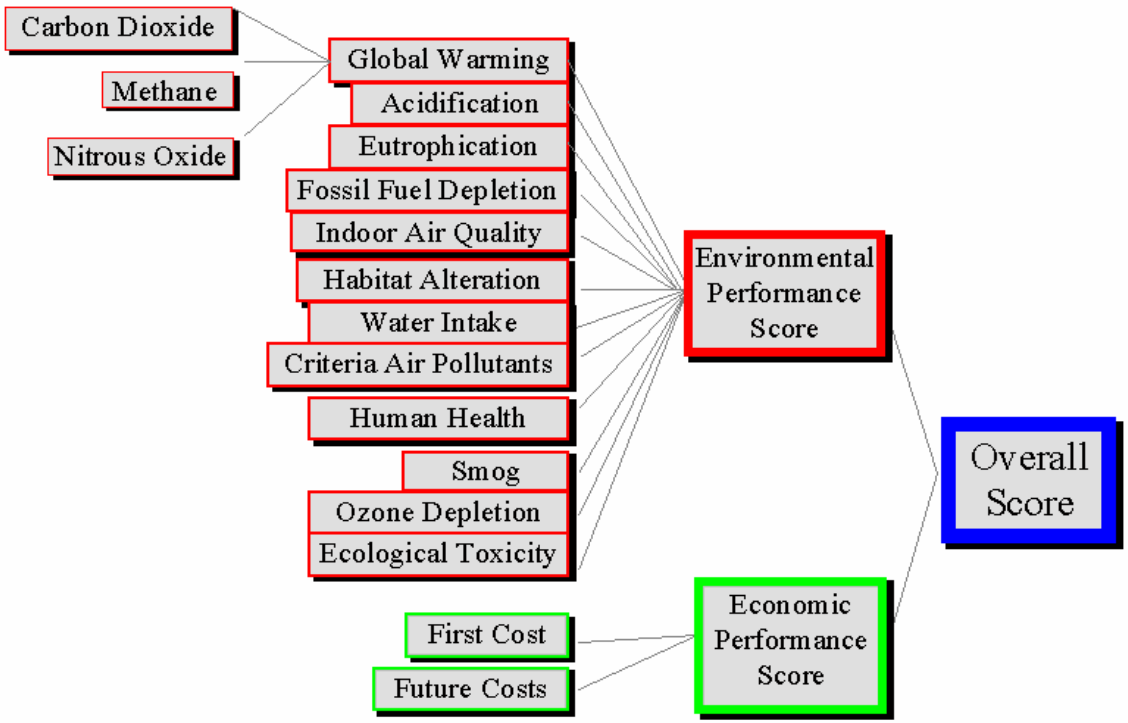
BEES: Building for Environmental and Economic Sustainability (1/2)

- Προέλευση: ΗΠΑ
- Ανάλυση Κύκλου Ζωής με ιδιαίτερη έμφαση στα δομικά υλικά
- Γίνεται και ανάλυση κόστους κύκλου ζωής που περιλαμβάνει τα στάδια της αρχική επένδυσης, λειτουργίας, συντήρησης, επισκευής και τελικής διάθεσης
- Απευθύνεται σε μελετητές και κατασκευαστές κτηρίων και παραγωγούς δομικών υλικών
- Περιέχει περίπου 23 δομικά υλικά
- 200 περίπου προϊόντα



BEES: Building for Environmental and Economic Sustainability (2/2)

- Αξιολόγηση των σημαντικότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε τομείς όπως κλιματική αλλαγή, ποιότητα εσωτερικού αέρα, οικοτοξικότητα κτλ (περιβαλλοντική επίδοση)
- Οικονομική επίδοση βάσει LCC
- Συνολική επίδοση με πολυκριτηριακή ανάλυση

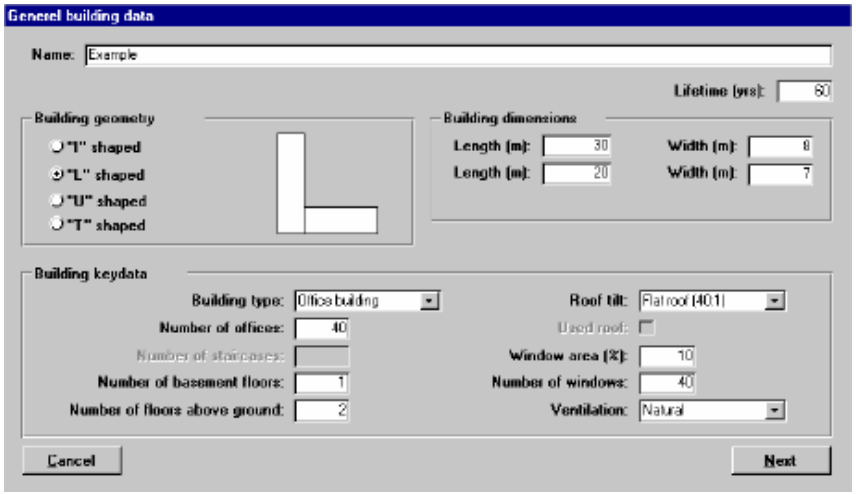


BEAT (Building Environmental Assessment Tool) (1/3)

- Προέλευση: Δανία
- Χρησιμοποιείται κυρίως κατά την κατασκευή νέων κτηρίων και στις περιπτώσεις μετασκευής (retrofitting)
- Απευθύνεται σε αρχιτέκτονες, μηχανικούς και κατασκευαστές δομικών υλικών
- Αξιολόγηση των δομικών υλικών και τελικώς των κτηρίων
- Κάνει υπολογισμούς και για καταναλώσεις ενέργειας για θέρμανση & αερισμό
- Προσαρμοσμένο κυρίως στα χαρακτηριστικά/δεδομένα Δανίας και στις εκεί απαιτήσεις ενεργειακής κατανάλωσης

BEAT (Building Environmental Assessment Tool) (2/3)

- Ο χρήστης εισάγει αρχικά στοιχεία σχετικά με:
  - Τον τύπο του κτηρίου
  - Τη γεωμετρία του
  - Το χρόνο ζωής
  - Ορόφους
  - Κλίση οροφής
  - Αριθμό και τύπο ανοιγμάτων
  - Φυσικό ή μηχανικό αερισμό
- Επιλέγονται στη συνέχεια στοιχεία (Building elements) από τη μεγάλη βάση δεδομένων που υπάρχει διαθέσιμη & πηγές ενέργειας



BEAT (Building Environmental Assessment Tool) (3/3)

- Το BEAT υπολογίζει στη συνέχεια την ποσότητα των υλικών που αναμένεται να χρησιμοποιηθούν στο κτήριο και τις καταναλώσεις ενέργειας στη διάρκεια ζωής του κτηρίου

- ΑΚΖ βασίζεται στις καταναλώσεις για πρώτες ύλες και ενέργεια σε όλον τον κύκλο ζωής των υλικών για την εκτίμηση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κτηρίων (γίνεται χρήση έτοιμων συντελεστών)

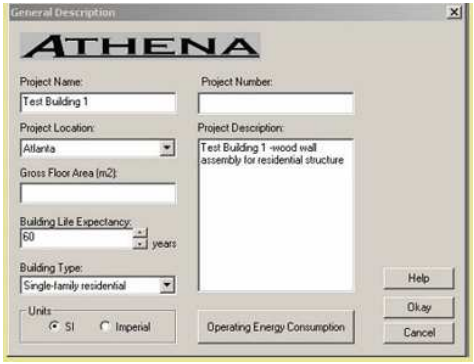
- Δεν περιέχει αναλυτικό εργαλείο LCCC παρά μόνο μία γενική εκτίμηση του κόστους (κατασκευή, συντήρηση, λειτουργία)

ATHENA TM Environmental Impact Estimator (1/3)

- Προέλευση: Καναδάς
- Για νέα κτήρια και για ανακαινίσεις υφιστάμενων
- Εφαρμόζεται σε βιομηχανικές μονάδες, γραφεία, πολυκατοικίες και μονοκατοικίες
- Ολοκληρωμένο – σύνθετο εργαλείο
- Οι διαστάσεις υπολογίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από:
  - παραγωγή υλικών
  - απαιτούμενες μεταφορές
  - φάση κατασκευής
  - χρήση ενέργειας κατά την κατασκευή
  - είδος κτηρίου και διάρκεια ζωής
  - ανάγκες συντήρησης και επισκευής
  - κατεδάφιση και διάθεση των παραγόμενων αποβλήτων
  - κατανάλωση ενέργειας στη φάση λειτουργίας και συνεπαγόμενες εκπομπές

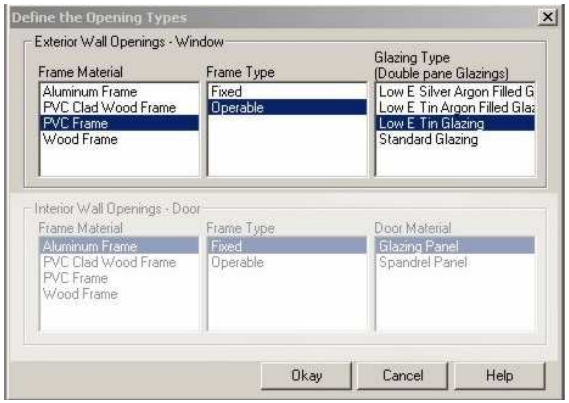
ATHENA TM Environmental Impact Estimator (2/3)

- Η δομή εργαλείου:
  - Εισαγωγή δεδομένων
  - Υπολογισμοί
  - Εξαγωγή αποτελεσμάτων

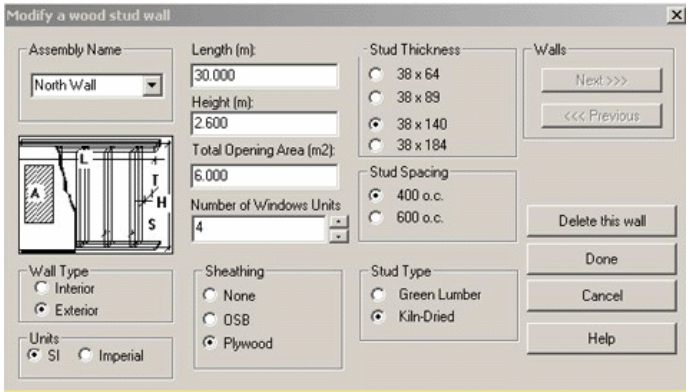


- Το μοντέλο είναι προσαρμοσμένο γεωγραφικά και τεχνολογικά κυρίως στον Καναδά και δευτερευόντως σε συνθήκες ΗΠΑ
- Εκτενής βάση δεδομένων με δομικά υλικά, κατασκευαστικά στοιχεία
- Πλήρης ΑΚΖ για όλες τις φάσεις του κτηρίου

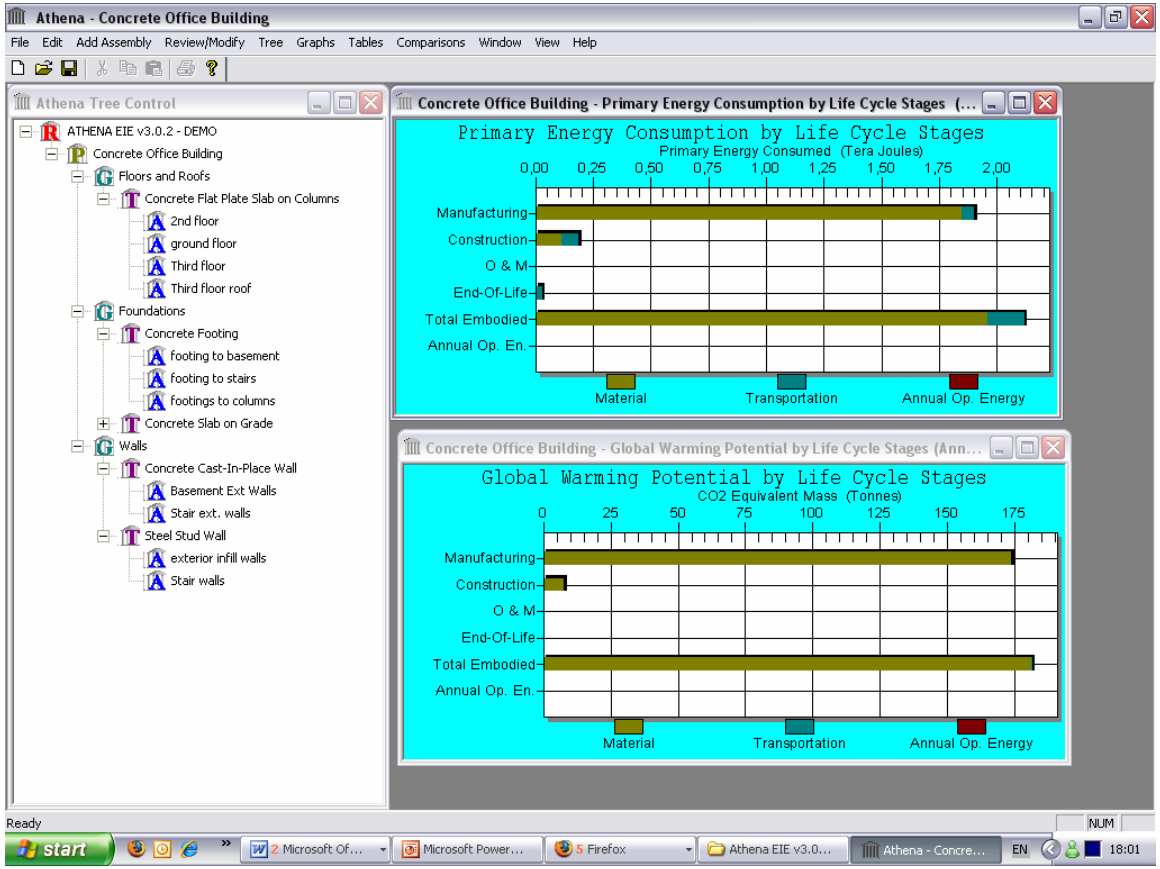
ATHENA TM Environmental Impact Estimator (3/3)



Στοιχεία για Δομή Κτηρίου



Στοιχεία για Ανοίγματα



TEAM (Tool for Environmental Analysis and Management) (1/2)

- Προέλευση: Γαλλία
- Αναλυτικό εργαλείο AKZ το οποίο είναι συμβατό με τη βάση Ecoinvent
- Βάσεις δεδομένων για:
  - πρώτες ύλες
  - καταναλώσεις ενέργειας κατά τη φάση της κατασκευής του κτηρίου όσο και της χρήσης αυτού
  - ενδιάμεσα παραγόμενα προϊόντα (νάφθα, αιθυλένιο, σπείρα αργιλίου, κ.α).
  - την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και συντελεστές βαρύτητας διεργασιών

TEAM (Tool for Environmental Analysis and Management) (2/2)

- Ευρεία χρήση και σε άλλους κλάδους κι όχι μόνο στον κατασκευαστικό
- Μεγάλη ευελιξία για το σχεδιασμό του συστήματος για το οποίο θα διεξαχθεί η ΑΚΖ – ιδιαίτερα πολύπλοκο εργαλείο
- Δυνατότητες αναλύσεων περιβαλλοντικής ευαισθησίας
- Αδυναμία στο ότι δεν υπάρχει δυνατότητα ορισμού συντελεστών βαρύτητας από το χρήστη