



Παρασκευή, 27 Απριλίου 2007



*Εφαρμογή της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής και  
Δημιουργία Λογισμικού Οικολογικού  
Σχεδιασμού για Αειφόρες Κατασκευές*  
**Ερευνητικό Πρόγραμμα SUSCON**

Χριστοφής Ι. Κορωναίος

ΜΟΝΑΔΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



## Ανάλυση Κύκλου Ζωής

### Ανάλυση Κύκλου Ζωής σε δύο κατασκευαστικές δραστηριότητες

Επιλογή δύο κατασκευαστικών 'προϊόντων'

- *Επιλέχθηκαν για μελέτη ένα κτίριο και ένα χιλιόμετρο δρόμου*

Συλλογή δεδομένων για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων του κύκλου ζωής των δύο κατασκευών

- *Η συλλογή δεδομένων έγινε με τη βοήθεια της εταιρίας Εδραση-Ψαλλίδας, της εταιρίας Cybarco και του Πανεπιστημίου της Κύπρου*

Εφαρμογή της μεθοδολογίας της AKZ



## Ανάπτυξη κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού

### Ανάπτυξη και εφαρμογή κριτηρίων με σκοπό τον οικολογικό σχεδιασμό

1. Αξιολόγηση όλων των ζητημάτων οικολογικού σχεδιασμού με τελικό στόχο τον οικολογικό σχεδιασμό μιας κατασκευής
2. Ανάπτυξη κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού
3. Αξιολόγηση των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές στις δύο συμμετέχουσες επιχειρήσεις
4. Παραγωγή ενός λογισμικού για τον υπολογισμό του οικολογικά φιλικού ποσοστού των κατασκευών
5. Εφαρμογή του εργαλείου στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις
6. Διανομή του εργαλείου σε όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που εμπλέκονται στις κατασκευές



## Ανάλυση Κύκλου Ζωής

- Η ΑΚΖ είναι μια τεχνική εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων που συνδέονται με κάποιο προϊόν, διεργασία ή δραστηριότητα.
- Η ανάλυση επικεντρώνεται στον προσδιορισμό και την ποσοτικοποίηση της ενέργειας και των υλικών που χρησιμοποιούνται, καθώς και των αποβλήτων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον.
- Στη συνέχεια εκτιμώνται οι επιπτώσεις από την χρήση της ενέργειας και των υλικών καθώς και των αποβλήτων. Επίσης διερευνώνται οι δυνατότητες περιβαλλοντικών βελτιώσεων.
- Η ανάλυση περιλαμβάνει ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος, της διεργασίας ή της δραστηριότητας: εξόρυξη και επεξεργασία πρώτων υλών, κατασκευή, μεταφορά και διανομή, χρήση, επαναχρησιμοποίηση, συντήρηση, ανακύκλωση και τελική απόρριψη.



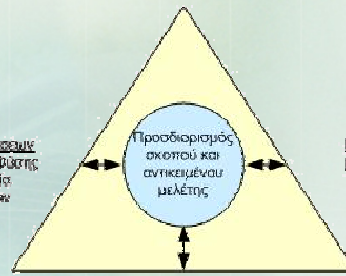
## Η μεθοδολογία της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής

Το πλαίσιο της μεθοδολογίας της ΑΚΖ αποτελείται από τέσσερα βασικά στάδια:

- ❖ Προσδιορισμός του σκοπού και του αντικειμένου της μελέτης
- ❖ Απογραφή δεδομένων
- ❖ Εκτίμηση επιπτώσεων
- ❖ Εκτίμηση βελτιώσεων



Εκτίμηση επιπτώσεων  
- Ισορροπία της Φύσης  
- Ανάπτυξη της Υγείας  
- Αξιοποίηση Φυσικών Πόρων



Εκτίμηση βελτιώσεων

Απογραφή δεδομένων  
- Αποκρίση Ενεργειακής - Υλικών  
- Ποσολογία  
- Χρήση  
- Διαχείριση Αποβλήτων



## 1<sup>ο</sup> Αντικείμενο Μελέτης της ΑΚΖ

1<sup>ο</sup> Αντικείμενο της ΑΚΖ είναι:

**«ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΜΕ ΙΣΟΓΕΙΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΟ ΓΚΑΡΑΖ»,**

την κατασκευή του οποίου ανέλαβε η ΕΔΡΑΣΗ ΨΑΛΛΙΔΑΣ από την ιδιοκτήτρια εταιρεία ELEVOR A.E.B.E.

- ✓ Πρόκειται για ένα τριώροφο κτίριο με τρία υπόγεια γκαράζ και τρία ισόγεια καταστήματα το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως κτίριο γραφείων και εκθεσιακό κέντρο της ELEVOR A.E.B.E.
- ✓ Το κτίριο βρίσκεται στη συμβολή των οδών Ποσειδώνος και Πίνδου στο Μοσχάτο.
- ✓ Ο τελικός Προϋπολογισμός του εν λόγω έργου είναι 2.885.000€.



## Κύκλος Ζωής Οικοδομικού Έργου

Ο κύκλος της οικοδομικής δραστηριότητας στη διάρκεια του οποίου εμφανίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελείται από τα εξής τέσσερα στάδια:

- **Παραγωγή οικοδομικών υλικών**
  - Λήψη πρώτων υλών από το φυσικό περιβάλλον
  - Μεταφορά πρώτων υλών στη θέση επεξεργασίας
  - Επεξεργασία πρώτων υλών - Βιομηχανική παραγωγή οικοδομικών υλικών
  - Αποθήκευση και εμπορία οικοδομικών υλικών
- **Κατασκευή κτιρίου**
  - Μεταφορά υλικών
  - Οικοδόμηση
- **Χρήση Κτιρίου**
  - Κατανάλωση Ενέργειας
  - Κατανάλωση νερού
  - Συντήρηση
- **Κατεδάφιση Κτιρίου**
  - Κατεδάφιση
  - Μεταφορά υλικών
  - Απόρριψη υλικών στο περιβάλλον



## Δεδομένα (1/2)

### Δεδομένα σχετικά με το είδος της κατασκευής που θα μελετηθεί:

- Προδιαγραφές των κατασκευών που θα μελετηθούν.
- Επιφάνειες των επιμέρους τμημάτων της κατασκευής.

### Δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση υλικών για την κατασκευή:

- Από τι αποτελείται το συγκεκριμένο είδος κατασκευής που θα μελετηθεί. Για παράδειγμα, κολώνες, τοιχοποιία, κουφώματα, ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, σωληνώσεις.
- Είδος των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ενός κτιρίου. Για παράδειγμα τύπος τσιμέντου, τύπος τούβλου ανά περίπτωση π.χ. εξωτερικός τοίχος ή εσωτερικός, τύπος κουφωμάτων, γυψοσανίδες, ψευδοροφές, τύπος ηλεκτρολογικού υλικού, τύπος σωληνώσεων.
- Ποσότητα των αντίστοιχων υλικών. Συνολική και ανά λειτουργική μονάδα π.χ. κιλά υλικού ανά επιφάνεια ή κιλά υλικού ανά τεμάχιο



## Δεδομένα (2/2)

### Δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας κατά την κατασκευή:

- Πως μεταφέρονται τα υλικά στο εργοτάξιο.
- Με τι είδους οχήματα μεταφέρονται.
- Σε τι ποσότητες μεταφέρονται.
- Αποστάσεις που διανύουν τα οχήματα μεταφοράς υλικών
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας κατά την κατασκευή

### Δεδομένα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας κατά την λειτουργία ενός κτιρίου:

- Χρόνος ζωής του είδους της κατασκευής
- Είδος και ποσότητα εξοπλισμού που τοποθετείται στο κτίριο
- Είδος θέρμανσης – ψύξης

### Δεδομένα σχετικά με το τέλος ζωής της κατασκευής:

- Με ποιον τρόπο καταστρέφεται. Τι είδους μηχανήματα χρησιμοποιούνται.
- Με ποιον τρόπο γίνεται η συλλογή των υλικών. Κατανάλωση ενέργειας.
- Που καταλήγουν τα υλικά που συλλέγονται. Ποια από αυτά τα υλικά και πόσα επαναχρησιμοποιούνται.



## Πηγές Δεδομένων

Τα κατασκευαστικά δεδομένα του κτιριακού συγκροτήματος προέρχονται από την κατασκευάστρια εταιρία «ΕΔΡΑΣΗ-Χ.ΨΑΛΛΙΔΑΣ Α.Τ.Ε.».

Τα στοιχεία σχετικά με την κατασκευή οδικού τμήματος προέρχονται από την κατασκευαστική εταιρία «CYBARCO».

Δεδομένα από τη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιήθηκαν όπου κρίθηκε απαραίτητο.





## Βάση Δεδομένων Κύκλου Ζωής Υλικών

Τα δεδομένα του κύκλου ζωής των στοιχείων που αποτελούν την κατασκευή προέρχονται από εξειδικευμένη βάση δεδομένων υλικών και κατασκευαστικών διεργασιών που συνοδεύουν το λογισμικό Gabi της PE Europe GmbH.

Η βάση δεδομένων περιλαμβάνει υλικά όπως:

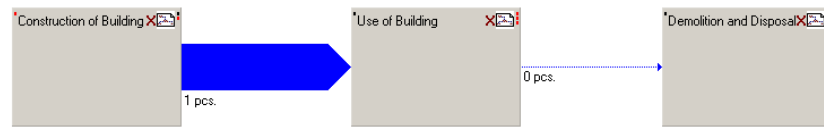
- Τσιμεντοκονιάματα
- Τούβλα
- Υλικά Μονώσεων
- Σοβάδες
- Χρωματισμούς
- Μέταλλα, Πλαστικά, Ξυλεία
- Ανόργανα Υλικά



## Μοντελοποίηση της ΑΚΖ του κτιρίου

### LCA of Edrasis Building

Gabi 4 process plan: Number of pieces  
The names of the basic processes are shown.



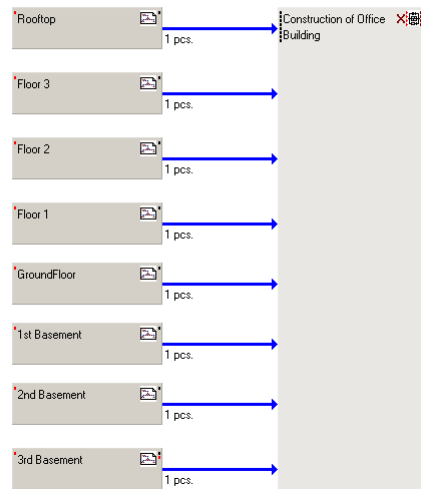


## Κατασκευαστικό Στάδιο του Κτιρίου

Η μοντελοποίηση της κατασκευής του κτιριακού συγκροτήματος γίνεται χωριστά ανά κατασκευαστικό επίπεδο.

### Construction of Building

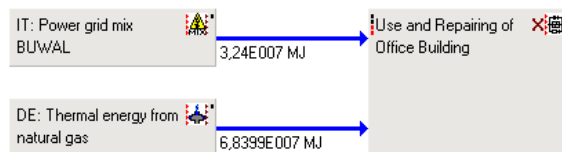
GaBi 4 process plan: Reference quantities  
The names of the basic processes are shown.



## Στάδιο Χρήσης και Συντήρησης

### Use of Building

GaBi 4 process plan: Reference quantities  
The names of the basic processes are shown.



Η μοντελοποίηση του σταδίου της χρήσης του κτιριακού συγκροτήματος περιλαμβάνει την ενεργειακή κατανάλωση για τη θέρμανση, τη ψύξη, και το φωτισμό του κτιρίου κατά τα 80 χρόνια του κύκλου ζωής του.



## Στάδιο Χρήσης και Συντήρησης

Ο κύκλος ζωής του κτιρίου λαμβάνεται ίσος με 75 χρόνια.  
Οι κύριες επιπτώσεις κατά τη χρήση του κτιρίου αναμένονται από την κατανάλωση ενέργειας και νερού.

Για τη συντήρηση του κτιρίου λαμβάνονται διαφορετικά χρονικά διαστήματα ανάλογα με το είδος του υλικού.  
Για παράδειγμα τα βαψίματα ανά 10 χρόνια,  
συντήρηση κουφωμάτων ανά 25 χρόνια.



## Στάδιο Χρήσης και Συντήρησης

Μέση ενεργειακή κατανάλωση διαφόρων τύπων κτιρίων ανά είδος χρήσης (kWh/m<sup>2</sup>/yr)

Τύπος Κτιρίου	Δροσισμός	Θέρμανση	Φωτισμός	Συσκευές	Σύνολο
Γραφεία	24	95	20	48	187
Εμπορικά	18	74	19	41	152
Σχολεία	2	66	16	8	92
Νοσοκομεία	3	299	52	53	407
Ξενοδοχεία	11	198	24	40	273





## Ανάλυση Επιπτώσεων

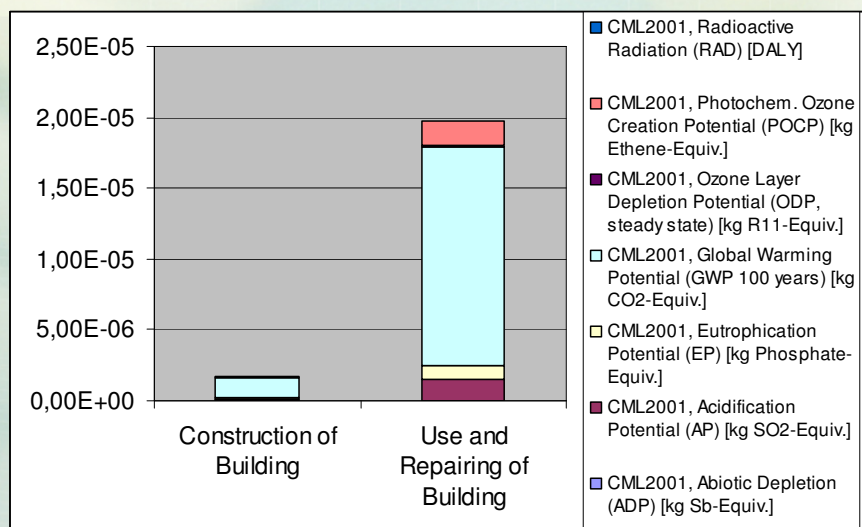
Οι υπολογιζόμενες επιπτώσεις θα κατηγοριοποιηθούν σε επτά (7) ομάδες σύμφωνα με την μεθοδολογία CML2001 του Institute of Environmental Sciences of the Leiden University :

1. Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου
2. Εκπομπές αερίων που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος
3. Εκπομπές αερίων και υγρών που προκαλούν οξίνιση
4. Εκπομπές αερίων και υγρών που προκαλούν ευτροφισμό
5. Εκπομπές ραδιενέργειας
6. Εκπομπές αερίων φωτοχημικού νέφους
7. Κατανάλωση μη-ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων

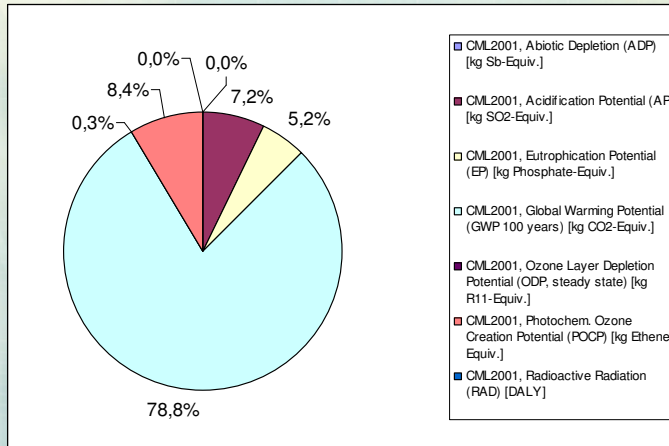
Ειδικοί συντελεστές βαρύτητας χρησιμοποιούνται ανά περιβαλλοντική επίπτωση για τον υπολογισμό ενός συνολικού αδιάστατου δείκτη επίπτωσης (EcoIndicator).



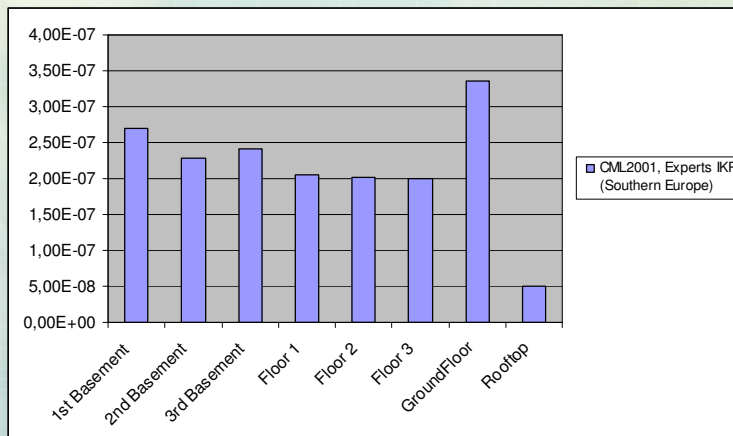
## Ανάλυση Επιπτώσεων



## Ανάλυση Επιπτώσεων



## Ανάλυση Επιπτώσεων





## Συμπεράσματα ΑΚΖ κτιρίου

- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κύκλου ζωής του κτιρίου επικεντρώνονται στο στάδιο της χρήσης του κτιρίου και αποτελούν το 92% των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΠΕ) και οφείλονται στην κατανάλωση ορυκτών καυσίμων για τη θέρμανση, τη ψύξη και το φωτισμό του κτιρίου. .
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει την μεγαλύτερη συνεισφορά στο σύνολο των ΠΕ, καθώς συνεισφέρει κατά 78,77%.
- Η βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης κατά το στάδιο της χρήσης του κτιρίου και η χρήση ΑΠΕ θα βελτίωνε σημαντικά το περιβαλλοντικό προφίλ του κύκλου ζωής κτιρίου.
- Η επιλογή των υλικών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα όσο εξαντλείται η διαθεσιμότητα των μη ανανεώσιμων υλικών.
- Ο αρχικός σχεδιασμός του κτιρίου αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για την μείωση των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων



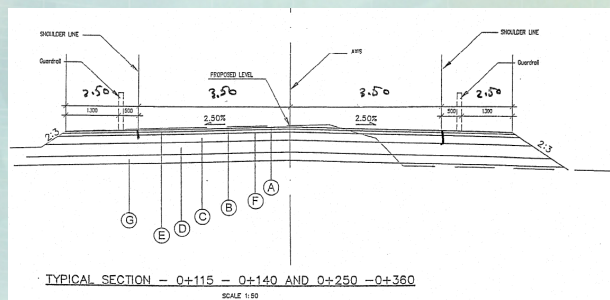
## Συμπεράσματα ΑΚΖ κτιρίου

- Μελλοντικές βελτιώσεις στην μελέτη ΑΚΖ θα μπορούσαν να συμπεριλάβουν μια πιο αναλυτική μοντελοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά το στάδιο της χρήσης του κτιρίου.
- Αναλυτικοί υπολογισμοί της ενεργειακής κατανάλωσης θα υποδείκνυαν τα πιθανά σημεία βελτίωσης του ενεργειακού προφίλ του κτιρίου.
- Η μελέτη της συμπεριφοράς των χρηστών του κτιρίου που σχετίζεται με την ενεργειακή κατανάλωση, θα μπορούσε επίσης να προσφέρει λύσεις μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης κατά τα 80 χρόνια του κύκλου ζωής του κτιρίου.

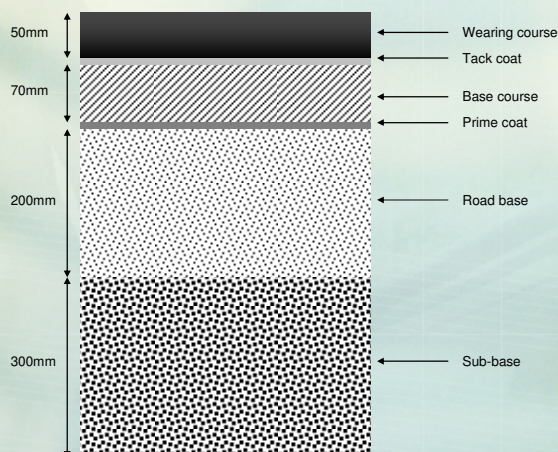
## 2<sup>ο</sup> Αντικείμενο Μελέτης της ΑΚΖ

2<sup>ο</sup> Αντικείμενο της ΑΚΖ αποτελεί τμήμα οδικού δικτύου:

- ✓ Το οδικό τμήμα έχει μήκος ενός χιλιομέτρου
- ✓ Ο δρόμος αποτελεί τμήμα του οδικού δικτύου της Κύπρου την κατασκευή του οποίου είχε αναλάβει η Κυπριακή κατασκευαστική εταιρία Cybarco. Αποτελείται από δύο ρεύματα κυκλοφορίας με μεταλλική μπάρα εκατέρωθεν της οδού.



## Κατασκευαστική δομή του δρόμου



Το **sub-base** και το **road-base** αποτελούν την βάση του δρόμου και αποτελούνται από αδρανή υλικά.

Το **base course** αποτελεί την κυρίως στρώση ασφάλτου του δρόμου.

Το **wearing course** αποτελεί το τμήμα της ασφάλτου που φθείρεται κατά τη χρήση και αντικαθίσταται κατά την συντήρηση του δρόμου.

Τα **tack coat** και **prime coat** αποτελούν πίσσα που συνδέει επιμέρους τμήματα των στρωμάτων που αποτελούν τον δρόμο.



## Στάδια Κύκλου Ζωής του Δρόμου

### 1. Παραγωγή των υλικών

Ο δρόμος αποτελείται κυρίως από αδρανή υλικά και ασφαλτο

### 2. Μεταφορικές δραστηριότητες των υλικών

Τα υλικά μεταφέρονται από το σημείο παραγωγής, στο σημείο που κατασκευάζεται ο δρόμος. Ειδικά για την ασφαλτο έχουμε μεταφορά των υλικών από τα οποία αποτελείται, στη μονάδα ανάμιξης και παραγωγής ασφάλτου, και στη συνέχεια μεταφορά της στο σημείο τοποθέτησης

### 3. Κατασκευή του δρόμου

Κατά τη κατασκευή του δρόμου λαμβάνουν χώρα διεργασίες διάνοιξης του δρόμου και επίστρωσης των υλικών

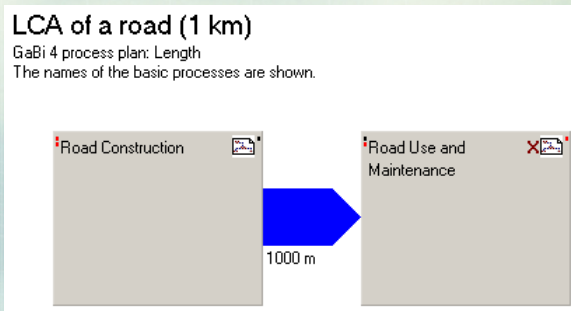
### 4. Χρήση και Συντήρηση του δρόμου

Κατά τη συντήρηση γίνεται αντικατάσταση του στρώματος που φθείρεται από τη χρήση



## Ανάλυση Κύκλου Ζωής 1km οδικού δικτύου

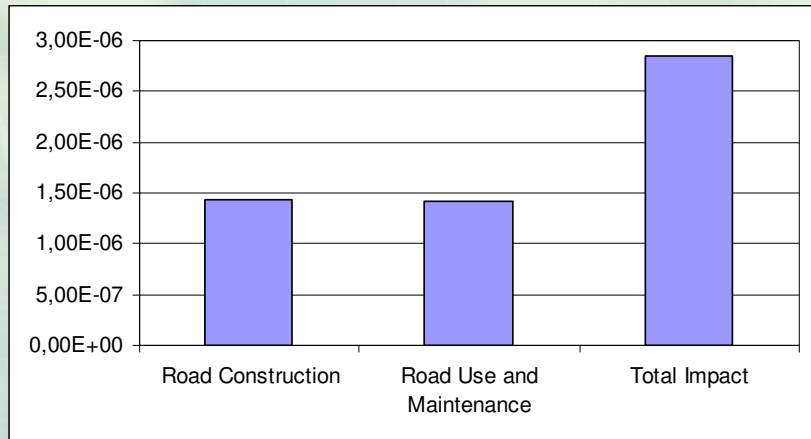
Μοντελοποίηση του κύκλου ζωής ενός χιλιόμετρου δρόμου στο λογισμικό Gabi :



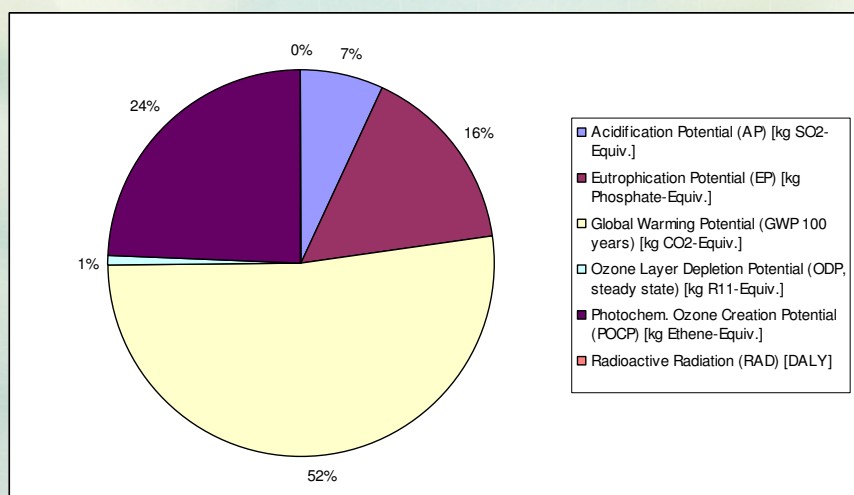
Το στάδιο του τέλους του κύκλου ζωής δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη, καθώς συνήθως τα υλικά είτε μένουν στον τόπο κατασκευής, είτε ο δρόμος αλλάζει χρήση και κατασκευάζεται καινούργιος νέου τύπου



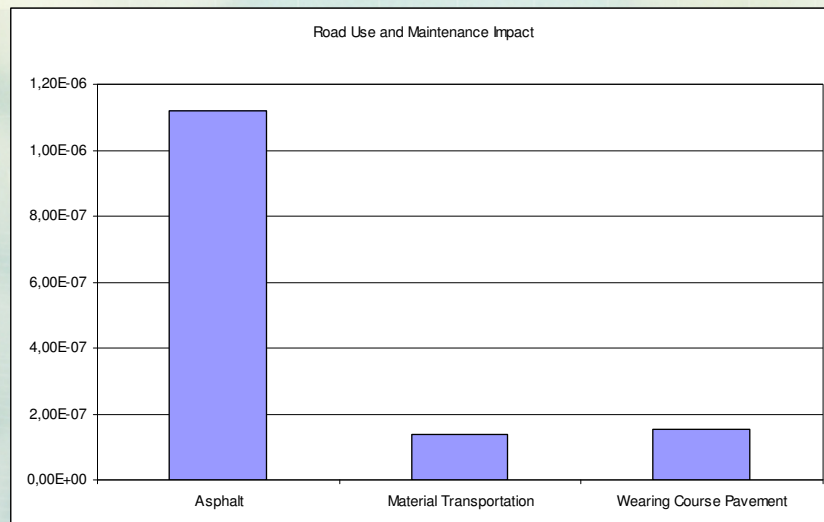
## Ανάλυση Επιπτώσεων



## Ανάλυση Επιπτώσεων



## Ανάλυση Επιπτώσεων κατά τη χρήση και συντήρηση του δρόμου



## Συμπεράσματα ΑΚΖ δρόμου

- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κύκλου ζωής του δρόμου επιμερίζονται σχεδόν εξίσου μεταξύ των σταδίων της κατασκευής (51%) και της χρήσης (49%).
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει την μεγαλύτερη συνεισφορά στο σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς συνεισφέρει κατά 52% στην συνολική επίπτωση.
- Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη κατασκευή του δρόμου οφείλονται στην κατανάλωση ορυκτών καυσίμων στις μεταφορικές διεργασίες μεγάλου όγκου υλικών (κυρίως αδρανή υλικά), αλλά και στις άλλες διεργασίες κατασκευής (εκσκαφή, επίστρωση υλικών). Η παραγωγή και χρήση ασφάλτου συνεισφέρει σημαντικά στο στάδιο κατασκευής.
- Η επιλογή των υλικών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της περιβαλλοντικής επίπτωσης του δρόμου.



## **Ανάπτυξη κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού**

### **Ανάπτυξη και εφαρμογή κριτηρίων με σκοπό τον οικολογικό σχεδιασμό**

1. Αξιολόγηση όλων των ζητημάτων οικολογικού σχεδιασμού με τελικό στόχο τον οικολογικό σχεδιασμό μιας κατασκευής
2. Ανάπτυξη κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού
3. Αξιολόγηση των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές στις δύο συμμετέχουσες επιχειρήσεις
4. Παραγωγή ενός λογισμικού για τον υπολογισμό του οικολογικά φιλικού ποσοστού των κατασκευών
5. Εφαρμογή του εργαλείου στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις
6. Διανομή του εργαλείου σε όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που εμπλέκονται στις κατασκευές



## **Εφαρμογή των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού**

### **Εφαρμογή των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού στις κατασκευές**

1. Αξιολόγηση των κριτηρίων οικολογικού σχεδιασμού που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές στις δύο συμμετέχουσες επιχειρήσεις
2. Παραγωγή ενός λογισμικού για τον υπολογισμό του οικολογικά φιλικού ποσοστού των κατασκευών
3. Εφαρμογή του εργαλείου στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις
4. Διανομή του εργαλείου σε όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που εμπλέκονται στις κατασκευές





## Εργαλείο οικολογικού σχεδιασμού SUSCON

Το εργαλείο αποτελείται από ένα φύλλο EXCEL στο οποίο ο μελετητής εισάγει μία σειρά **συντελεστών βαρύτητας και βαθμολογιών** για κάθε κριτήριο που έχει οριστεί.

Με τον τρόπο αυτό βαθμολόγησης, δίνεται η δυνατότητα στον αξιολογητή να προσαρμόσει την αξιολόγηση βάσει των πιθανών τοπικών ιδιαιτεροτήτων και διαφοροποιήσεων αλλά και των δικών του εκτιμήσεων.



**Building Design & Assessment Tool**

The tool is designed in a way that it can be easily adapted to the specific environmental and socioeconomic status of the area in which the assessed building or construction occurs. The evaluator can define the significance of each assessment parameter in relevance to the local or national conditions and the specific environmental or economic goals which have been set. The tool is a decision making tool that can assist the evaluator grossly estimate the performance of a construction.

The assessment is based on two main axes: (1) the **Environmental** and (2) the **Economic**. The Environmental axis is divided into five (5) main environmental issues which implicate **Natural Resources** (Land, Energy, Material and Water Resources) and **Health & Safety** which enters the sphere of Social Performance of a building. Economic Performance is defined by five (5) main parameters as well, which include the contribution to the **Local Economy**, the **Efficiency**, the **Adaptability**, the **Operational Costs** and the **Capital Costs**.

How the tool works...

1. In worksheet "Ecodesign Criteria Groups" the evaluator, based on the potential Spatial Extent, Duration and Intensity of the effect, assigns weight to each environmental performance parameter. The scores of the groups are summed assigning a percentage (weight) to each one. Most of the main categories of criteria divide into more groups, to whom the evaluator must also assign weight based on their participation level in the main group. Participation level can be defined based on the goals set or the consumption levels for energy group for example etc.
2. In worksheets "Land Use & Siting", "Energy & Atmospheric Pollution", "Health & Safety", "Material Resource Efficiency" and "Water Conservation" the evaluator assigns weight to the fundamental environmental criteria which consist the groups. The weighting is conducted in the same way as described previously for the main groups. If a criteria is not applicable (NA) for the project then the cells are left blank. The percentage that is calculated for each criteria represents the maximum score that the criteria can achieve (the same applies for the main criteria groups and sub groups). After having assigned weight to all the criteria, the evaluator assigns a score to each one (maximum score was described above) based on the fulfillment level of the criteria.
3. Worksheet "Economic Performance" evaluates the economic performance of a construction. In the case of the economic performance criteria, the weights are assigned by the evaluator both for the main groups and the criteria their-self, based mainly on the goals set and not any scale as described above concerning the environmental criteria. The percentage (weight) of each criteria again represents the maximum



## Κατηγορίες Κριτηρίων

Τα **οικολογικά κριτήρια**, κατηγοριοποιούνται σε 5 κυρίως ομάδες:

1. τη **Χρήση Γης και Χωροθέτηση**,
2. την **Ενεργειακή Αποδοτικότητα**,
3. την **Υγιεινή και Ασφάλεια**,
4. την **Προστασία των Φυσικών Πόρων** και
5. τη **Διατήρηση των Υδατικών Αποθεμάτων**.



## Λειτουργία του εργαλείου οικολογικού σχεδιασμού

Στο 1ο στάδιο του λογισμικού *"EcoDesign Criteria Groups"* τοποθετούνται **συντελεστές βαρύτητας** στις πέντε ομάδες κριτηρίων, που καθορίζουν την περιβαλλοντική απόδοση μιας κατασκευής, **με τη βοήθεια τριών κλιμάκων** (Έκταση επίπτωσης, Διάρκεια επίπτωσης, Ένταση επίπτωσης).

Βαθμολογείται δηλαδή κάθε ομάδα βάση των κλιμάκων αυτών και προκύπτει αυτόματα το ποσοστό συμμετοχής ή βαρύτητας ή σημαντικότητα της κάθε ομάδας.

Το ποσοστό της κάθε ομάδας ορίζει και τη μέγιστη βαθμολογία που μπορεί να επιτύχει μια ομάδα.



## Λειτουργία του εργαλείου οικολογικού σχεδιασμού

- Έχοντας υπόψη τη μέγιστη δυνατή βαθμολογία που μπορεί να επιτύχει ένα κριτήριο, ο αξιολογητής μπορεί τώρα να αξιολογήσει την κατασκευή και να αποδώσει την κατάλληλη βαθμολογία στο κάθε κριτήριο.
- Αν κριτήριο έχει επιπλέον διαβαθμίσεις τότε ο αξιολογητής μπορεί να το αναλύσει και να δώσει τη μέγιστη βαθμολογία στην καλύτερη επιλογή.
- Σε πολλές περιπτώσεις εάν τα κριτήρια πληρούνται βαθμολογούνται με τη μέγιστη βαθμολογία, εάν όχι, λαμβάνουν μηδενική.

Building Design and Assessment Tool

Full Screen Close Full Screen

Criteria Group and Sub-Group Weight

Assign evaluation to each criteria group based on the above scales.

Enter participation percentage for each sub - criteria group on the Criteria Group and Sub-Group Weight column if necessary or else default values will be processed.

Enter participation percentage for each sub - criteria group

Enter participation percentage for each sub - criteria group

Enter participation percentage for each sub - criteria group

Στα κίτρινα κουτάκια εισάγονται τα δεδομένα του χρήστη

Criteria Group	Sub-Group	Weight	Percentage
<b>Land Use &amp; Siting</b>	<b>Energy &amp; Atmospheric pollution</b>	8	13%
	<i>Site Design &amp; Building Orientation</i>	27	44%
	<i>Building Envelope</i>		8%
	<i>Foundation Systems</i>		12%
	<i>Lighting</i>		5%
	<i>Mechanical Heating &amp; Cooling Systems</i>		15%
	<i>Water Heating</i>		20%
	<i>Renewable Energy</i>		15%
	<i>Air Pollution</i>		10%
	<i>Air Pollution</i>		15%
<b>Health &amp; Safety</b>	<i>Indoor Air Quality</i>	9	15%
	<i>Thermal, Visual and Acoustic Comfort</i>		75%
			25%
<b>Material Resource Efficiency</b>	<i>Reduce quantity of material and waste generation</i>	12	19%
	<i>Renewable materials</i>		16%
	<i>Locally acquired and produced materials</i>		0%
	<i>Recycled content materials</i>		33%
	<i>Reuse materials</i>		17%
	<i>Recycle materials during construction/demolition</i>		17%
<b>Water Conservation</b>	<i>Reduce water quantity</i>	6	10%
	<i>Water management</i>		25%
	<i>Wastewater recycling/reuse</i>		25%
	<i>Rainwater harvest</i>		25%



## Λειτουργία του εργαλείου οικολογικού σχεδιασμού

- Οι ομάδες αυτές (κριτήρια) διαχωρίζονται περαιτέρω σε μικρότερες υποομάδες στις οποίες επίσης πρέπει να τοποθετηθούν συντελεστές βαρύτητας.
- Το ποσοστό συμμετοχής της κάθε υποομάδας τοποθετείται από τον αξιολογητή βάσει της προσωπικής του εκτίμησης για τη σημαντικότητα της υποομάδας.
- Ως default τιμές συντελεστών βαρύτητας υπάρχουν κάποιες ενδεικτικές.



## Λειτουργία του εργαλείου οικολογικού σχεδιασμού

- Στο κριτήριο «Χρήση γής» - *"Land Use & Siting"* τοποθετούνται συντελεστές βαρύτητας στα κριτήρια της ομάδας αυτής βάσει των τριών κλιμάκων που αναφέραμε προηγουμένως.
- Τα **ποσοστά συμμετοχής** του κάθε κριτηρίου προκύπτουν αυτόματα, με την βαθμολόγηση του κάθε κριτηρίου με βάση τις κλίμακες.
- Το ποσοστό συμμετοχής - βαρύτητα του κάθε κριτηρίου που προκύπτει, ισοδυναμεί με τη μέγιστη δυνατή βαθμολογία που μπορεί να επιτύχει το κριτήριο.



## Λειτουργία του εργαλείου οικολογικού σχεδιασμού

Ο αξιολογητής βαθμολογεί το κριτήριο στα όρια της βαθμολογίας αυτής και με βάση το βαθμό που η κατασκευή το πληροί.

Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και στα υπόλοιπα στάδια που αφορούν το “Energy & Atmospheric Pollution”, “Health & Safety”, “Material Resource Efficiency” και “Water Conservation”.



## Κριτήριο 1: Χρήση Γης και Χωροθέτηση

1. Επαναχρησιμοποίηση διαταραγμένης γης
2. Πρόσβαση σε μέσα μαζικής μεταφοράς και άλλα εναλλακτικά μέσα
3. Διατήρηση και προστασία της τοπικής βλάστησης κατά τις κατασκευαστικές δραστηριότητες
4. Ελαχιστοποίηση των διαταραχών στο τοπίο με εκκαθαρίσεις και μετακινήσεις χώματος - αποκατάσταση του διαταραγμένου χώματος και βλάστησης
5. Ελαχιστοποίηση των μη διαπερατών επιφανειών
6. Τοποθέτηση της κατασκευής με τρόπο ώστε να μην εκτρέπει τις επιφανειακές απορροές από τις φυσικές τους διαδρομές
7. Αποτροπή μόλυνσης του αέρα και του εδάφους κατά την διάρκεια της κατασκευής
8. Χρήση τεχνικών σκίασης



File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF

Full Screen Close Full Screen

Building Design and Assessment Tool

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		2	2	2	8	Land Use & Siting				13%
3										
4	2	2	2	2	8	Land Use (Brownfield development 100%, Urban area 75%, Agriculture area 50%, Greenfield 25%, Forest 0%)	13%	13	13	
5	2	2	2	2	8	Access to public transportation and alternative transportation means (500m 100%, 1km 50%, 2 km 0%)	13%	13	13	
6	2	2	2	1	4	Conservation of native vegetation during construction (erosion control)	7%	7	7	
7	2	2	2	2	8	Minimize site disturbance (clearing and soil movement) - restoration of disturbed soil	13%	13	13	
8	2	2	2	2	8	Minimize impervious surfaces (reduced runoff)	13%	13	0	
9	2	2	2	2	8	Construction must not divert water runoff from it's natural paths	13%	13	0	
10	2	2	2	2	8	Prevent soil and air pollution during construction process (50% soil, 50% air)	13%	13	13	
11	2	2	2	2	8	Use shading techniques (native vegetation) to minimize heat island effect in urban areas	13%	13	13	
12										
13	<b>Land Use and Siting</b>									
14										
15	1. Land Use: A construction can take place to a various types of land as mentioned above. The fulfillment level of the criteria depends on the land type used - Brownfield achieves the maximum score available.									
16										
17										
18										
19	2. Access to public transportation is of great significance especially for commercial buildings. Adequate distance to the nearest access point is considered a 0.5km distance. At a distance of 2km and above, the criteria fails to comply.									
20										
21										
22	3. The conservation of native vegetation is critical for the control of the soil erosion rate. The criteria complies only if the disturbance is minimum and the vegetation is restored onsite.									
23										
24										
25	4. In addition to the previous criteria, restoration must also apply to the soil movement. Compliance to criteria occurs when the soil movements are kept to a minimum and the soil is restored.									
26										
27										
28										
29	5. Impervious exterior surfaces increase runoff causing numerous problems to the community and the construction itself. The installation of pervious surfaces in parking places and outside corridors is recommended for compliance to the criteria.									
30										
31										
32	6. Not rarely, construction activities take place in seasonal river's beds causing the diversion of water runoff from it's natural path, which causes numerous problems, such as serious floods. For the criteria compliance, a study of the hydrological conditions in the building area must be conducted prior to the beginning of the construction activities, ensuring that the construction will not interfere to the natural runoff paths.									
33										
34										
35										
36	7. Construction activities are common sources of air pollution (mostly particulate matter) and soil pollution (oils, solvents, paints, etc). The criteria credits can be achieved if proper measurements are taken to prevent or minimize pollution.									
37										
38										
39										
40	8. Heat island effect increases the cooling loads during summer months due to heat absorption from the buildings (thermal mass). The phenomenon can be abated with the help of natural vegetation (trees) providing shade and so reducing the amount of heat absorbed by concrete mass. There is no quantitative way to									

Ecodesign criteria Groups Land Use & Siting Energy & Atmospheric Pollution Health & Safety Material Resource Efficiency Water Conservation

## Κριτήριο 2: Ενεργειακή Αποδοτικότητα

1. Προσανατολισμός του κτιρίου και σχεδιασμός της τοποθεσίας
2. Κτιριακό κέλυφος
3. Θεμέλια
4. Φωτισμός
5. Μηχανικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης
6. Θέρμανση νερού
7. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
8. Ρύπανση ατμόσφαιρας

Building Design and Assessment Tool				Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits earned (Assigned by user based on available credits)	
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Spatial layout of project (geographic, emissions or regional), building or site intensity of project (for heat or energy), envelope, method or material, Duration of effect (R for > 90 y, 2 for > 10 y, 1 for < 10 y), Inappropriate calculations								
1				<b>Energy &amp; Atmospheric pollution</b>	<b>44%</b>		<b>44</b>	<b>43</b>
2	3	3	3	27				
3				<b>Site Design &amp; Building Orientation</b>	<b>8%</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
4				Building orientation to take advantage of solar energy (south orientation)		20%	20	20
5	2	2	1	4			40%	40
6	2	2	2	8			40%	40
7	2	2	2	8			40%	40
8				Construction designed for use of passive solar techniques				
9				<b>Building Envelope</b>	<b>12%</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
10	2	2	2	8		14%	14	14
11	2	2	2	8		14%	14	14
12	2	2	2	8		14%	14	14
13	2	2	2	8		14%	14	14
14	2	2	2	8		14%	14	14
15	2	2	2	8		14%	14	14
16	2	2	2	8		14%	14	14
17				Specify construction materials and details that reduce heat transfer.				
18				<b>Foundation Systems</b>	<b>5%</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
19	2	2	2	8		33%	33	33
20	2	2	2	8		33%	33	33
21	2	2	2	8		33%	33	33
22				Insulated basement walls from footer to top of wall				
23				<b>Lighting</b>	<b>15%</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
24	2	2	2	8		20%	20	20
25	2	2	2	8		20%	20	20
26	2	2	2	8		20%	20	20
27	2	2	2	8		20%	20	20
28	2	2	2	8		20%	20	20
29				Use of Daylighting Strategies				
30				<b>Mechanical Heating &amp; Cooling Systems</b>	<b>20%</b>		<b>9</b>	<b>9</b>
31	2	2	2	8		10%	10	10
32	2	2	2	8		10%	10	10
33	2	2	2	8		10%	10	10
34	2	2	2	8		10%	10	10
35	2	2	2	8		10%	10	10
36	2	2	2	8		10%	10	10
37	2	2	2	8		10%	10	10
38	2	2	2	8		10%	10	10
39	2	2	2	8		10%	10	10
40	2	2	2	8		10%	10	10
41				Use of ventilation heat recover techniques.				

Building Design and Assessment Tool				Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits earned (Assigned by user based on available credits)	
A	B	C	D	E	F	G	H	I
7	2	2	2	8		40%	40	40
8				Construction designed for use of passive solar techniques				
9				<b>Building Envelope</b>	<b>12%</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
10	2	2	2	8		14%	14	14
11	2	2	2	8		14%	14	14
12	2	2	2	8		14%	14	14
13	2	2	2	8		14%	14	14
14	2	2	2	8		14%	14	14
15	2	2	2	8		14%	14	14
16	2	2	2	8		14%	14	14
17				Specify construction materials and details that reduce heat transfer.				
18				<b>Foundation Systems</b>	<b>5%</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
19	2	2	2	8		33%	33	33
20	2	2	2	8		33%	33	33
21	2	2	2	8		33%	33	33
22				Insulated basement walls from footer to top of wall				
23				<b>Lighting</b>	<b>15%</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
24	2	2	2	8		20%	20	20
25	2	2	2	8		20%	20	20
26	2	2	2	8		20%	20	20
27	2	2	2	8		20%	20	20
28	2	2	2	8		20%	20	20
29				Use of Daylighting Strategies				
30				<b>Mechanical Heating &amp; Cooling Systems</b>	<b>20%</b>		<b>9</b>	<b>9</b>
31	2	2	2	8		10%	10	10
32	2	2	2	8		10%	10	10
33	2	2	2	8		10%	10	10
34	2	2	2	8		10%	10	10
35	2	2	2	8		10%	10	10
36	2	2	2	8		10%	10	10
37	2	2	2	8		10%	10	10
38	2	2	2	8		10%	10	10
39	2	2	2	8		10%	10	10
40	2	2	2	8		10%	10	10
41				Use of ventilation heat recover techniques.				
42				<b>Water Heating</b>	<b>15%</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
43	2	2	2	8		20%	20	20
44	2	2	2	8		20%	20	20
45	2	2	2	8		20%	20	20
46	2	2	2	8		20%	20	20
47	2	2	2	8		20%	20	20
48				Drain wastewater heat recovery system installed				
49				<b>Renewable Energy</b>	<b>10%</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
50	2	2	2	8		25%	25	25
51	2	2	2	8		25%	25	25
52	2	2	2	8		25%	25	25
53	2	2	2	8		25%	25	25
54				Geothermal heat pumps for water and space heating needs when subsurface conditions allow				
55				<b>Air Pollution</b>	<b>15%</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
56	2	2	2	8		100%	100	100
57				Use of non ozone depleting refrigerants in HVAC&R equipment				



# Κριτήριο 3: Υγιεινή και Ασφάλεια

1. Ποιότητα εσωτερικού αέρα
2. Θερμική, οπτική και ακουστική άνεση

Building Design and Assessment Tool					Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits earned (Assigned by user based on available credits)
<b>Health &amp; Safety</b>					<b>15%</b>		<b>15</b>	<b>8</b>
<b>Indoor Air Quality</b>					<b>75%</b>		<b>11</b>	<b>5</b>
2	2	2	2	8	11%	11	11	11
6	2	2	2	8	11%	11	11	0
7	2	2	2	8	11%	11	11	11
8	2	2	2	8	11%	11	11	11
9	2	2	2	8	11%	11	11	0
10	2	2	2	8	11%	11	11	11
11	2	2	2	8	11%	11	11	0
12	2	2	2	8	11%	11	11	0
13	2	2	2	8	11%	11	11	0
<b>Thermal, Visual and Acoustic Comfort</b>					<b>25%</b>		<b>4</b>	<b>3</b>
16	2	2	2	8	20%	20	20	20
17	2	2	2	8	20%	20	20	10
18	2	2	2	8	20%	20	20	20
19	2	2	2	8	20%	20	20	20
20	2	2	2	8	20%	20	20	10
<b>Indoor Air Quality</b>								
<p>1. Much of the Volatile Organic Compounds which occur in the indoor air of buildings come from materials like synthetic wood, paints, carpets etc. which emit for long periods after installation. Construction sector has answered to this issue providing non-VOCs or low-VOCs emitting materials. Such materials are available in market and must be chosen instead of conventional materials.</p> <p>2. An integrated way to minimize air pollutants in indoor air is to ensure that the air is constantly renewed by a ventilation system for the whole building proposed by ASHRAE.</p> <p>3. In building spaces where increased levels of humidity, odors and contaminants are common, like kitchen and bathrooms, spot ventilation must be installed to control their levels.</p> <p>4. In buildings of high levels of occupancy, like commercial buildings, HEPA filters should be installed on the HVAC systems for the removal of domestic air pollutants.</p>								





## Κριτήριο 4: Προστασία των Φυσικών Πόρων

1. Μείωση της ποσότητας υλικών και της παραγωγής αποβλήτων
2. Ανανεώσιμα υλικά
3. Τοπικά υλικά και προϊόντα
4. Υλικά με ανακυκλωμένο περιεχόμενο
5. Επαναχρησιμοποίηση υλικών
6. Ανακύκλωση υλικών κατά την κατασκευή / κατεδάφιση

				Building Design and Assessment Tool				Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits earned (Assigned by user based on available credits)
1	2	3	4	5	6	7	8	19%	19	16	
<b>Material Resource Efficiency</b>											
<b>Reduce quantity of material and waste generation</b>								16%	3	2	
5	2	2	2	2	8	Use pre-cut or pre-assembled building systems		25%	25	25	
6	2	2	2	2	8	Reusable foundation forms used to reduce waste (e.g. aluminium rather than site built wood forms)		25%	25	25	
7	2	2	2	2	8	Advanced framing techniques employed to reduce lumber use		25%	25	0	
8	2	2	2	2	8	Use of recycled fly ash concrete		25%	25	0	
<b>Renewable materials</b>								0%	0	0	
11	2	2	2	2	8	Use wood from renewable forestry (e.g. bamboo)		50%	50	50	
12	2	2	2	2	8	Use wood from certified sustainable wood		50%	50	50	
<b>Locally acquired and produced materials</b>								33%	6	6	
15	2	2	2	2	8	Use of locally harvested wood		33%	33	33	
16	2	2	2	2	8	Use of locally produced brick		33%	33	33	
17	2	2	2	2	8	Use of indigenous stone		33%	33	33	
<b>Recycled content materials</b>								17%	3	2	
20	2	2	2	2	8	Use of recycled content construction materials (low-embodied energy)		100%	100	50	
<b>Reuse materials</b>								17%	3	2	
23	2	2	2	2	8	Reuse recovered materials from building deconstruction		33%	33	33	
24	2	2	2	2	8	Design building for deconstruction and not demolition		33%	33	33	
25	2	2	2	2	8	Use of durable materials		33%	33	0	
<b>Recycle materials during construction/demolition</b>								17%	3	3	
28	2	2	2	2	8	Plan of an on-site recover/recycle program during construction or demolition		33%	33	33	
29	2	2	2	2	8	On-site separation of waste by type (metal, wood, plastic, glass etc) for off-site recycling		33%	33	33	
30	2	2	2	2	8	On-site recycling of construction waste (e.g. grinder)		33%	33	33	
<b>Reduce quantity of material and waste generation</b>											
1. Pre-cut or pre-assembles building systems reduce generation of wastes since no bulk quantities of raw materials is used to construct the systems on site.											
2. Foundation forms are often made of wood and can be used 2 or 3 times maximum and then disposed as waste. The use of aluminium forms can reduce this kind of waste.											



## Κριτήριο 5: Διατήρηση των Υδατικών Αποθεμάτων

1. Μείωση ποσότητας νερού
2. Διαχείριση νερού
3. Ανακύκλωση / Επαναχρησιμοποίηση απόβλητων ρευμάτων νερού
4. Αξιοποίηση όμβριων υδάτων

Building Design and Assessment Tool						Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits earned (Assigned by user based on available credits)
<b>Water Conservation</b>						10%		10	8
<b>Reduce water quantity</b>						25%		2	1
2	2	2	2	8	Install low-flow bathroom, kitchen, shower faucets (aerating taps) and sensor faucets.	20%	20	20	
2	2	2	2	8	Install dual-flush toilets or non-water urinals (mostly for commercial buildings)	20%	20	0	
2	2	2	2	8	Use of shower instead of bathtub	20%	20	0	
2	2	2	2	8	Use of horizontal axis (front loading) clothes washing machine	20%	20	0	
2	2	2	2	8	Use of high performance dish washer	20%	20	20	
<b>Water management</b>						25%		2	2
2	2	2	2	8	Frequent plumbing maintenance to minimize leakage	50%	50	50	
2	2	2	2	8	Monitoring water consumption to detect possible leak	50%	50	50	
<b>Wastewater recycling/reuse</b>						25%		2	2
2	2	2	2	8	Install dual plumbing to separate grey water from black water	33%	33	33	
2	2	2	2	8	On-site grey water treatment installation	33%	33	33	
2	2	2	2	8	Use of recycled grey water for toilet flushing (75%) or irrigation(25%)	33%	33	33	
<b>Rainwater harvest</b>						25%		2	2
2	2	2	2	8	Rainwater directed towards landscaping and natural pathways instead of sewer	20%	20	20	
2	2	2	2	8	Install a rainwater harvesting and storage system	20%	20	20	
2	2	2	2	8	Use rainwater for non-potable domestic use (toilet flushing, irrigation etc.)	20%	20	0	
2	2	2	2	8	Proper maintenance of stored rainwater to prevent mosquito breeding	20%	20	20	
2	2	2	2	8	Proper roof material installation for rainwater harvesting	20%	20	20	
<b>Reduce water quantity</b>									
1. Aerating taps can give the same sense of water flow with less water quantity. Sensor faucets can save significant quantities of water in public, commercial buildings where very often the faucets are left open for long periods.									
2. 35-45% of water consumption is due to the toilet use. Dual flash toilets give the option to use less water when the full capacity is not required.									
3. Showers consume less water (~30lt) in general than bathtubs (~80lt filled) but the water savings depend on the way the shower is used. Extended showers can obviously consume large quantities of water so simply installing a shower than a bathtub will not save water.									
4. Horizontal axis clothes washing machine consumes less water than top loading washers.									



## Οικονομική Απόδοση της κατασκευής

Στο κριτήριο το οποίο αφορά την **Οικονομική Απόδοση** της κατασκευής, τα ποσοστά συμμετοχής κάθε κατηγορίας τοποθετούνται από τον αξιολογητή και δεν προκύπτουν από κάποια διαδικασία. Το ίδιο συμβαίνει και με τα επιμέρους υποκριτήρια.

Αν δεν υπάρχει διαφοροποίηση τα ποσοστά συμμετοχής είναι 20% (5 κατηγορίες) για κάθε ομάδα κριτηρίων και για κάθε κριτήριο αφού κάθε ομάδα κριτηρίων περιέχει 5 κριτήρια.

Αν μια ομάδα ή κριτήριο δεν αποτελεί κριτήριο αξιολόγησης στην εν λόγω κατασκευή τότε παίρνει μηδενικό (0%) ποσοστό και εξαιρείται της διαδικασίας αξιολόγησης, με αναπροσαρμογή των ποσοστών των υπολοίπων κατηγοριών ώστε να αθροίζουν 100% (αν το άθροισμα των ποσοστών διαφέρει από το 100% τότε βγαίνει μια ένδειξη που ειδοποιεί τον αξιολογητή ότι το άθροισμα δεν είναι ίσο με 100% ώστε να το διορθώσει). Και πάλι ο αξιολογητής βαθμολογεί το κάθε κριτήριο στα όρια της μέγιστης δυνατής βαθμολογίας που μπορεί να επιτύχει.

		C	D	E	F	G
		Criteria Group and Sub-Group Weight	Sub-criteria weight	Maximum available credits	Credits equated (Assigned by user based on available credits)	
<b>Economic Performance</b>				<b>100</b>	<b>90</b>	
5	Assign weight to Local Economy	<b>20%</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	
6	% value of the building constructed by local (within 50km) contractors		20%	20	20	
7	% of materials (sand, bricks, blocks, roofing material) sourced from within 50km		20%	20	20	
8	% of components (windows, doors etc) made locally (in the country)		20%	20	20	
9	% of furniture and fittings made locally (in the country)		20%	20	20	
10	% of maintenance and repairs by value that can, and are undertaken, by local contractors (within 50km)		20%	20	20	
12	Assign weight to Efficiency	<b>70%</b>		<b>20</b>	<b>14</b>	
13	% capacity of building used on a daily basis (actual number of users / number of users at full capacity)		20%	20	20	
14	% of time building is occupied and used (actual average number of hours used / all potential hours building could be used (24))		20%	20	0	
15	Space provision per user not more than 20% above national average for building type		20%	20	20	
16	Site/building has access to internet and telephone (100%), telephone only (50%)		20%	20	10	
17	% increase of the building's value due to implementation of green measures		20%	20	20	
19	Assign weight to Adaptability	<b>15%</b>		<b>15</b>	<b>11</b>	
20	% of spaces that have height to enable a range of uses (residential to office conversion)		20%	20	20	
21	Design facilitates flexible external space use		20%	20	10	
22	Easily adaptable internal partitions: (loose partitioning (100%), studwall (50%), masonry (25%), brick wall (0%))		20%	20	10	
23	Installation of integrate systems for easier adaptation.		20%	20	10	
24	Design of foundations for potential vertical expansion of the building		20%	20	20	
26	Assign weight to Working Costs	<b>25%</b>		<b>25</b>	<b>25</b>	
27	% of renewable energy contribution on a monthly basis to building's performance figures		20%	20	20	
28	Easily monitored localised metering system for water (50%) and energy (50%)		20%	20	20	
29	% of building that can be cleaned and maintained easily and safely using simple equipment and local non-hazardous materials		20%	20	20	
30	% of water savings on a monthly basis due to water conservation techniques applied		20%	20	20	
31	% of value of all materials/equipment used in the building on a monthly basis supplied by local (within the country)		20%	20	20	
33	Assign weight to Capital Costs	<b>20%</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	
34	Capital cost not more than 20% above national average building costs for the building type		20%	20	20	
35	% of capital costs allocated to new sustainable/indigenous technology		20%	20	20	
36	Maximum amortization period of 15 years for renewable energy installations (solar panels, geothermal pumps, wind turbine)		20%	20	20	
37	% of capital costs for equipment allocated for high efficiency equipment (bulbs, boiler, furnace, washing machines, HVAC, fans etc)		20%	20	20	
38	Existing buildings reused		20%	20	20	



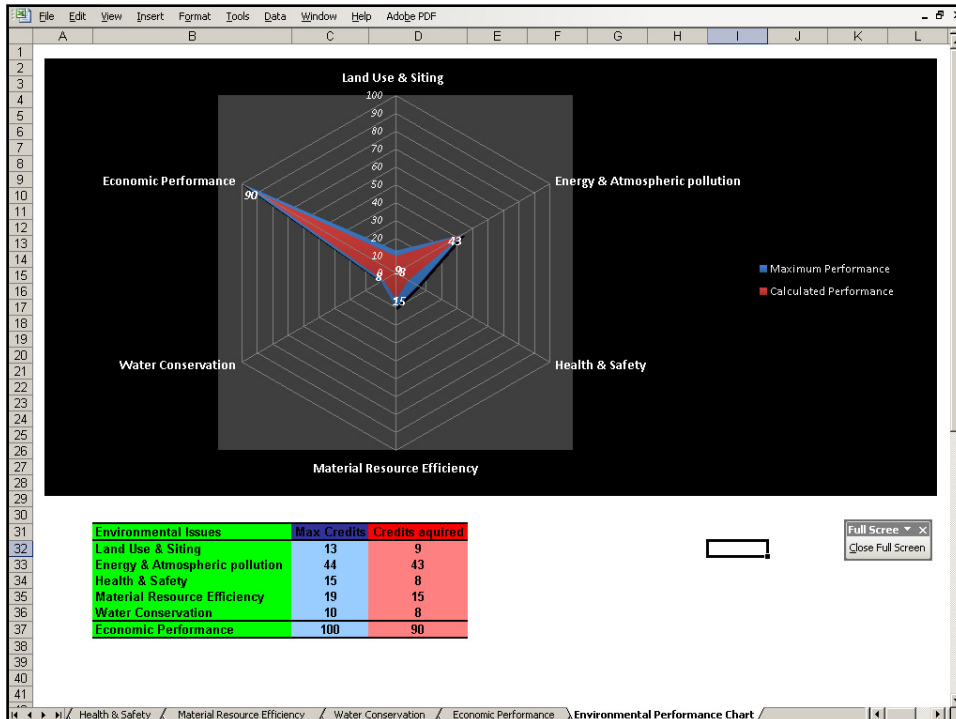
# Αξιολόγηση

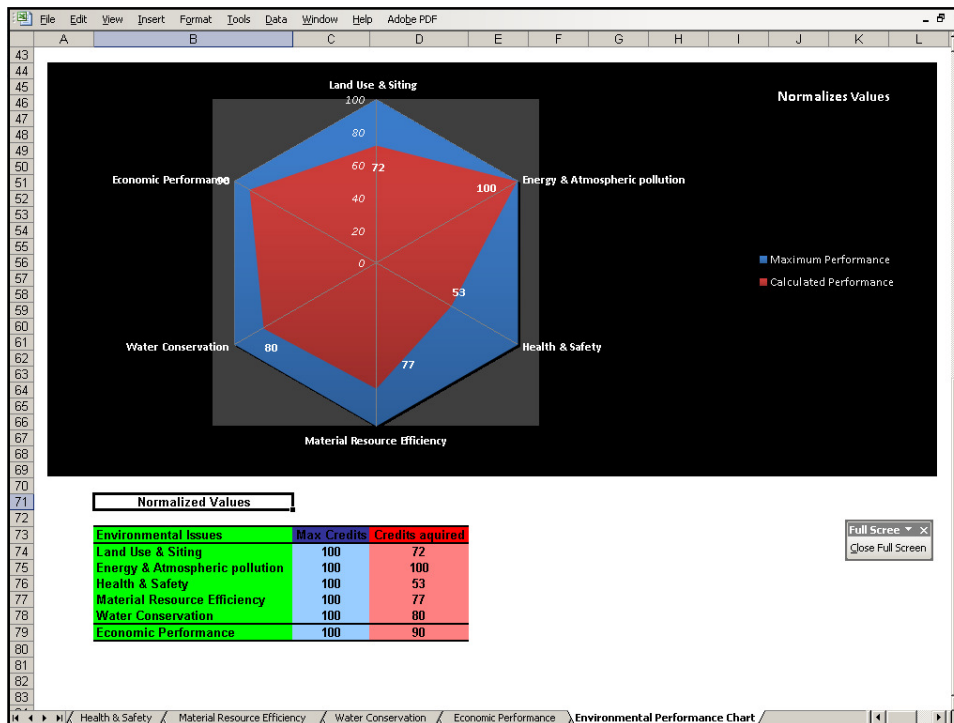
Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται σε ένα αραχνοδιάγραμμα έξι (6) αξόνων:



- 5 περιβαλλοντικής απόδοσης και
- 1 οικονομικής απόδοσης.

Παρουσιάζονται 2 τέτοια διαγράμματα:

- ένα με τις απόλυτες τιμές απόδοσης των κριτηρίων και
- ένα άλλο με τις κανονικοποιημένες τιμές τους με βάση το 100.





## Επίλογος

Ο Οικολογικός Σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε κατασκευές που είναι πολύ πιο φιλικές στο περιβάλλον.

Ο Οικολογικός Σχεδιασμός απαιτεί γνώσεις που αφορούν τα υλικά και τις πρώτες ύλες και την Ανάλυση Κύκλου Ζωής τους. Ταυτόχρονα απαιτούνται από τον αρχιτέκτονα γνώσεις χρήσης ΑΠΕ στο στάδιο χρήσης του κτιρίου.

Η διαθεσιμότητα τεχνολογίας και το κόστος αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την εφαρμογή των οικολογικών κριτηρίων



**Σας ευχαριστώ...**

