

# *Εισαγωγή στο LEED® και το Commissioning.*

## *Εθελοντικά συστήματα βαθμονόμησης κτιρίων και Διαδικασίες Λειτουργικής Παραλαβής Συστημάτων*

Παρασκευόπουλος Βασίλης  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, Ρ.Ε.,  
ASHRAE Accredited Commissioning Process  
Management Professional

[www.vpc.gr](http://www.vpc.gr)

# Γενικά

- Τα εθελοντικά συστήματα βαθμονόμησης κτιρίων είναι μια παγκόσμια τάση που ξεκίνησε το 1990 με το Αγγλικό BREEAM
- Εστιάζουν στο περιβάλλον και απαιτούν εκτός των άλλων, την ενεργειακή μοντελοποίηση του κτιρίου, την εισαγωγή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, την θέσπιση ενεργειακών στόχων και την πιστοποίηση της επίτευξής τους μέσω της διαδικασίας Commissioning (Cx), την θέσπιση διαδικασιών συντήρησης

# COMMISSIONING

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

- Το Commissioning είναι μια συστηματική διαδικασία που σκοπό έχει να διασφαλίσει ότι όλα τα κτιριακά συστήματα λειτουργούν σύμφωνα με τις προθέσεις του μελετητή και τις απαιτήσεις του έργου και του ιδιοκτήτη.
- Παρέχει έγγραφη τεκμηρίωση ότι το κτίριο εκπληρώνει τις λειτουργικές απαιτήσεις και τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης.

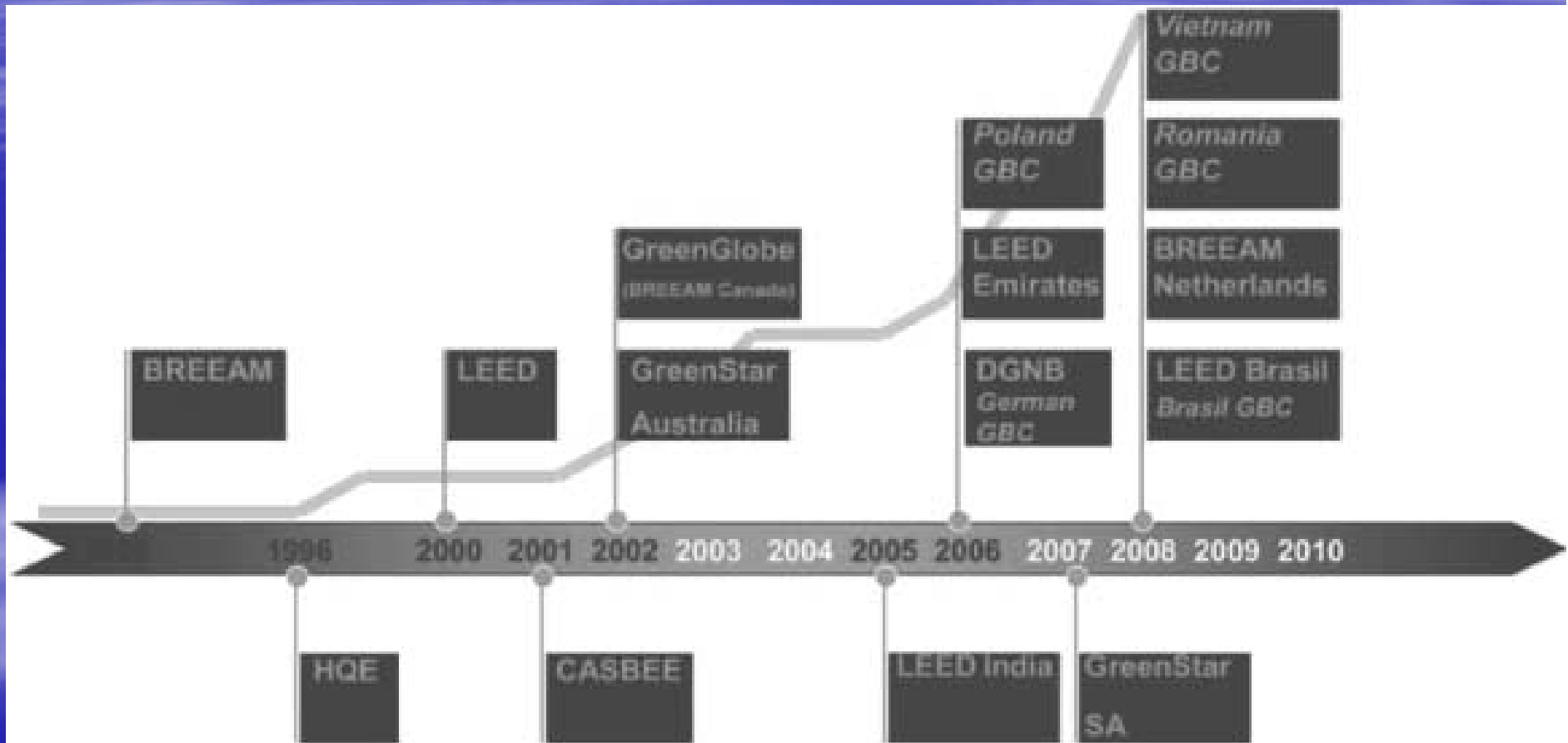
# ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

- BREEAM, BRE Environmental Assessment Method, Building Research Establishment (BRE), UK
- LEED ®, Leadership in Energy and Environment Design, US Green Building Council, USA
- CASBEE, Comprehensive Assessment System for Build Environment Efficiency, Japan Green Build Council (JaGBC) / Japan Sustainable Building Consortium (JSBC), JAPAN

# ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

- Green Building Challenge (GBC), Performance Assessment Process – GBTool, International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), International
- HQE (High Quality Environmental standard), ASSOHQE, FRANCE
- GREEN STAR, Green Building Council Australia, AUSTRALIA
- DGNB, Germany Sustainable Building Council, GERMANY
- MINERGIE® , MINERGIE – CHARTER, SWISS

# ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΧΩΡΕΣ



# ΚΟΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ΔΕΙΦΟΡΙΚΟΤΗΤΑ
- ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ
- LIFE CYCLE ANALYSIS
- ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ΕΝΕΡΓΕΙΑ
- ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
- ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ
- ΘΕΣΠΙΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ
- COMMISSIONING

# ΚΟΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΣΥΜΕΤΟΧΗ
- ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ Ή ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΡΑΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ
- ΚΡΑΤΙΚΗ ΣΤΗΡΙΞΗ
- ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΟ (ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ, ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΕΙΣ)
- ΑΥΞΗΣΗ ΑΞΙΑΣ ΑΚΙΝΗΤΟΥ
- ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ



# LEED®

- Το LEED 2009 Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations είναι ένα σύνολο κριτηρίων απόδοσης για την πιστοποίηση του σχεδιασμού και της κατασκευής εμπορικών και άλλων κτιρίων κάθε μεγέθους δημόσια ή ιδιωτικά.
- Αναγνωρίζει και ανταμείβει επιλογές που βελτιώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και τις επιδόσεις ενός κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα εξυπηρετεί στην σύγκριση κτιρίων διαφορετικών τύπων και χρήσεων ή θέσεων.

# Κατηγορίες

- Το LEED ως σύστημα, εστιάζει σε επτά κατηγορίες που καλύπτουν διάφορους τομείς της περιβαλλοντικής απόδοσης ενός κτιρίου.
- Κάθε κατηγορία απαιτεί προαπαιτούμενα και προσφέρει επιλογές που δίνουν πόντους βαθμολογίας
- Αναλόγως της βαθμολογίας γίνεται και η κατάταξη.
- Συνοπτικά οι κατηγορίες και τα προαπαιτούμενα τους είναι:

# Κατηγορίες

1. Sustainable Sites (SS) - Βιώσιμη χωροθέτηση (1 pre., 26 points)
2. Water Efficiency (WE) - Ορθολογική χρήση του Νερού (1 pre., 14 points)
3. Energy and Atmosphere (EA) - Ενέργεια και ατμόσφαιρα (3 pre., 35 points)
4. Materials and Resources (MR) – Υλικά και πόροι (1 pre., 14 points)
5. Indoor Environmental Quality (IEQ) – Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος (2 pre., 15 points)
6. Innovation in Design (ID) – Καινοτομία (0 pre., 6 credits)
7. Regional Priority (RP) – Προτεραιότητες τοπικές (0 pre., 4 points)

# Βαθμονόμηση

- Σύνολο πόντων: 100 βασικοί βαθμοί και 10 πιθανοί
- Certified 40–49 points
- Silver 50–59 points
- Gold 60–79 points
- Platinum 80 points και πάνω

# LEED και COMMISSIONING

- Δεν περιλαμβάνει απλώς το commissioning ως ένα τρόπο να κερδίσει κανείς βαθμούς αλλά το απαιτεί.
- Διαχωρίζονται δύο είδη:
  1. Fundamental commissioning (prerequisite EA)
  2. Enhanced commissioning (EA credit 3)
- Ο διαχωρισμός στοχεύει στο να δώσει στην ομάδα έργου την ευελιξία του να ενσωματώσει το commissioning στην διαδικασία κατασκευής έργου σύμφωνα με τους στόχους τους.

# Fundamental Commissioning

- Επιλογή Σύμβουλου Commissioning
- Έλεγχος των Τεχνικών Απαιτήσεων του Έργου και της Βάσης Σχεδιασμού.
- Ενσωμάτωση των απαιτήσεων Commissioning στα τεύχη του έργου (Construction Documents)
- Ανάπτυξη και χρήση commissioning plan.
- Ρυθμίσεις και δοκιμές της εγκατάστασης, δοκιμές απόδοσης, εκπαίδευση και πρωτόκολλα.
- Ολοκλήρωση αναφοράς Commissioning.

# Enhanced commissioning

- Έλεγχος προμελέτης (αναφορικά με το commissioning και τις ΤΑΕ – ποιοτικός έλεγχος) πριν την ολοκλήρωση του σχεδιασμού.
- Έλεγχος μελέτης και τευχών (αναφορικά με προηγούμενες παρατηρήσεις και commissionability)
- Στατιστικός έλεγχος υποβολών. Ο σύμβουλος commissioning ελέγχει τις υποβολές του υπευθύνου commissioning του αναδόχου.
- Καθοδήγηση και Επίβλεψη της δημιουργίας του Εγχειριδίου Χρήσης των εγκαταστάσεων (Systems Manual)
- Επανέλεγχος σε περίοδο 10 μηνών.

# ΟΦΕΛΗ COMMISSIONING

- ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.
- ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΕΣΗΣ
- ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
- ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΩΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Υπάρχει ανάγκη για μια σφαιρικότερη αντίληψη της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια (που πρέπει να περιλαμβάνει τις μεταφορές, το νερό, τις επεξεργασίες, την ανακύκλωση κλπ.)
- Η εξοικονόμηση ενέργειας ξεκινά από τον σχεδιασμό, υλοποιείται με την κατασκευή αλλά αποδίδει μόνο μετά από τον μεθοδικό έλεγχο και βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων (καθώς και τον περιοδικό επανέλεγχο) - commissioning.

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι εθνικοί κανονισμοί (όπως ο ΚΕΝΑΚ) μπορούν και πρέπει να επιβάλλουν τα ελάχιστα απαραίτητα. Θα πρέπει η ιδιωτική πρωτοβουλία να οδηγεί και να θέτει αυστηρότερα κριτήρια.
- Εθελοντικά συστήματα βαθμονόμησης και πιστοποίησης (retro-commissioning) μπορούν να αυξήσουν την αξία των ακινήτων και να κάνουν την διαφορά σε μια άσχημη συγκυρία όπως η σημερινή.

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΘΕΡΜΑ ΓΙΑ  
ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



[www.comissioning.gr](http://www.comissioning.gr)

N. CHAZAPIS - G. PROSGOLITIS - V. PARASKEVOPOULOS  
Commissioning Managers Partnership