



**ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΝΖΕΒ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ BIM ΚΑΙ  
ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

**ΦΟΡΕΑΣ: INZEB**

Όνομα: Ελευθερία Τουλουπάκη

Email: [et@inzeb.org](mailto:et@inzeb.org)

BIMEET Workshop, Αθήνα, 18/10/2019

# ΔΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Εισαγωγή

Το nZEB κτίριο και ο σχεδιασμός του

Οι δυνατότητες του παραμετρικού σχεδιασμού και της βελτιστοποίησης για περιβαλλοντικά οφέλη

Σύνδεση παραμετρικού σχεδιασμού με το BIM

Συμπεράσματα



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ



# Παραμετρικός σχεδιασμός (Generative Design)

Βελτιστοποίηση  
(Optimization)



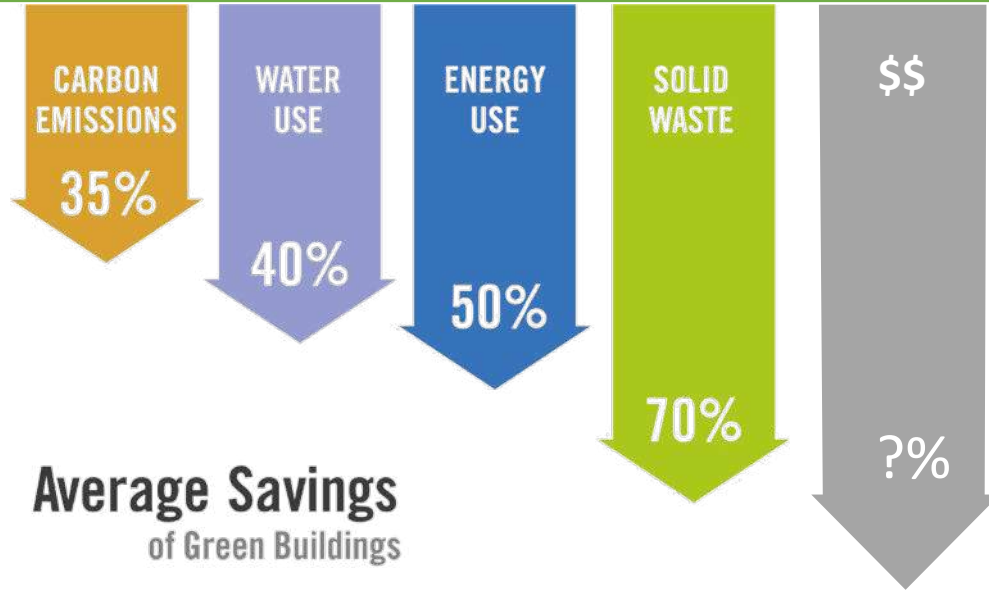
BIM  
(Building Information  
Modelling)

Κτίρια nZEB

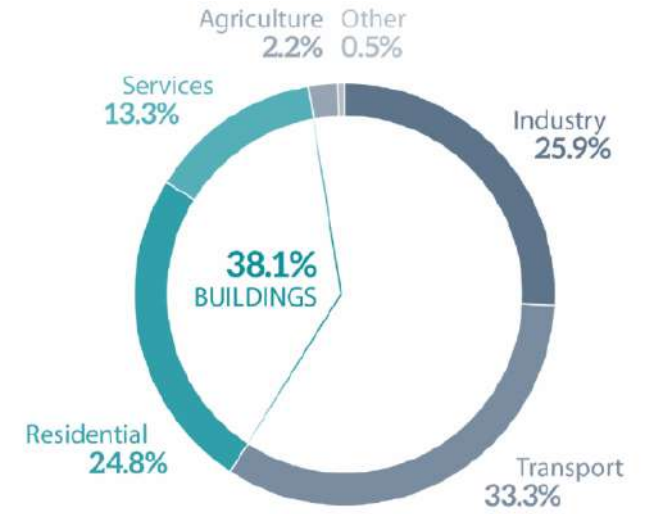
# ΤΟ NZEB ΚΤΙΡΙΟ ΚΑΙ Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ



## ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ «ΠΡΑΣΙΝΑ»;



## EU-28 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ



Data source: Eurostat, 2014.



## Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

### 2020 Package

#### GHG Emissions Reduction

20% compared to 1990

Binding via ETS and Effort Sharing Decision

#### Increase of Renewable Energy Use

20% of total energy consumption

Binding via Renewable Energy Directive

#### Increase of Energy Efficiency

20% compared to baseline scenario

Binding via Energy Efficiency Directive

### 2030 Framework

#### GHG Emissions Reduction

40% compared to 1990

Binding via ETS and ESD methodology

#### Increase of Renewable Energy Use

27% of total energy consumption

Only binding at EU level

#### Increase of Energy Efficiency

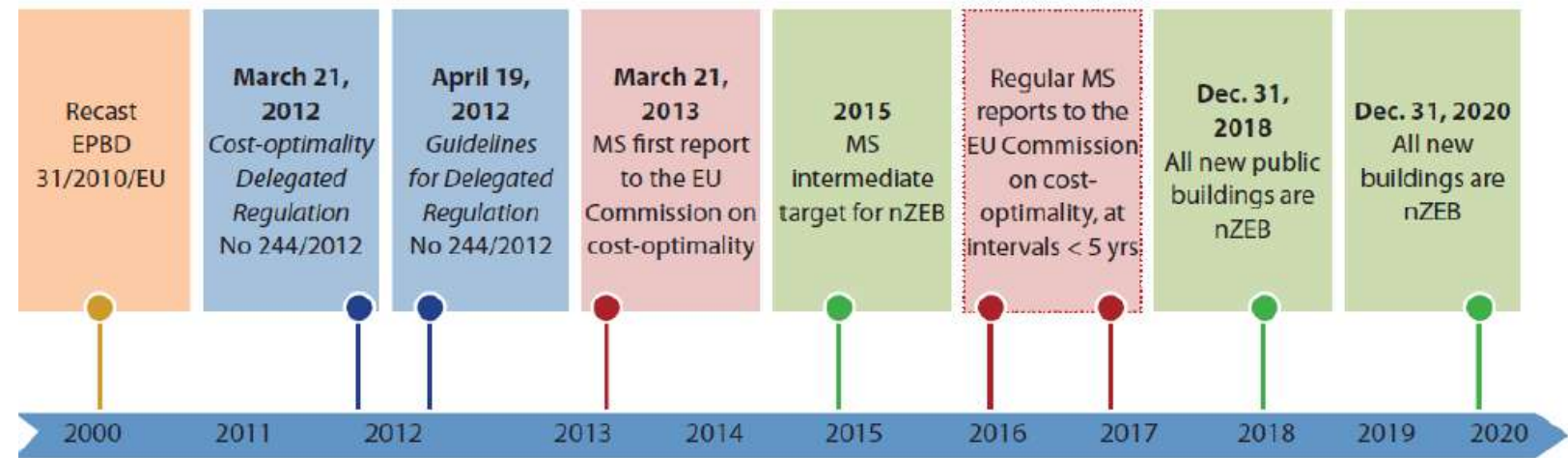
27% compared to baseline scenario

Only binding at EU level

Πηγή εικόνας:

<https://bruegel.org/2015/09/the-eu-2030-climate-and-energy-framework-keeping-up-pressure-on-governance-structures/>

# Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ



## Άρθρο 2

### Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας νοούνται ως:

1. «κτίριο»: στεγασμένη κατασκευή με τοίχους για την οποία χρησιμοποιείται ενέργεια προς ρύθμιση των κλιματικών συνθηκών εσωτερικού χώρου·
2. «κτίριο με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας»: κτίριο με πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το παράρτημα I. Η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται θα πρέπει να συνίσταται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, περιλαμβανομένης της παραγομένης επιτόπου ή πλησίον του κτιρίου·

## Άρθρο 9

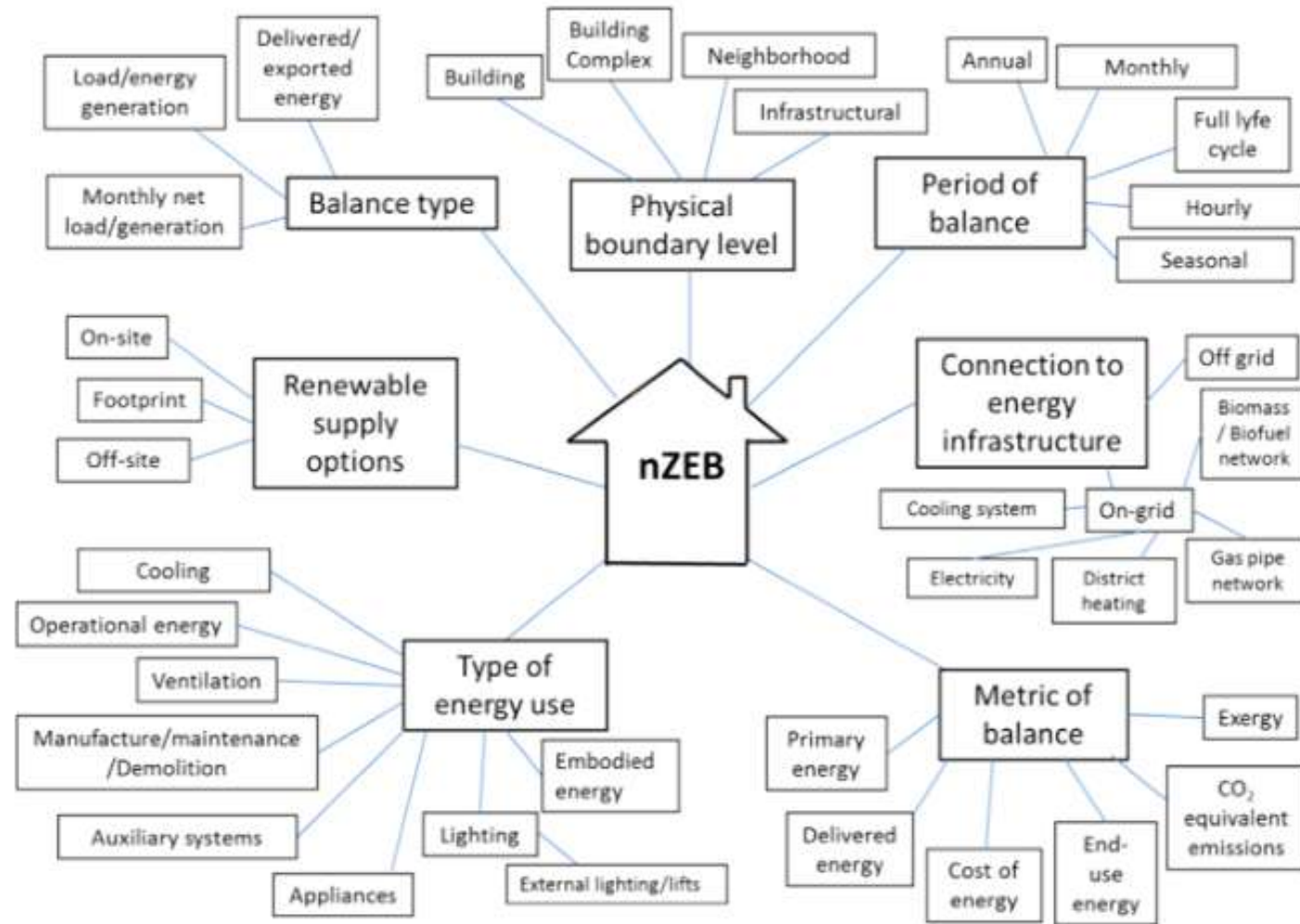
### Κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας

Από την 1.1.2021, όλα τα νέα κτίρια πρέπει να είναι κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας.

Για τα νέα κτίρια που στεγάζουν υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, η υποχρέωση αυτή τίθεται σε ισχύ από την 1.1.2019.



# TI EINAI TO nZEB KTIPIO;



# ΠΩΣ ΣΧΕΔΙΑΖΕΤΑΙ ΤΟ nZEB ΚΤΙΠΙΟ;



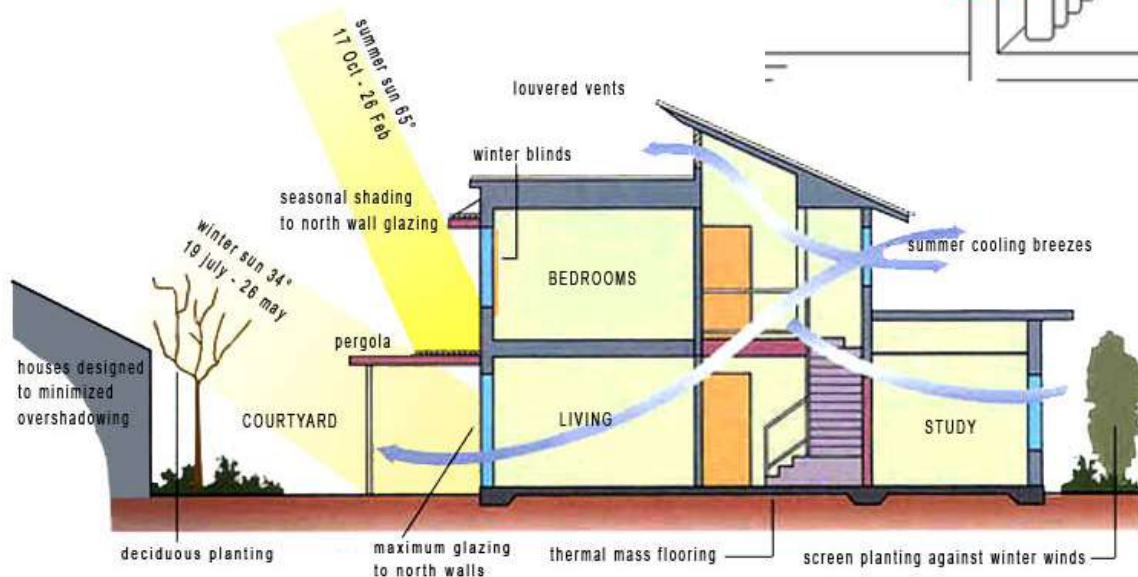
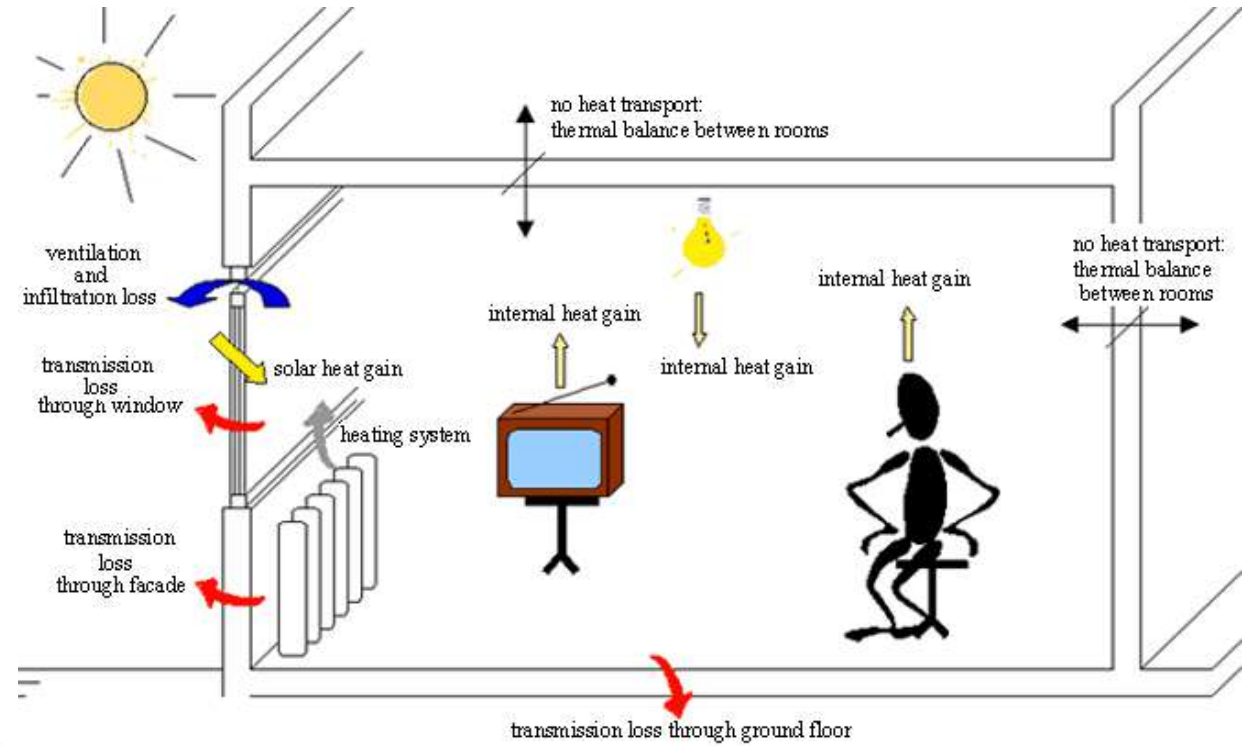


# ΠΩΣ ΣΧΕΔΙΑΖΕΤΑΙ ΤΟ nZEB ΚΤΙΡΙΟ;

ΠΡΟΤΥΠΑ;

ΟΡΙΣΜΟΣ;

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ;



ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ  
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ



## ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Object-based parametric modeling was originally developed in the 1980s. It does not represent objects with fixed geometry and properties. Rather, it represents objects by parameters and rules that determine the geometry as well as some non-geometric properties and features. The parameters and rules allow the objects to automatically update according to user control or changing contexts.

In parametric design, instead of designing an instance of a building element like a wall or door, a designer defines a model family or element class, which is a set of relations and rules to control the parameters by which element instances can be generated but will each vary according to their context. Objects are defined using parameters involving distances, angles, and rules like *attached to*, *parallel to*, and *distance from*. These relations allow each instance of an element class to vary according to its own parameter settings and contextual relations. Alternatively, the rules can be defined as requirements that the design must satisfy, allowing the designer to make changes while the rules check and update details to keep the design element legal and warning the user if these definitions are not met. Object-based parametric modeling supports both interpretations.

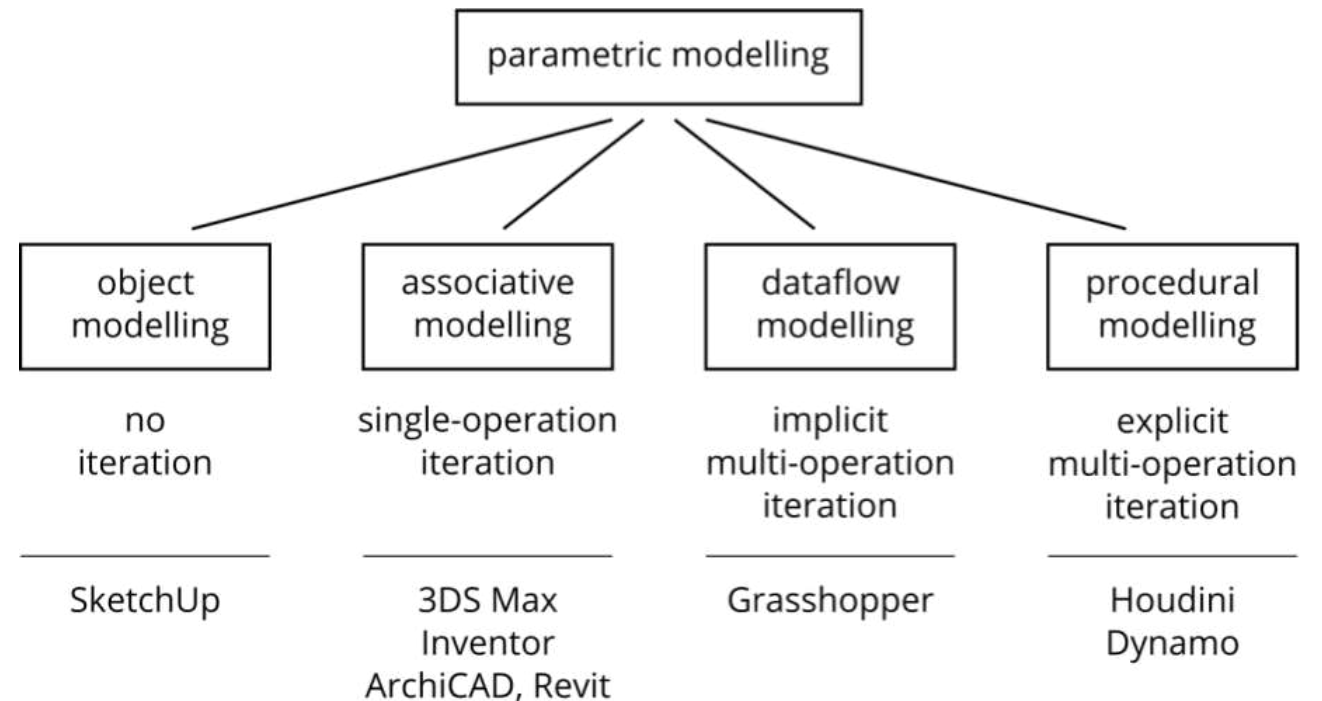
Conceptually, building information modeling (BIM) tools are object-based parametric models with a predefined set of object families, each having behaviors programmed within them, as outlined above.

## ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### Τέσσερις τύποι παραμετρικού σχεδιασμού

Διακρίνονται τέσσερις τύποι παραμετρικού σχεδιασμού ανάλογα με το πως υποστηρίζουν τη λειτουργία της επαναληπτικής διεργασίας

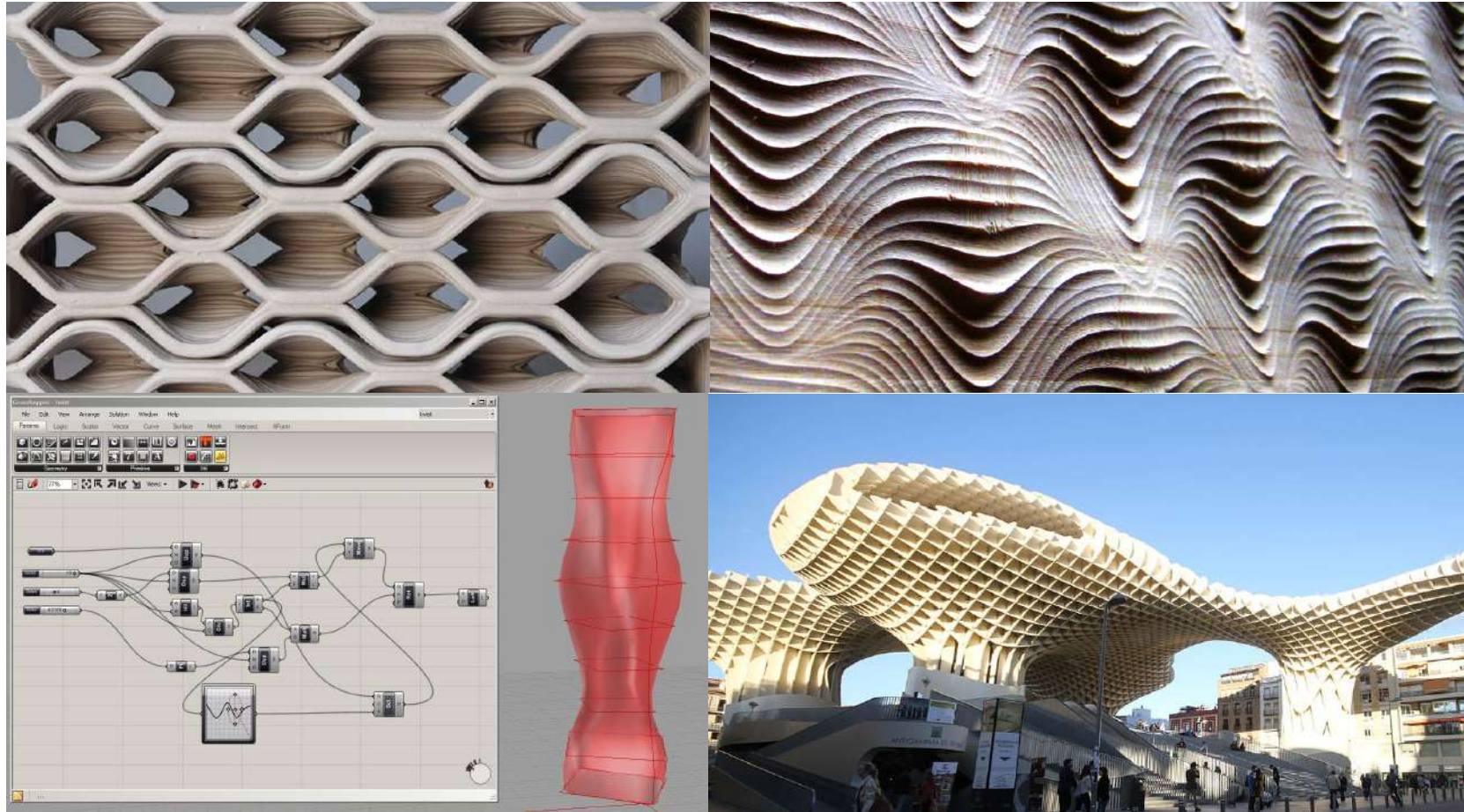
- Object modelling
- Associative modelling
- Dataflow modelling
- Procedural modelling



Πηγή διαγράμματος:  
[https:// bimsg.org](https://bimsg.org)

# ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

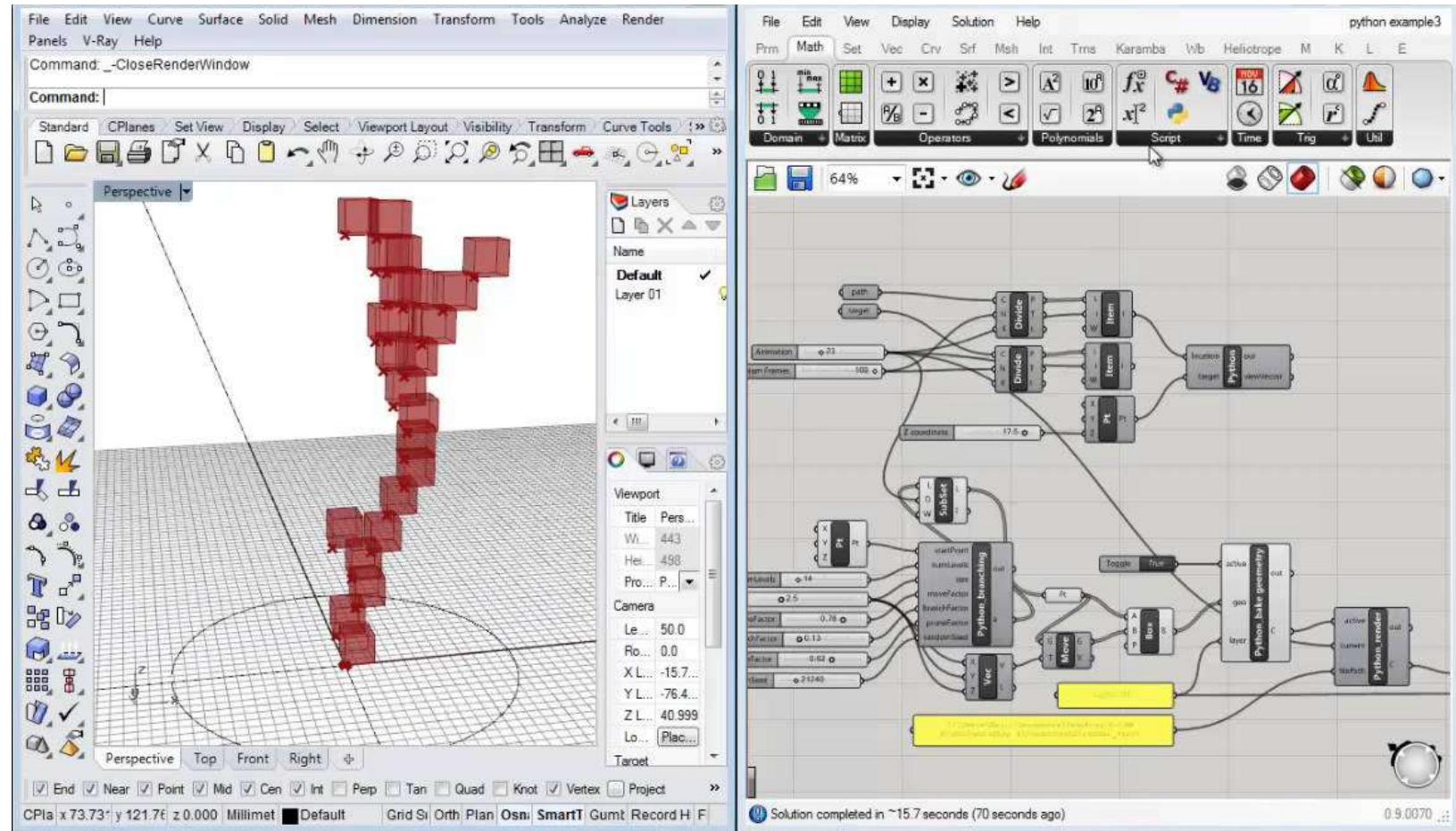
Generative Design – Pattern και περίεργη μορφολογία





# ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

## Generative Design – Προγραμματισμός κατά το σχεδιασμό



## ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

– GenerativeComponents



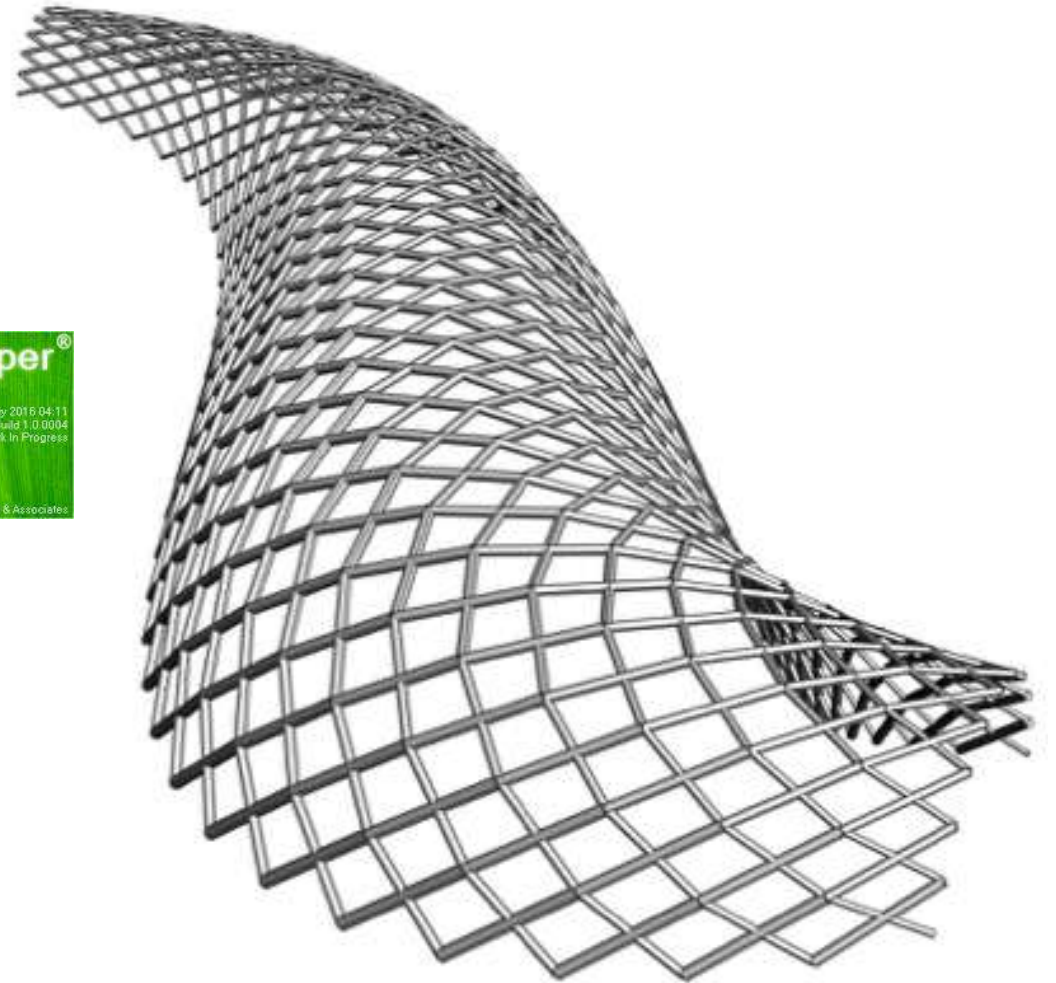
– Grasshopper



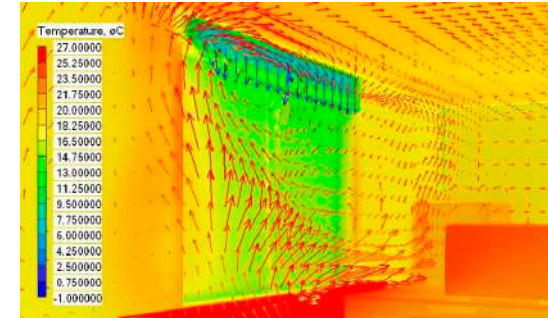
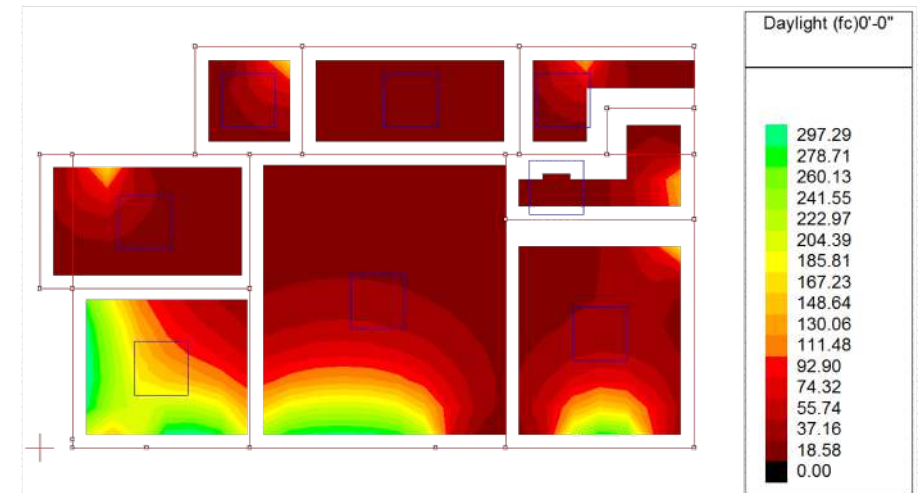
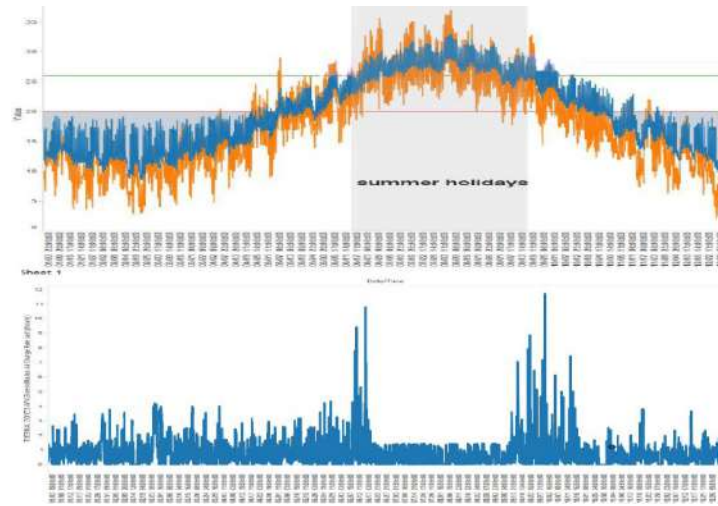
– Dynamo



– Houdini



# ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ



Προσομοίωση περιβαλλοντικής απόδοσης στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό

Ένα σημαντικό στάδιο της μελέτης της περιβαλλοντικής απόδοσης του κτιρίου που παρέχει πληροφορίες κρίσιμες για την συνεχώς εξελισσόμενη διαδικασία του σχεδιασμού.

## ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ nZEB;



Conceptual phase

Later stages of design

57% των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να προβλεφθούν στη φάση του concept (de Wilde, 2004).

**ΟΜΩΣ**

90% των εργαλείων προσομοίωσης είναι assessment oriented!

Νομοθεσία

θέες

Φυσικός φωτισμός

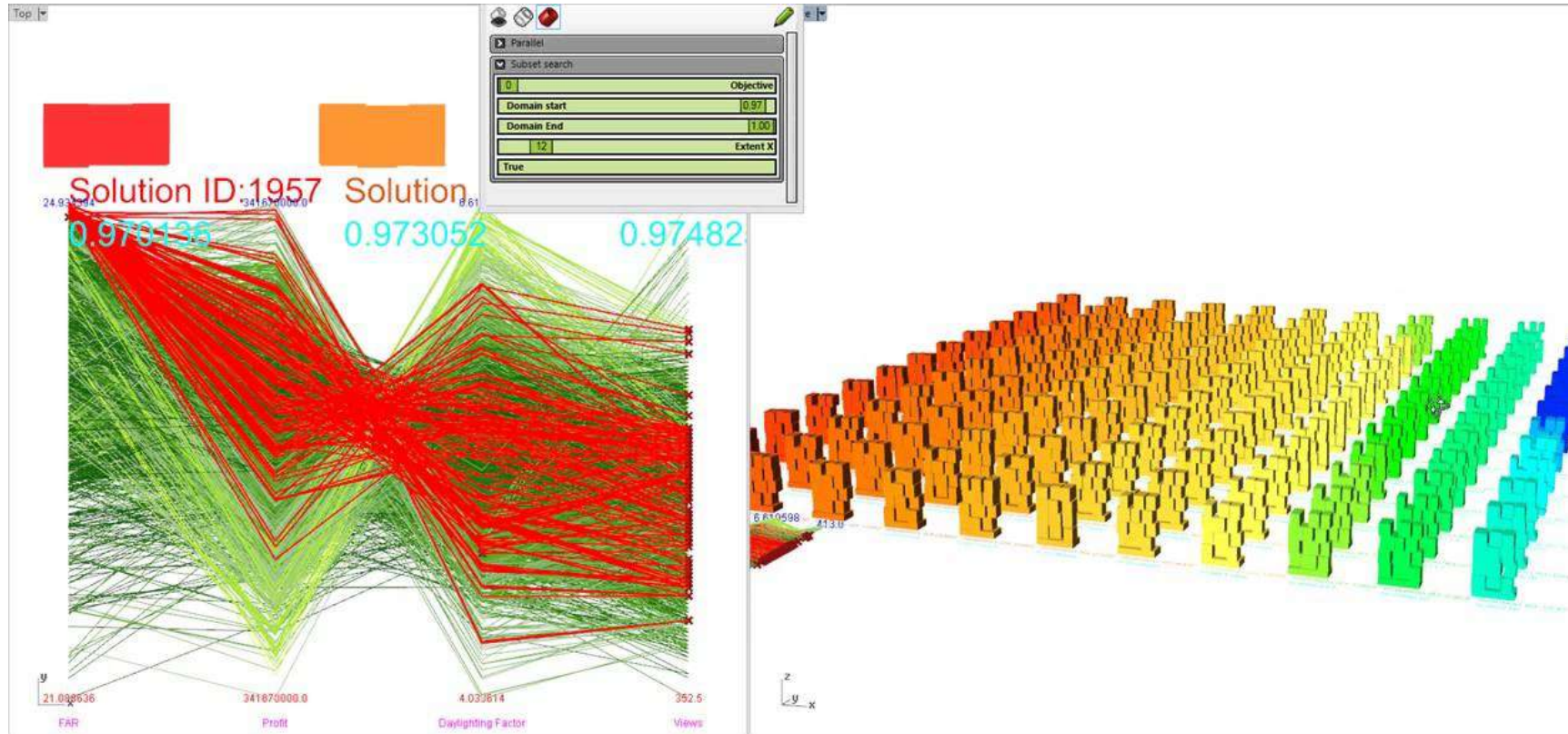
Ενεργειακή κατανάλωση

Αισθητική

Ανάγκες χρήστη

## ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ nZEB;

Σύνδεση με μηχανές προσομοίωσης και βελτιστοποίησης

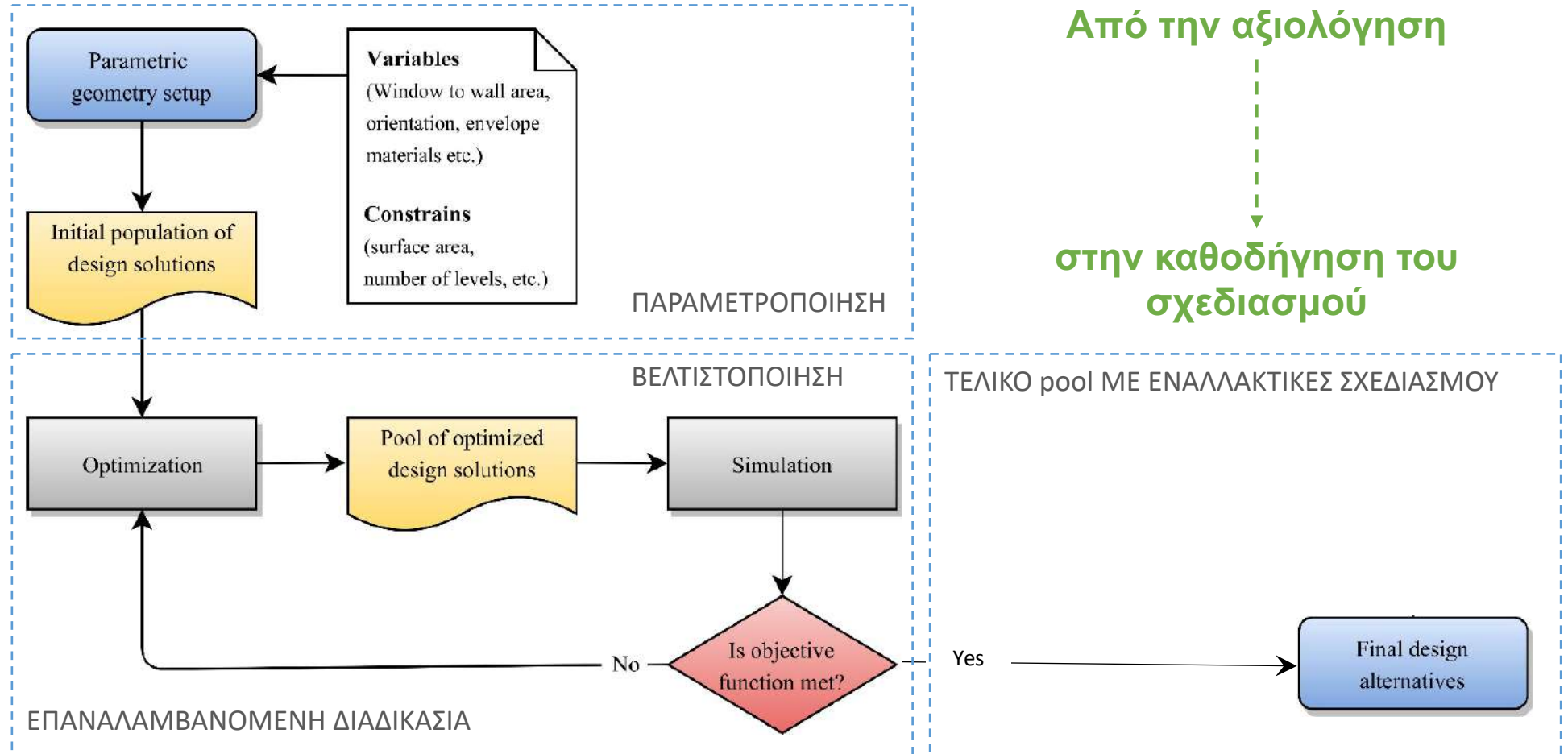


**Radiance**  
Synthetic Imaging System

Αναζήτηση βέλτιστων λύσεων  
στο σχεδιαστικό χώρο



# ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

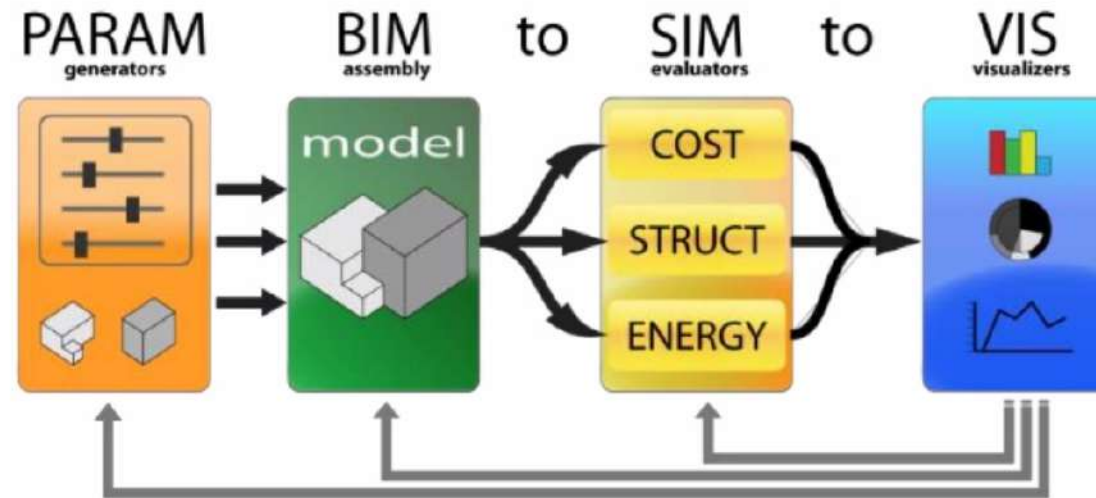


# ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕ ΤΟ BIM



## TO BIM

Conceptually, building information modeling (BIM) tools are object-based parametric models with a predefined set of object families, each having behaviors programmed within them.



Πηγή εικόνας:

<https://www.slideshare.net/stefanboeykens/bridging-building-information-modeling-and-parametric-design/7>



# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σχεδιασμός του nZEB κτιρίου γίνεται όλο και πιο απαιτητικός λόγω των φιλόδοξων ευρωπαϊκών στόχων

Το BIM έχει ήδη εισάγει την πληροφορία στο σχεδιασμό από νωρίς

Το BIM σε συνδυασμό με τα εργαλεία παραμετρικού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού μπορεί να «απογειώσει» τη διαδικασία σχεδιασμού των nZEB

**ΟΜΩΣ:**

Απαιτείται εξειδίκευση των χρηστών προκειμένου να αποκομίσουν τα οφέλη αυτού του workflow



# Ερωτήσεις