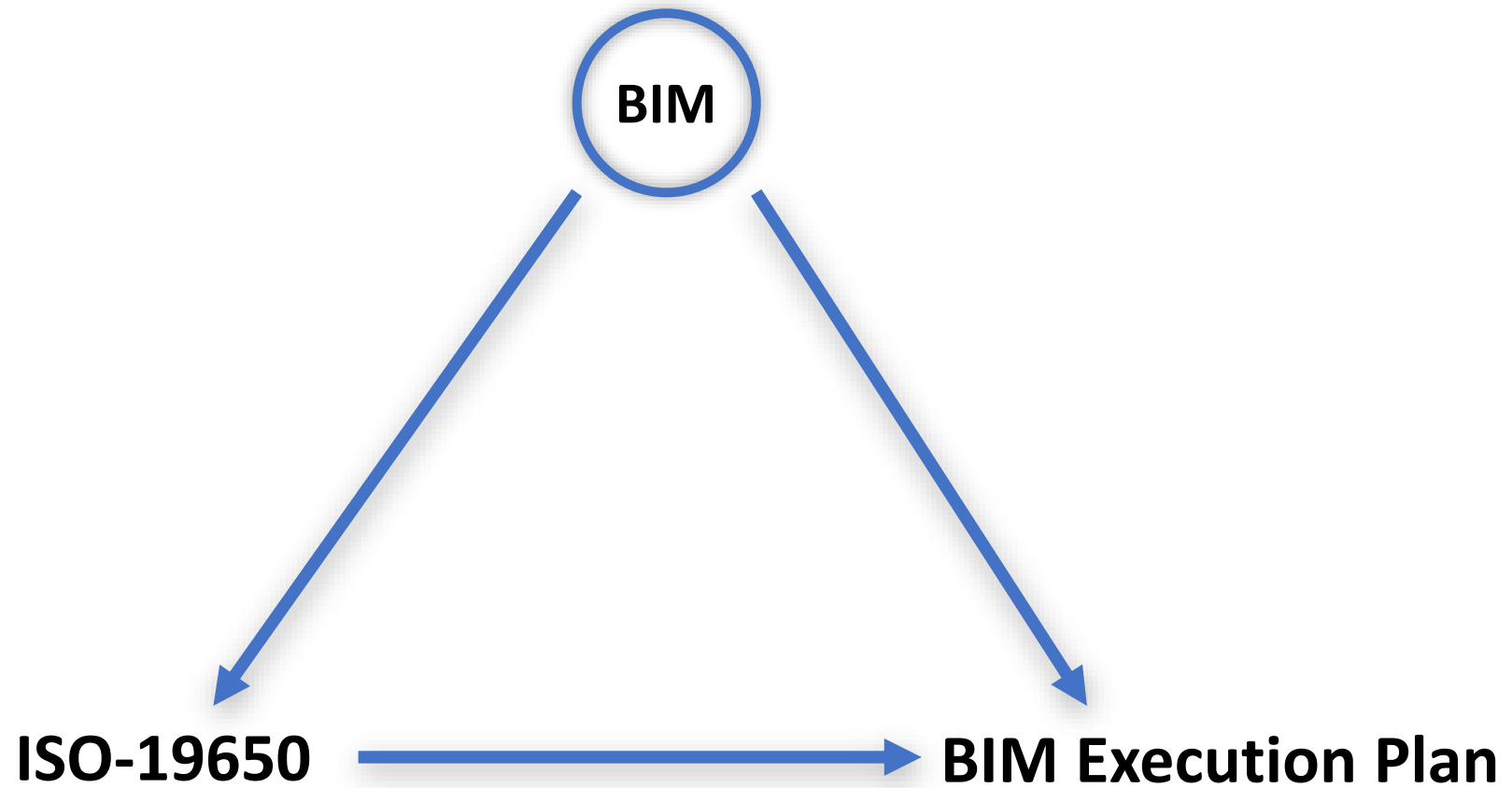


Εξοικείωση με τις έννοιες **ISO-19650** και **BIM Execution Plan**



Τί είναι το BIM;

Γιατί μας ενδιαφέρει;

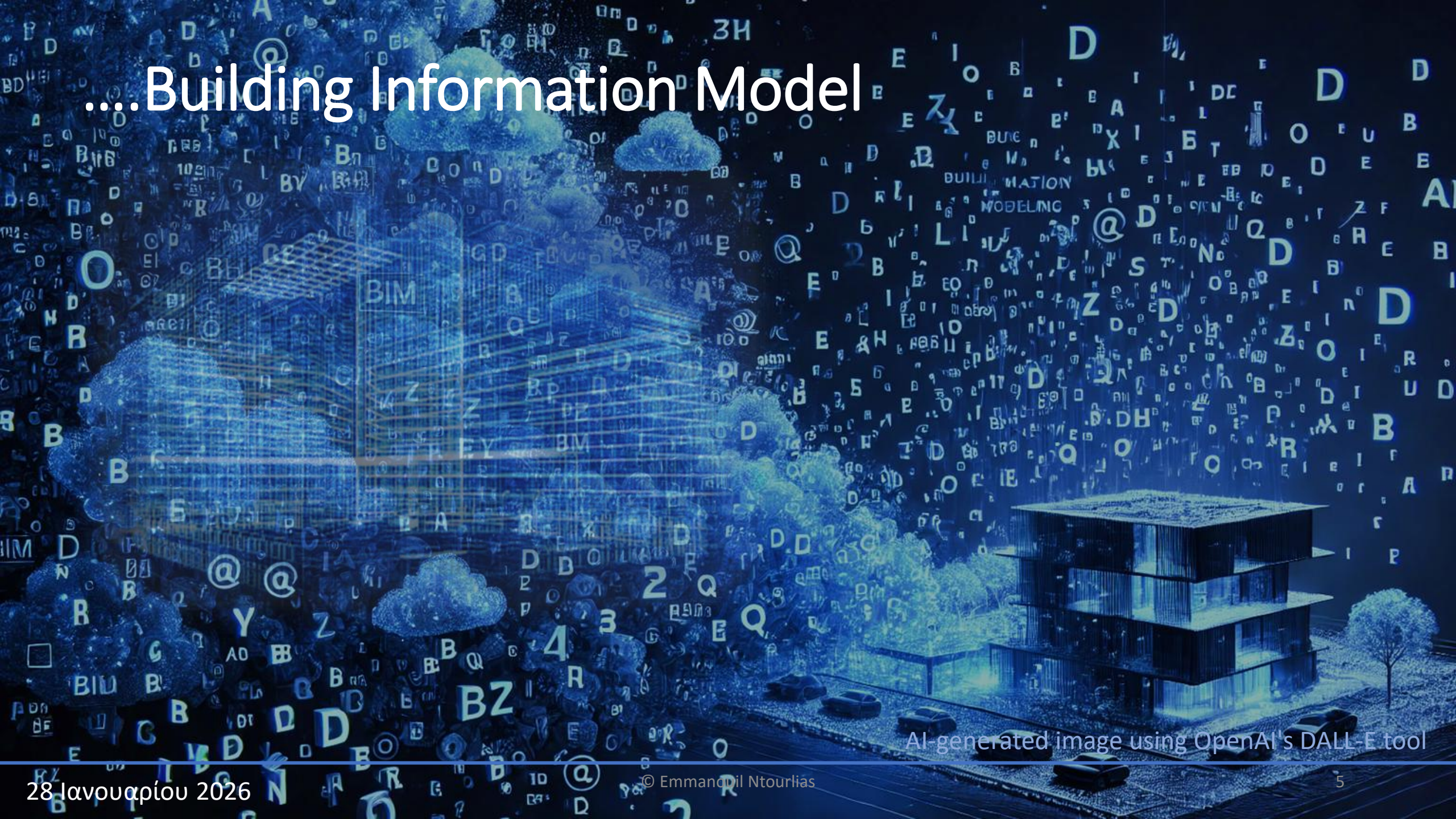
Γιατί μας αφορά;

AI-generated image using OpenAI's DALL-E tool

BIM σημαίνει....

....Building Information Model

...Building Information Model



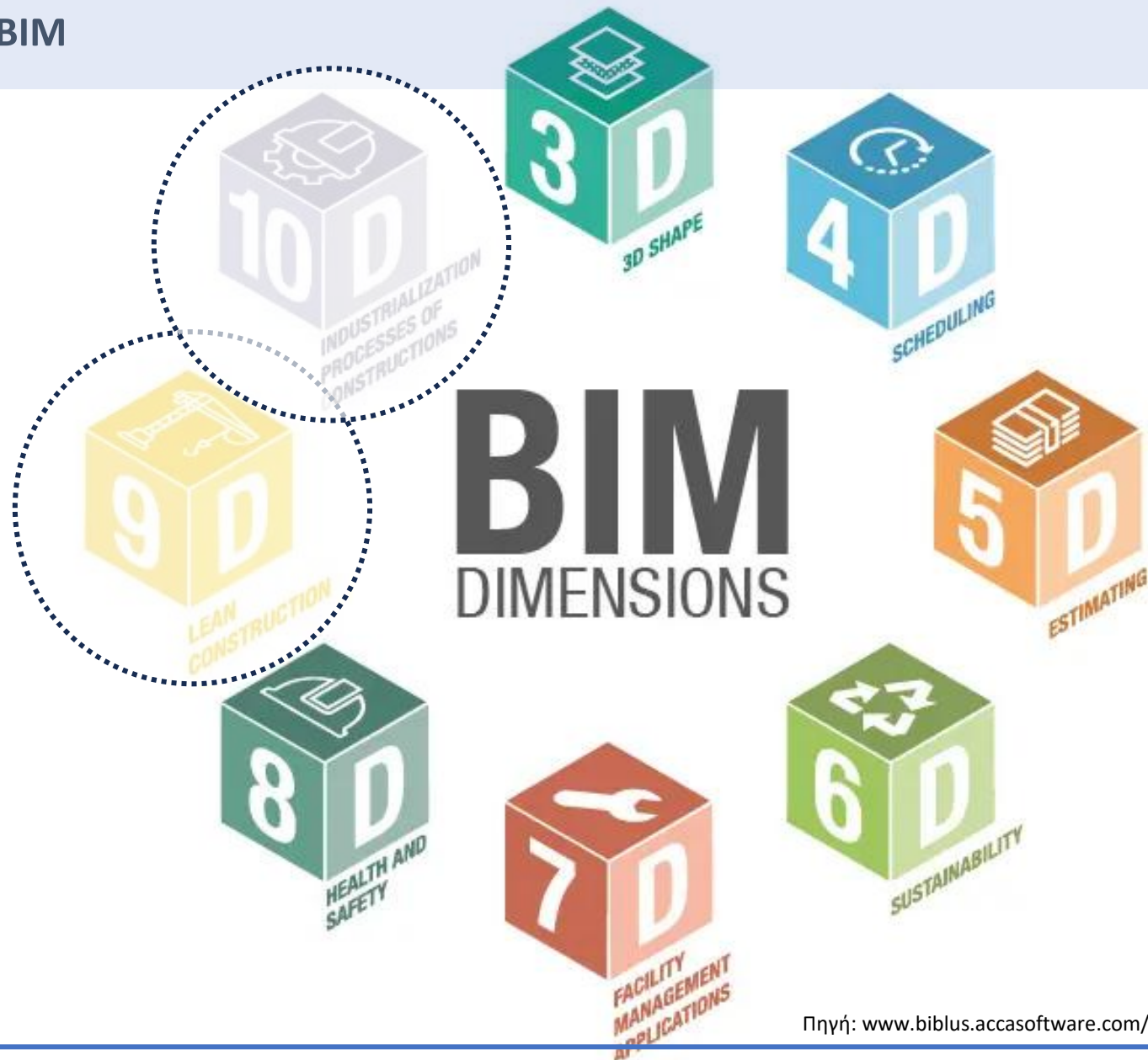
AI-generated image using OpenAI's DALL-E tool



BIM σημαίνει....

....Building Information Management

AI-generated image using OpenAI's DALL-E tool



Πηγή: www.bibus.accasoftware.com/fr/dimensions-du-bim/

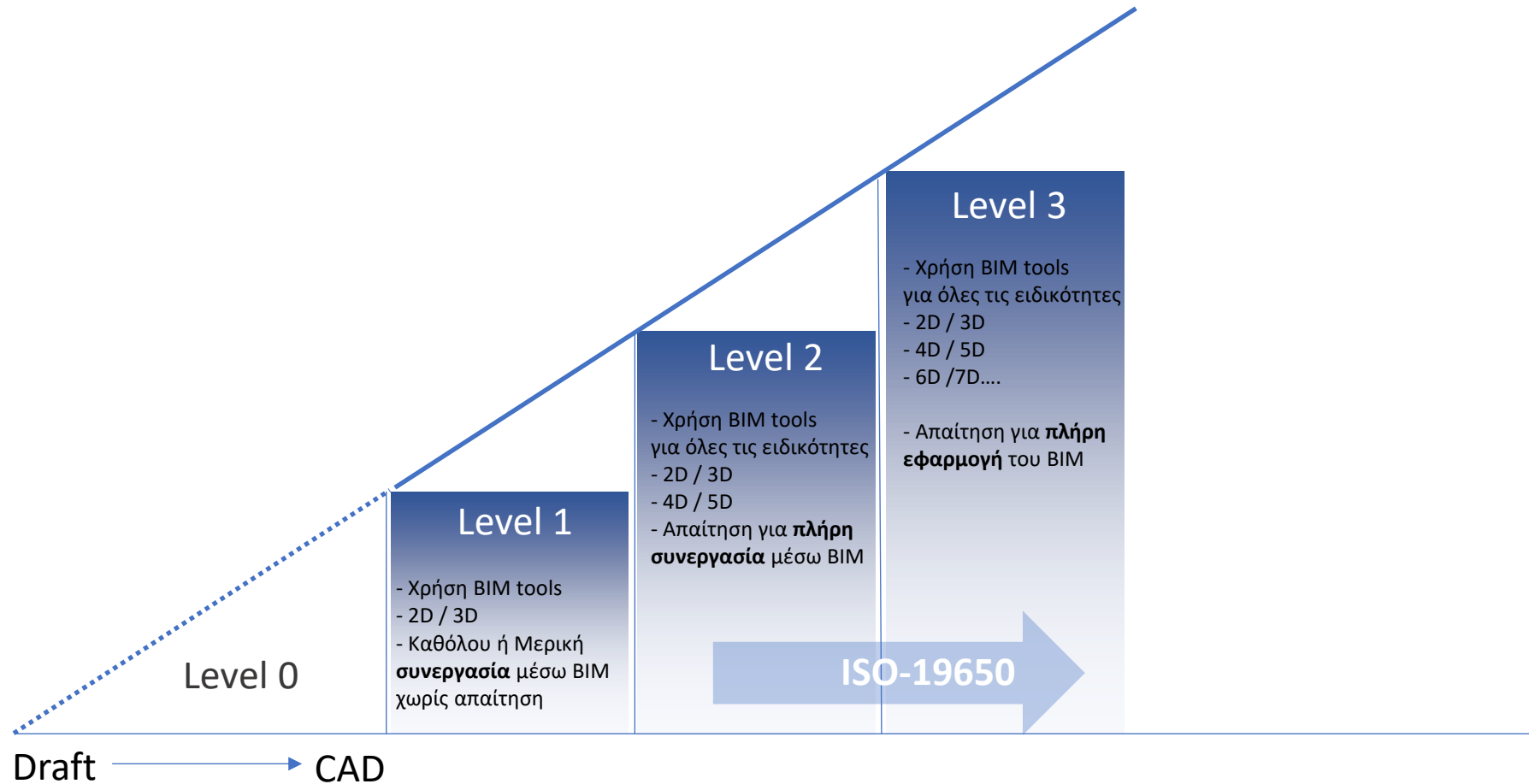


BIM σημαίνει....

....**συνεργασία**

AI-generated image using OpenAI's DALL-E tool

Τα επίπεδα ωριμότητας του BIM -BIM (Maturity) Levels



Η Συνεργασία προϋποθέτει...

...πλαίσιο και αρχές

Τι ονομάζουμε πρότυπο;

Πρότυπο (το) : ουσιαστικοποιημένο ουδέτερο του επιθέτου πρότυπος

Κάτι που έχει κατασκευαστεί ή οργανωθεί με μια **μέθοδο** ή με ένα **σύστημα νέο και πρωτοποριακό** και που μπορεί να αποτελέσει το **υπόδειγμα** για άλλες όμοιες ή ανάλογες κατασκευές, δραστηριότητες κτλ.: ~ οικισμός.
Πρότυπη βιομηχανική μονάδα. Πρότυπο σχολείο, όπου δοκιμάζονται νέοι τρόποι διδασκαλίας και όπου ασκούνται στις μεθόδους διδασκαλίας φοιτητές παιδαγωγικών σχολών.

Τι ονομάζουμε πρότυπο

- Προϊόν που κατασκευάζεται σύμφωνα με **ορισμένες προδιαγραφές** και που χρησιμεύει ως **υπόδειγμα** για τη μαζική παραγωγή πανομοιότυπων προϊόντων.
- Τρόπος κατασκευής ή οργάνωσης που χρησιμεύει ως υπόδειγμα ή ως βάση για ανάλογα έργα: *Η θεμελίωση της γέφυρας έγινε σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα*

Τι ονομάζουμε πρότυπο

- αυτό που χρησιμεύει ως υπόδειγμα για αναπαραγωγή, για δημιουργία αντιγράφων
- οτιδήποτε λειτουργεί ως υπόδειγμα που το ακολουθούν άλλοι
- έγγραφο με μελετημένη δομή και μορφοποίηση καθώς και κενά που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης, όταν θέλει να δημιουργήσει ένα δικό του έγγραφο

Πηγή: Βικιλεξικό, [πρότυπο - Βικιλεξικό \(wiktionary.org\)](https://el.wiktionary.org/wiki/πρότυπο)

Βασική αποστολή ενός προτύπου είναι η διασφάλιση της **ποιότητας**.

Η αποστολή αυτή μπορεί να περιλαμβάνει:

- Την συμμόρφωση με μια σειρά από απαιτήσεις
- Την ικανοποίηση συγκεκριμένων αναγκών και προσδοκιών του εντολέα του έργου ή του τελικού χρήστη
- Την επίτευξη εκπεφρασμένων στόχων και δεσμεύσεων
- Την παραγωγή ενός σταθερού και εγγυημένου αποτελέσματος συνεπεία μιας συγκεκριμένης διαδικασίας όταν αυτή ακολουθείται σχολαστικά και με προκαθορισμένο τρόπο
- Την απάλειψη ή αποφυγή ελαττωμάτων

Διεθνή πρότυπα

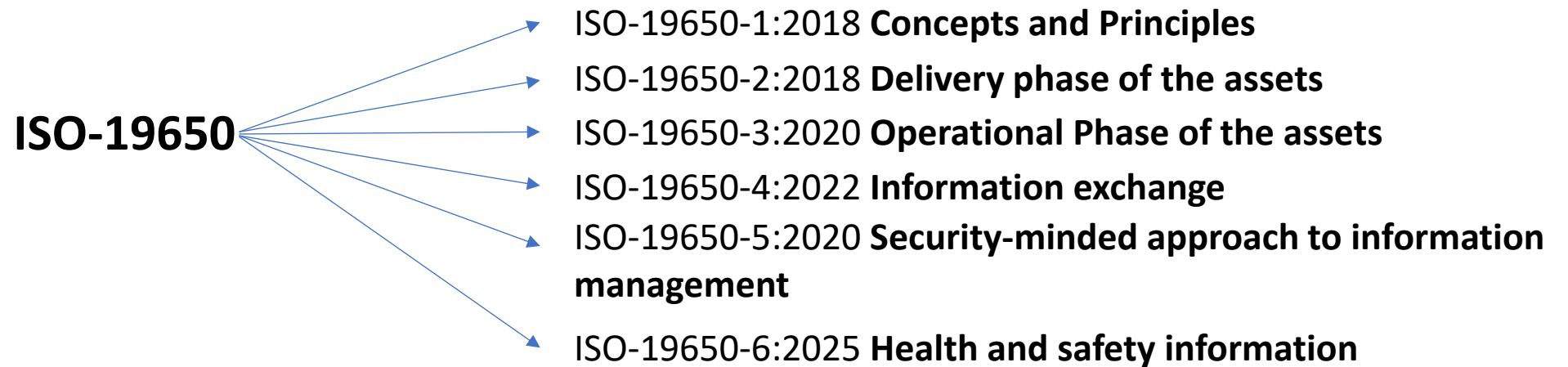
Πρότυπα, βιομηχανικού και εμπορικού ενδιαφέροντος που δημιουργεί και εκδίδει ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης **ISO** (International Organization for Standardization)

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει ο ίδιος ο οργανισμός:

*An International Standard is a **document** containing **practical information** and **best practice**. It often describes an **agreed way of doing something** or a **solution** to a **global problem***

Πηγή: www.iso.org

ISO-19650



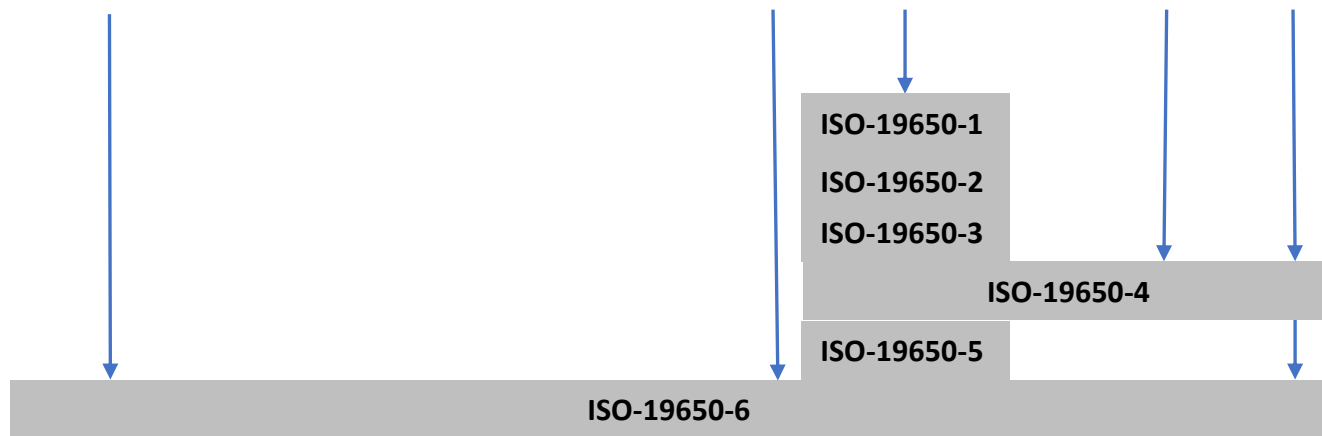
Προέλευση του Διεθνούς προτύπου ISO-19650

ISO-19650

British Standards

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| • -BS 1192-1 :2007(CAD) | • ISO-19650-1:2018 |
| • -PAS-1192-2:2013 (BIM) | • ISO-19650-2:2018 |
| • -PAS-1192-3:2014 | • ISO-19650-3:2020 |
| • -BS 1192-4:2014 | • ISO-19650-4:2022 |
| • -PAS 1192-5:2015 | • ISO-19650-5:2020 |
| • -PAS 1192-6:2018 | • ISO-19650-6: 2025 |

Οι 17 στόχοι του για την βιώσιμη ανάπτυξη



Το πρότυπο ISO-19650 συμβάλλει στην επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές
- Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη
- Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες
- Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή
- Καλή υγεία και ευεξία

Πηγή: www.iso.org

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-1:2018 Concept and Principles / Έννοιες και Αρχές

Σκοπός

Το πρώτο μέρος της σειράς ISO-19650 είναι το πλέον σημαντικό καθώς αφορά το πρωταρχικό / εισαγωγικό πλαίσιο για την διαχείριση της πληροφορίας σε περιβάλλον BIM κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός κτιριακού έργου.

Το πρότυπο αυτό υπαγορεύει με τρόπο εγκάρσιο διαδικασίες και πρωτόκολλα :

- Καθορισμού και καταγραφής των απαιτήσεων και των αναγκών αναφορικά με τα δεδομένα που θα ενσωματώνει η ψηφιακή μακέτα (Information Requirements)
- Συλλογής , οργάνωσης, διαχείρισης και διαμοιρασμού της πληροφορίας
- Διασφάλισης της ποιότητας και ακρίβειας των δεδομένων και της ανάγκης επαλήθευσης τους
- Διασφάλισης της επάρκειας των συντελεστών ενός έργου
- Αποθήκευσης και αρχειοθέτησης της πληροφορίας

Γενικοί Όροι και Ορισμοί

- Appointment, appointed party, appointing party
- **Delivery phase, Operational phase**
- Trigger event, Key decision point
- **OIR, PIR, AIR**
- **Information exchange**
- **AIM, PIM**
- **CDE**
- **LON /LOD**

OIR (Organizational Information requirements): Αφορά το σύνολο των απαιτούμενων από τον εντολέα του έργου πληροφοριών που αφορούν συγκεκριμένες ανάγκες του **οργανισμού** για τον οποίο ή από τον οποίο υλοποιείται το κτιριακό έργο.

PIR (Project information requirements) : Αφορά το σύνολο των απαιτούμενων από τον εντολέα του έργου πληροφοριών που αφορούν την διαδικασία παραγωγής ενός συγκεκριμένου κτιριακού έργου από τον σχεδιασμό μέχρι και την παράδοση του.

AIR (Asset information requirements) : Αφορά το σύνολο των απαιτούμενων από τον εντολέα του έργου πληροφοριών που αφορούν την λειτουργική διαχείριση του συγκεκριμένου υλοποιημένου κτιριακού έργου και που εκτείνονται σε όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου.

EIR (Exchange information requirements) : Το EIR αποτελεί ένα ντοκουμέντο κλειδί στην διαδικασία ανάθεσης μιας μελέτης ή εργασίας σε περιβάλλον BIM και αφορά στο σύνολο των απαιτούμενων από τον εντολέα του έργου πληροφοριών που πρέπει να εμπεριέχονται στην ψηφιακή μακέτα στα πλαίσια μιας διαδικασίας BIM καθώς και των μεθόδων και των διαδικασιών που θα πρέπει να ακολουθηθούν από τον ανάδοχο του έργου για την παραγωγή ή την συλλογή της πληροφορίας.

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

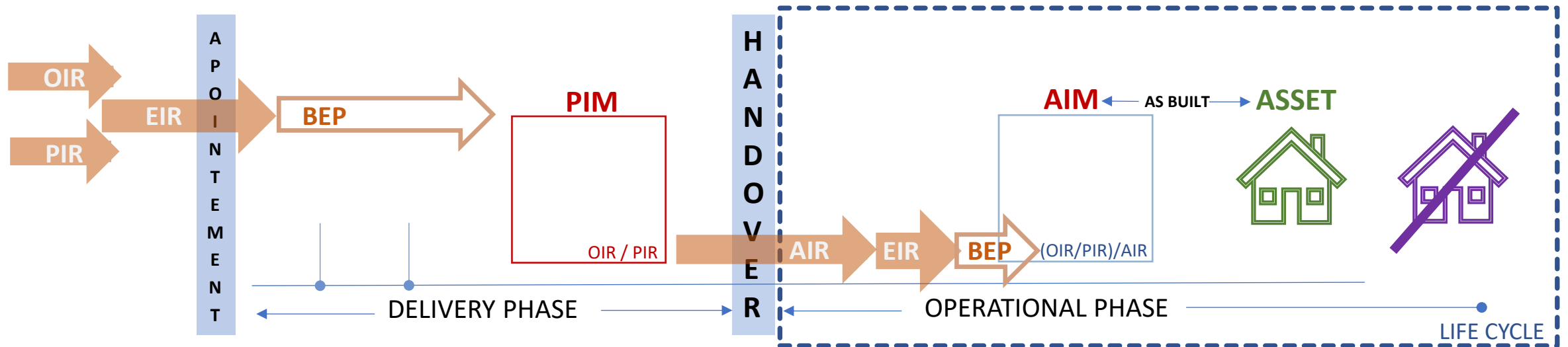
ISO-19650-1:2018 Concept and Principles / Έννοιες και Αρχές

PIM (Project Information model) : Το PIM είναι η ψηφιακή μακέτα του κτιρίου κατά την φάση της υλοποίησης έως την ολοκλήρωση και παράδοση του έργου. Εμπεριέχει το σύνολο των δομικών (**structured***) και μη (**unstructured***) πληροφοριών που είναι απαραίτητες για την υλοποίηση του ενώ εμπεριέχει και τις πληροφορίες που απαιτεί ο εντολέας του έργου μέσα από το OIR και PIR. Το PIM αποτελεί την βάση της ανταλλαγής πληροφοριών και του συντονισμού μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων που συμμετέχουν στο project.

AIM (Asset information model) : Το AIM είναι η ψηφιακή μακέτα του κτιρίου μετά την ολοκλήρωση του. Αποτελεί το ψηφιακό αντίγραφο του κτιρίου όπως αυτό έχει υλοποιηθεί (as built) και εμπεριέχει το σύνολο των δομικών και μη πληροφοριών που είναι απαραίτητες για την συντήρηση, την λειτουργία, την διαχείριση του κτιριακού έργου καθώς και το σύνολο των πληροφοριών που ο εντολέας του έργου απαιτεί μέσα από την σύνταξη των OIR και AIR. Προφανώς δεν αφορά ένα στατικό μοντέλο αλλά ένα δυναμικό μοντέλο που χρειάζεται να επικαιροποιείται με συγκεκριμένο τρόπο ώστε να επιτελεί την αποστολή του.

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-1:2018 Concept and Principles / Έννοιες και Αρχές

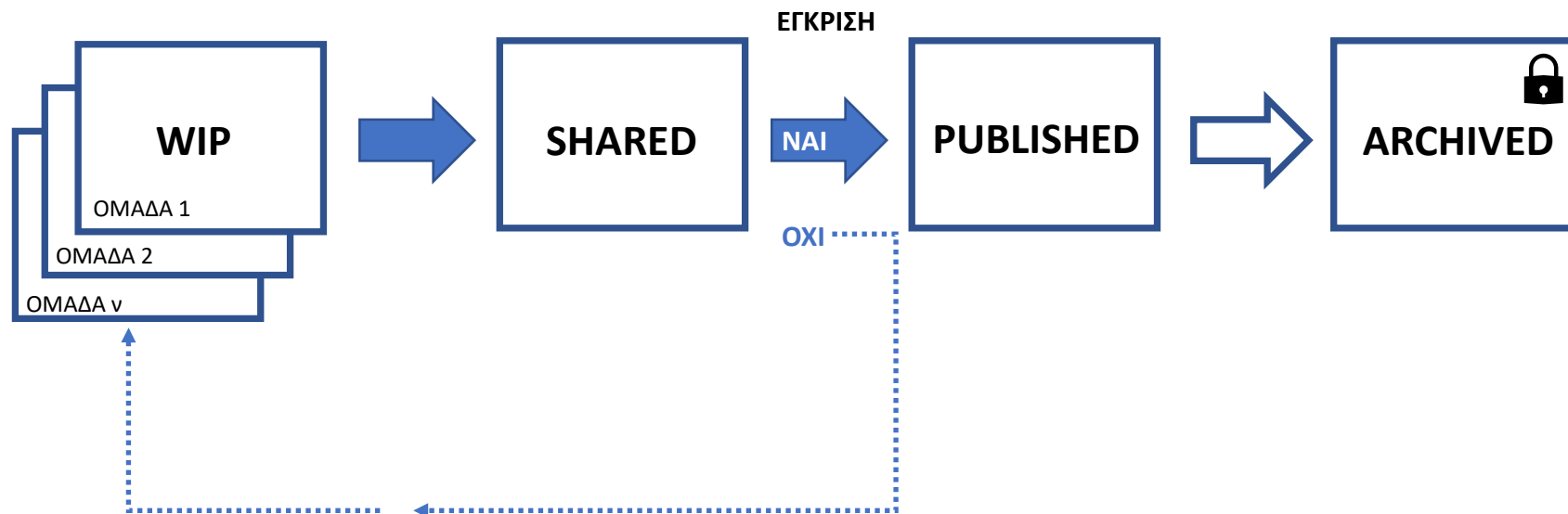


Απλοποιημένη εξελικτική πορεία της πληροφορίας ενός κτιριακού έργου σύμφωνα με το ISO-19650

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-1:2018 Concept and Principles / Έννοιες και Αρχές

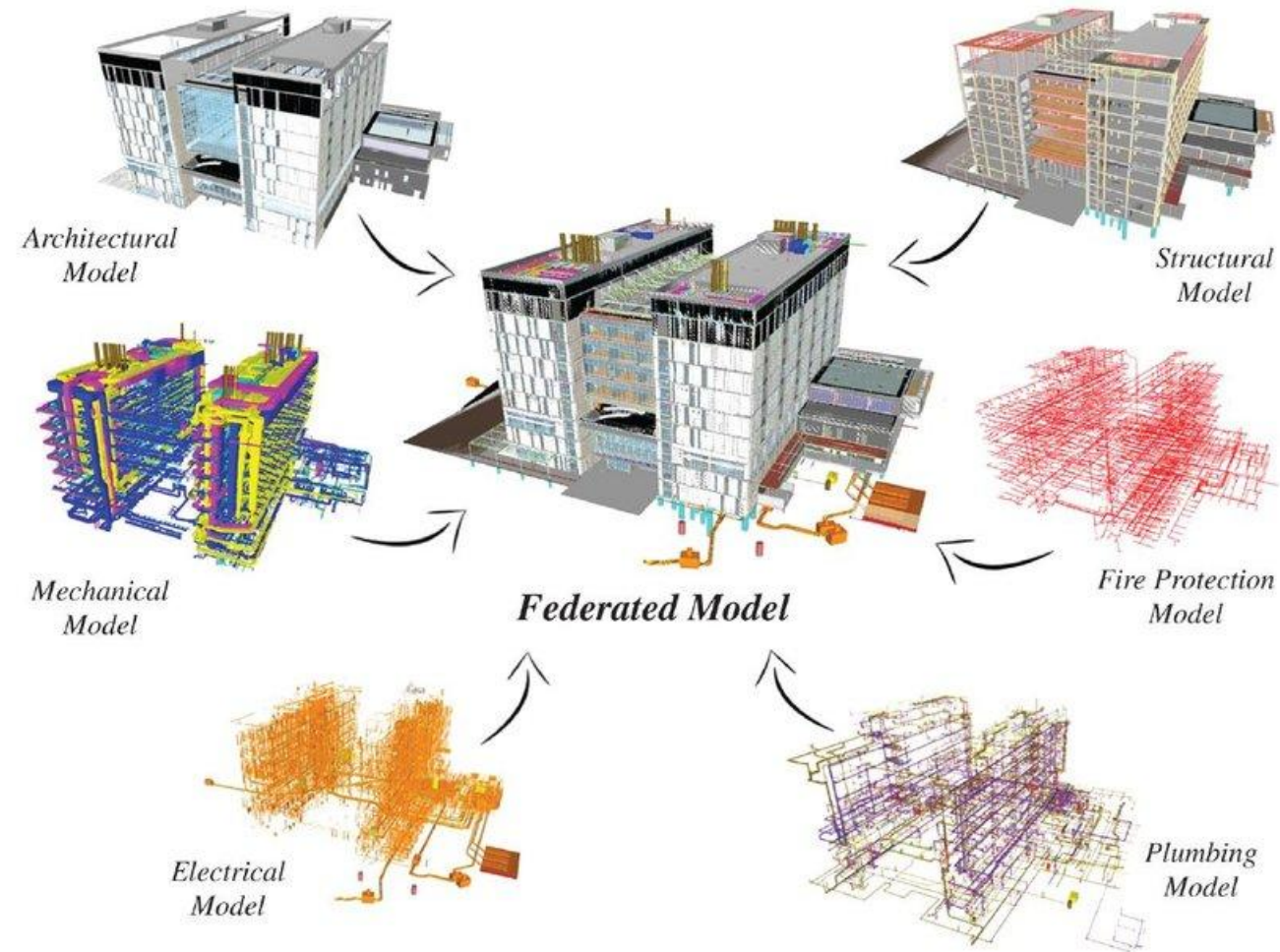
Αρχές διαχείρισης της πληροφορίας σε ένα CDE



Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-1:2018 Concept and Principles / Έννοιες και Αρχές

Federated model



Παράδειγμα federated model/Application of BIM in design conflict detection: a case study of Vietnam

Πηγή: © Quan T Nguyen et al 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 869 022038

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-2:2018 / Delivery phase of an asset-Στάδιο παράδοσης των διαθέσιμων στοιχείων

Σκοπός

Το δεύτερο μέρος της σειράς ISO-19650 συμπληρώνει και συγκεκριμενοποιεί το πρώτο μέρος εστιάζοντας αυστηρά στην φάση υλοποίησης ενός κτιριακού έργου (delivery phase of assets).

Το πρότυπο αυτό υπαγορεύει με σαφήνεια όλη την διαδικασία καθορισμού, παραγωγής, διαχείρισης, οργάνωσης και διαμοιρασμού της πληροφορίας για κάθε φάση μέχρι την παράδοση ενός κτιριακού έργου που σχεδιάζεται και υλοποιείται σε περιβάλλον BIM.

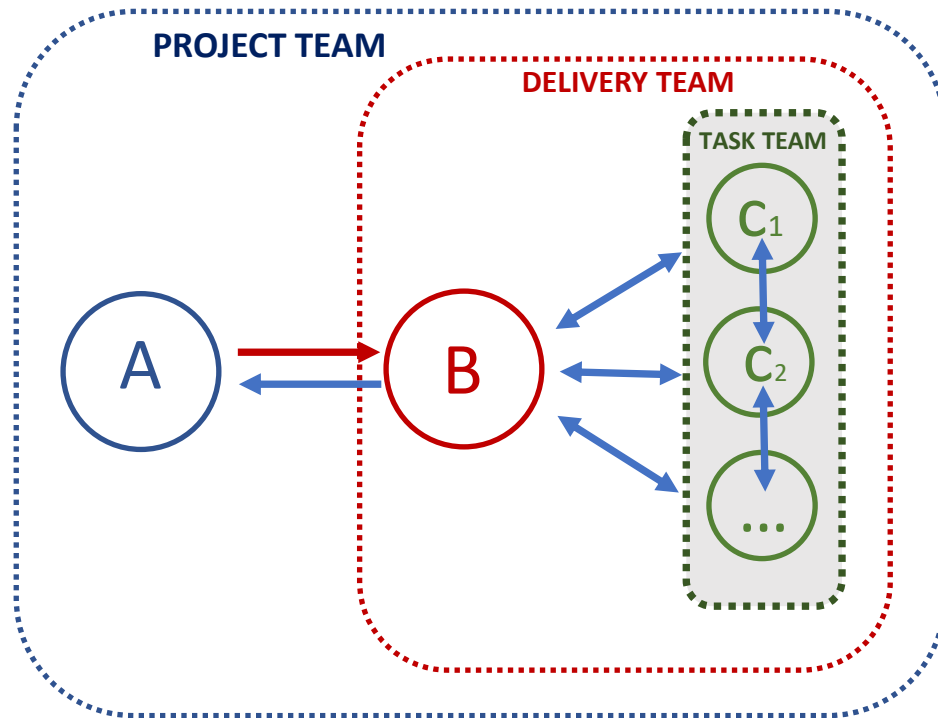
Παράλληλα συγκεκριμενοποιεί τον ρόλο και τον βαθμό συμμετοχής κάθε συντελεστή του έργου ξεκινώντας από τον εντολέα του έργου.

Γενικοί Όροι και Ορισμοί

- BEP(BIM Execution Plan)
- MIDP (Master Information Delivery Plan)
- TIDP(Task Information Delivery Plan)

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-2:2018 / Delivery phase of an asset-Στάδιο παράδοσης των διαθέσιμων στοιχείων



A: Appointing Party / Εντολέας έργου

B: Lead Appointed Party / επικεφαλής συμβαλλόμενος

C: Appointed Party / Συμβαλλόμενος

Project team: Ομάδα έργου

Delivery team: Ομάδα Παράδοσης

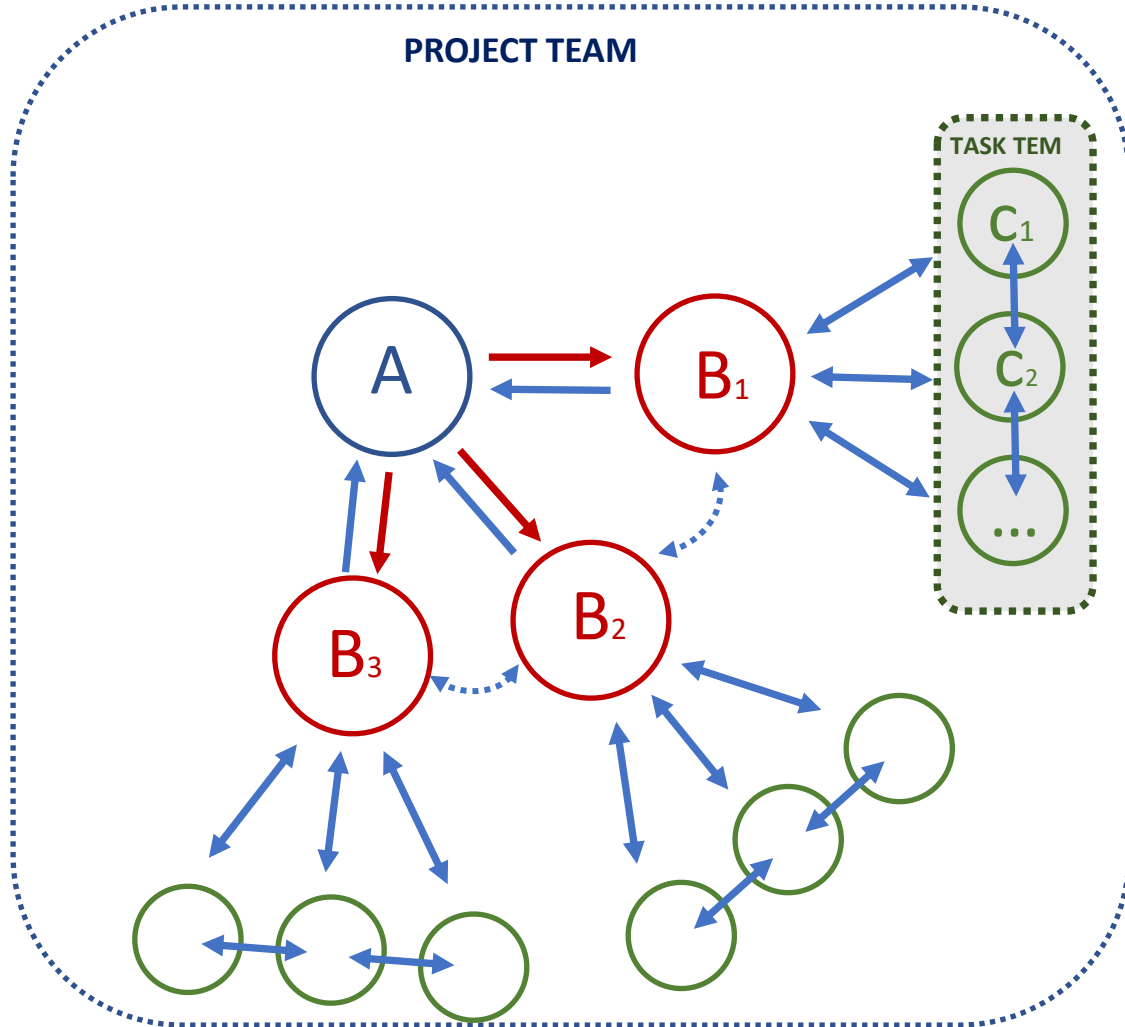
Task Team: Ομάδα Εργασίας

→ **Information Requirements** / Απαιτήσεις δεδομένων

↔ **Information Exchange** / Ανταλλαγή Πληροφορίας

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-2:2018 / Delivery phase of an asset-Στάδιο παράδοσης των διαθέσιμων στοιχείων



A: Appointing Party / Εντολέας έργου
B: Lead Appointed Party / επικεφαλής συμβαλλόμενος
C: Appointed Party / Συμβαλλόμενος

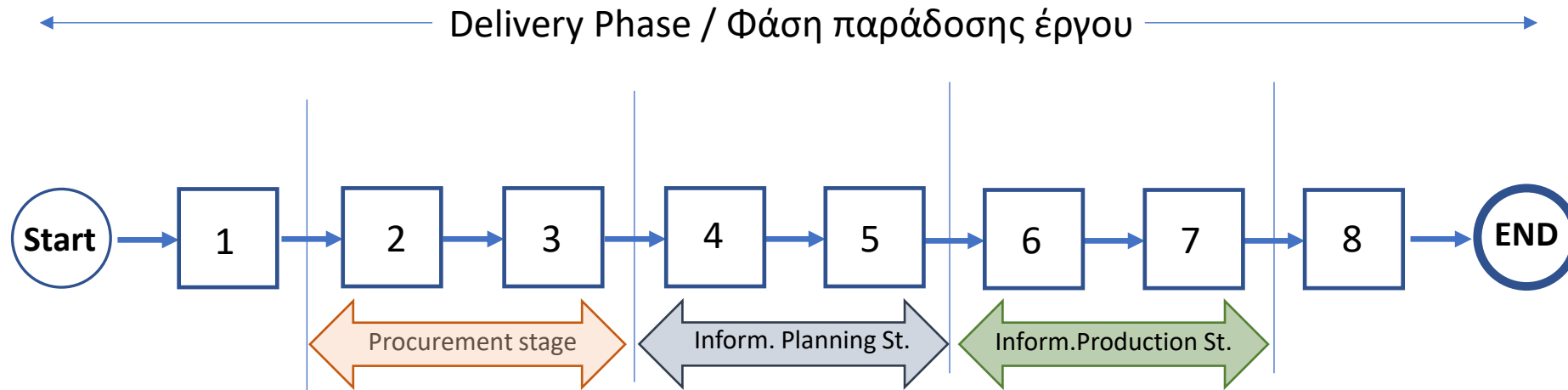
Project team: Ομάδα έργου
Delivery team: Ομάδα Παράδοσης
Task Team: Ομάδα Εργασίας

↔ Information Exchange / Ανταλλαγή Πληροφορίας
→ Information Requirements / Απαιτήσεις Πληροφορίας
⋯ Information Coordination / Συντονισμός Πληροφορίας

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-2:2018 / Delivery phase of an asset-Στάδιο παράδοσης των διαθέσιμων στοιχείων

Information Management Process / Διαδικασία Διαχείρισης της πληροφορίας



Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-3:2020 / Operational Phase of the assets-Λειτουργία Παγίων

Σκοπός

Το τρίτο μέρος της σειράς ISO-19650 αφορά στην διαχείριση της πληροφορίας ενός κτιριακού έργου στο κομμάτι του κύκλου ζωής του μετά την υλοποίηση και παράδοση του . Ο καθορισμός του τύπου της πληροφορίας και οι διαδικασίες οργάνωσης, επεξεργασίας, διαμοιρασμού και αποθήκευσης αφορούν την βέλτιστη και πιο αποδοτική λειτουργία του κτιρίου, την συντήρηση του, την διαχείριση του, την εκμετάλλευση του, την μετατροπή του ακόμα και την διάλυση και κατεδάφιση του. Και στο πρότυπο αυτό συναντάμε τις βασικές έννοιες BEP, Responsibility Matrix , TIDP, MIDP προσαρμοσμένες ωστόσο στην λειτουργική φάση ενός κτιριακού έργου.

Γενικοί Όροι και Ορισμοί

- BEP(BIM Execution Plan)
- MIDP (Master Information Delivery Plan)
- TIDP(Task Information Delivery Plan)

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-4:2022 / Information exchange – Ανταλλαγή πληροφοριών

Σκοπός

Το τέταρτο μέρος της σειράς ISO-19650 εστιάζει στην διαδικασία και τα πρωτόκολλα ανταλλαγής πληροφοριών μέσω BIM συμπληρώνοντας τα προηγούμενα μέρη. Στο μέρος αυτό εξειδικεύεται η διαδικασία αποδοχής ή απόρριψης της πληροφορίας με την εισαγωγή συγκεκριμένων κριτηρίων. Το ενδιαφέρον στο παράρτημα αυτό αφορά αφενός στην αναγνώριση του οφέλους από την χρήση ανοιχτού τύπου αρχείων όπως και στην σημασία της έννοιας Interoperability (διαλειτουργικότητα), αφετέρου στην ανάγκη για αυστηρή διασφάλιση της ποιότητας, της ακρίβειας και της δυνατότητας περαιτέρω χρήσης της πληροφορίας που ανταλλάσσεται. Στο παράρτημα που συνοδεύει το ISO-19650 -4 γίνεται συγκεκριμένη αναφορά στα ανοιχτά αρχεία IFC και COBie.

Διαλειτουργικότητα και Open BIM

Διαλειτουργικότητα: Η ικανότητα **πληροφοριακών συστημάτων** που πιθανώς έχουν διαφορετικά **λειτουργικά συστήματα** και διαφορετικό **υλικό** να συνδέονται και να ανταλλάσσουν πληροφορίες συμμορφούμενα στην χρήση κάποιων κοινών προτύπων (Βικιλεξικό)

Με τον όρο OpenBIM αναφερόμαστε στην τεχνολογία BIM που βασίζεται στην χρήση ανοιχτού κώδικα και ελεύθερων αδειας χρήσης αρχείων (IFC, BCF, COBie, CityGML, gbXML).

Το openBIM επεκτείνει τα οφέλη από την χρήση του BIM (Building Information Modeling) βελτιώνοντας την διαλειτουργικότητα, την προσβασιμότητα, την χρήση, την διαχείριση και την βιωσιμότητα των ψηφιακών δεδομένων στον κατασκευαστικό χώρο.

Ως διαδικασία ανταλλαγής και διαχείρισης δεδομένων εναρμονίζεται πλήρως με τον στόχο του BIM Maturity level 3 για την πλήρη ενσωμάτωση του BIM στην βιομηχανία κατασκευής και διαχείρισης κτιριακών έργων

Πρωταγωνιστής στον χώρο του openBIM είναι ο ανεξάρτητος, μη κυβερνητικός και μη κερδοσκοπικός διεθνής οργανισμός **buildingSMART** που δημιούργησε και προάγει το πρότυπο IFC (Industry Foundation Class) με στόχο τη διαχείριση δεδομένων, διαδικασιών, όρων, αλλαγών στις προδιαγραφές, τη διαχείριση και την αποτελεσματική χρήση κτιριακών έργων.

[BIM basic Information Delivery Manual – English – buildingSMART International User Program](#)

[AEC Free Software directory - Wiki.OSArch](#)



Open BIM / IFC & COBie

Οι θέσεις του openBIM είναι οι ακόλουθες:

- Η Διαλειτουργικότητα είναι κλειδί για την ψηφιακή μετάβαση στον κατασκευαστικό χώρο
- Η Διαλειτουργικότητα βασίζεται σε ανοιχτά και ουδέτερα πρότυπα
- Η αξιοπιστία στην ανταλλαγή δεδομένων εξαρτάται από ανεξάρτητους δείκτες αναφοράς ποιότητας
- Τα περιβάλλοντα συνεργασίας ενισχύονται από ανοικτές και ευέλικτες μορφές δεδομένων
- Η ευελιξία στην επιλογή τεχνολογίας προσθέτει αξία σε όλους τους συντελεστές ενός έργου
- Η βιωσιμότητα διασφαλίζεται με μακροπρόθεσμα διαλειτουργικά πρότυπα δεδομένων

IFC - Industry Foundation Classes

Το IFC είναι ένας τύπος αρχείου ανοιχτού τύπου, δεν δεσμεύεται δηλαδή από ένα λογισμικό.

Ένα αρχείο IFC επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφορίας σχετική με την τρισδιάστατη γεωμετρία και των δεδομένων που την συνοδεύουν που έχει παραχθεί σε περιβάλλον BIM και η οποία μπορεί να διαβαστεί απ' οποιοδήποτε λογισμικό BIM.

Ο όρος προκύπτει από τα αρχικά των λέξεων Industry Foundation Classes αλλά συχνά αναφέρεται και ως Information for Construction.

Προς το παρόν τα υπάρχοντα λογισμικά χρησιμοποιούν την έκδοση IFC3 με κατάληξη **.ifc**. Η έκδοση IFC4 έχει κυκλοφορήσει αλλά δεν είναι προς το παρόν συμβατή με όλα τα λογισμικά της αγοράς.

Ένα αρχείο IFC περιλαμβάνει αντικείμενα διαφόρων κατηγοριών τα οποία σε γενικές γραμμές διατηρούν την κατηγορία (class) στην οποία ανήκουν ήδη από το μητρικό λογισμικό. Πχ. Ένα υποστήλωμα δημιουργημένο με το εργαλείο Structural column του Revit μεταφράζεται αυτόματα σε IfcColumn σε ότι αφορά την πληροφορία class **IfcProduct**. Μια συμπληρωματική παράμετρος **IfcTypeProduct** επιτρέπει την διάκριση κοινών τύπων μεταξύ αντικειμένων της ίδιας κατηγορίας.

Κάθε αντικείμενο διαθέτει επίσης ένα μοναδικό κωδικό GUID όπως για παράδειγμα **197KfFdsf41x5fdrgqdgRN**

COBie

Με τον όρο COBie (Construction-Operations Building information exchange) περιγράφουμε ένα πρότυπο ανταλλαγής κάθε λογής χρήσιμων δεδομένων που αφορούν σε υλοποιημένα κτιριακά έργα και τα οποία μπορούν να διαβαστούν από όλα τα λογισμικά BIM.

Σε αντίθεση με το IFC το Cobie δεν μεταφέρει την τρισδιάστατη γεωμετρία του κτιρίου αλλά ψηφιακή πληροφορία για ένα κτίριο που παρουσιάζεται με την μορφή ενός πίνακα ή ενός πλήθους υπολογιστικών φύλλων και μπορεί να πάρει την μορφή ενός αρχείου τύπου spreadsheet (excel), .ifc ή ifcXML

[Construction-Operations Building Information Exchange \(COBie\) | WBDG - Whole Building Design Guide](#)
[Common Building Information Model Files and Tools | WBDG - Whole Building Design Guide](#)

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-5:2020 / Security-minded approach to information management– Ταυτοποίηση Ασφάλειας για την διαχείριση πληροφοριών

Σκοπός

Το πέμπτο μέρος της σειράς ISO-19650 με τίτλο « Ταυτοποίηση Ασφάλειας για την διαχείριση πληροφοριών » συμπληρώνει τα μέρη 1 έως 3 και αφορά στην διαδικασία αξιολόγησης της ασφάλειας ενός κτιριακού έργου και της πληροφορίας που εμπεριέχεται στο ψηφιακό μοντέλο PIM ή AIM με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Το πρότυπο αυτό υπαγορεύει στρατηγικές ταυτοποίησης των ζητημάτων ασφαλείας, στρατηγικές ενίσχυσης της ασφάλειας και στρατηγικές δράσης σε περίπτωση που η ασφάλεια του έχει πληγεί με κάποιον τρόπο.

Παρουσίαση της σειράς ISO-19650

ISO-19650-6:2025 / Health and safety information– Πληροφορίες για υγεία και ασφάλεια

Σκοπός

Το έκτο μέρος της σειράς ISO-19650 με τίτλο « Πληροφορίες για υγεία και Ασφάλεια έχει σαν αντικείμενο την περιγραφή διαδικασιών αξιοποίησης της πληροφορίας που μπορεί να περιέχεται σε ένα ψηφιακό μοντέλο και που σχετίζεται με κινδύνους για την υγεία ή με μέτρα ασφάλειας για την μείωση των ατυχημάτων και την αποφυγή επικίνδυνων καταστάσεων τόσο στην φάση της μελέτης όσο και κατά την κατασκευή ή την λειτουργία του έργου.

Νομοθετικό και θεσμικό πλαίσιο BIM

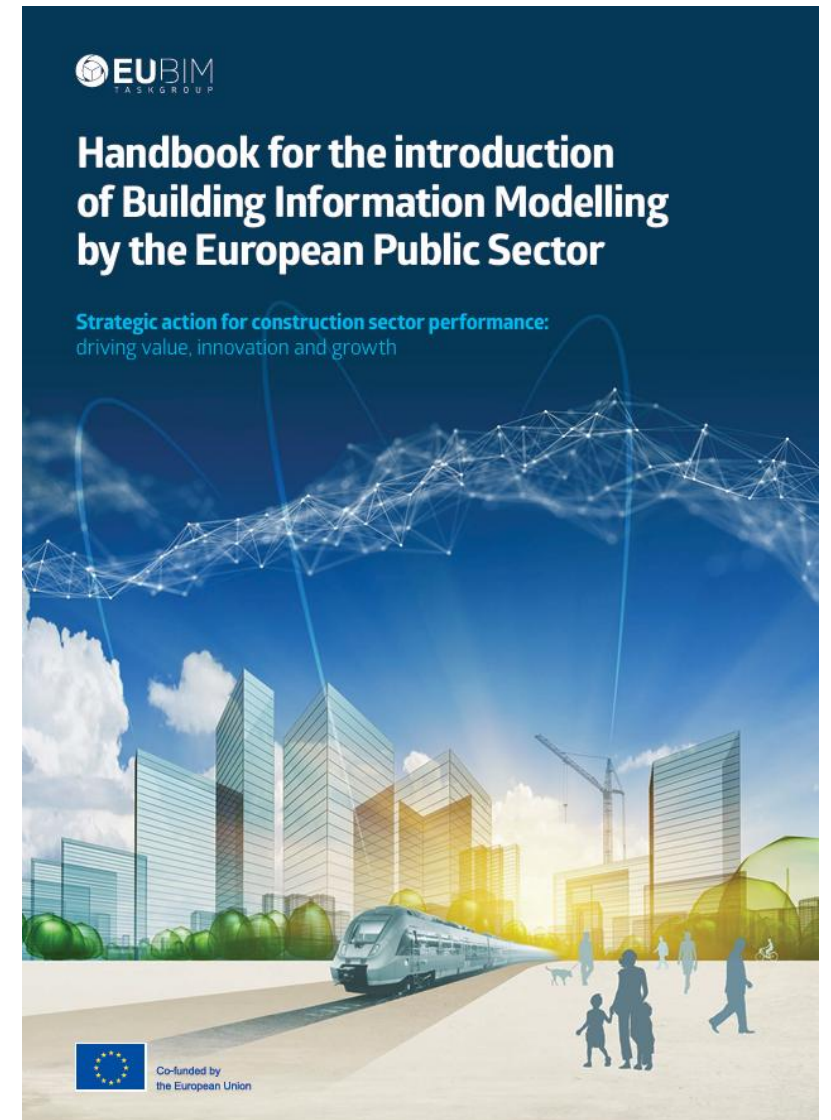
Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το BIM ενσωματώνεται προοδευτικά στη νομοθεσία μέσω οδηγιών, προτύπων και συνεργασιών (EU BIM Task Group).

Στα πλαίσια της ευρωπαϊκής στρατηγικής για το BIM έχει εκδοθεί από το 2017 ο οδηγός : **"Handbook for the Introduction of BIM by the European Public Sector"** (2017)

Ενω στην οδηγία **2014/2024/ΕΕ** της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις δημόσιες συμβάσεις γίνεται σαφής αναφορά και προτροπή στην χρήση εργαλείων BIM σε δημόσια έργα.

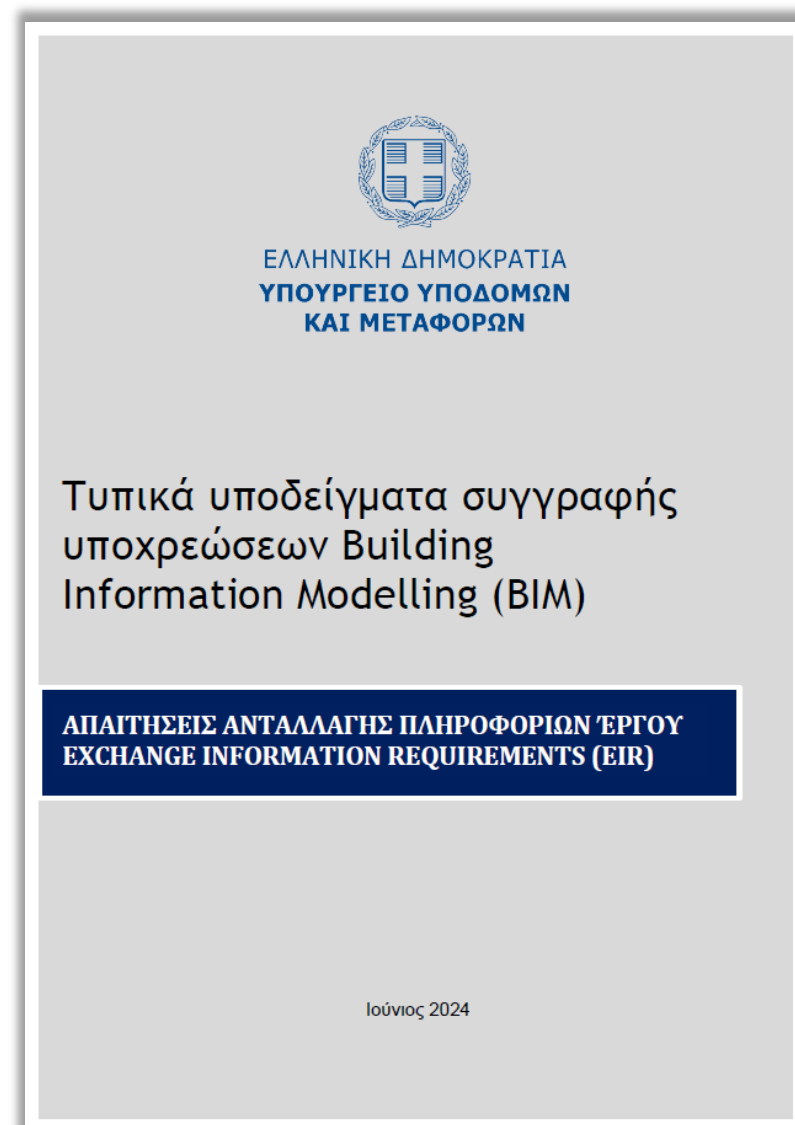
Η Ελλάδα βρίσκεται σε **μεταβατικό στάδιο** ως προς την πλήρη θεσμοθέτηση του BIM, με σημαντικά βήματα τα τελευταία χρόνια έχοντας θέσει ως στόχο την σταδιακή ενσωμάτωση του BIM στα δημόσια έργα για τα επόμενα έτη.

Όπως και στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης η χρήση BIM αναμένεται να καταστεί υποχρεωτική στα δημόσια έργα κυρίως σε όσα ξεπερνούν σε προϋπολογισμό τα 5 εκ.Ευρώ.



Απαιτήσεις εντολέα και συμβάσεις αναδόχων / EIR-BEP

Το ελληνικό υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών αξιοποιώντας ευρωπαϊκούς πόρους και εφαρμόζοντας την ευρωπαϊκή οδηγία για την υλοποίηση του Στρατηγικού Σχεδίου για την Εφαρμογή του BIM στην Ελλάδα έχει προχωρήσει από τον Ιούνιο του 2024 στην έκδοση ενός αναλυτικού οδηγού για την συμπλήρωση του EIR σε ότι αφορά τα Δημόσια Έργα .



Απαιτήσεις εντολέα και συμβάσεις αναδόχων / EIR-BEP

Όπως περιγράψαμε και πιο πριν το **EIR** και **BEP** αποτελούν ουσιαστικά τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος προσδιορίζοντας αναλυτικά το πλαίσιο εφαρμογής του BIM σε ένα έργο. Το μεν EIR από την πλευρά του εντολέα του έργου με την μορφή **απαιτήσεων**, το δε BEP από την πλευρά του αναδόχου με την μορφή **δεσμεύσεων**. Η δομή και τα περιεχόμενα τους μοιάζουν πολύ και σε μια απλουστευτική εκδοχή αποτελούνται από τα παρακάτω ενδεικτικά μέρη :

- Εισαγωγή-Πρόλογος
- Γενική Περιγραφή έργου(Γενικές πληροφορίες, βασικά μεγέθη, Χρονοδιάγραμμα φάσεων)
- Λίστα Βασικών Συντελεστών Έργου
- Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM
- BIM management (Responsibility Matrix, Σχεδιασμός BIM Execution process, Information Exchanges, Data Requirements)
- Περιγραφή των μεθόδων BIM (Model Structure, File naming Convention, Coordinate and Measurements System, BIM standards, Project deliverables)
- Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής(Softwares, Hardwares, CDE)
- Διαδικασίες ελέγχου ποιότητας
- Συντονισμός και Σύνθεση της πληροφορίας (Meetings details and Planning, Συμμετέχοντες)
- Παραρτήματα

Απαιτήσεις εντολέα και συμβάσεις αναδόχων / EIR-BEP

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Άρθρο 1:	Κύριος του Έργου - Αναθέτουσα Αρχή - Στοιχεία επικοινωνίας.....	6
Άρθρο 2:	Εισαγωγή για την διαδικασία BIM στο Έργο.....	7
Άρθρο 3:	Ο στόχος της εφαρμογής της διαδικασίας BIM στο έργο.....	8
Άρθρο 4:	Γενικά για την χρήση του Μοντέλο πληροφοριών έργου (PIM).....	8
Άρθρο 5:	Εφαρμοζόμενα διεθνή και εθνικά πρότυπα.....	9
Άρθρο 6:	Εφαρμοζόμενα πρότυπα Αναθέτουσας αρχής.....	10
Άρθρο 7:	Σκοπός εγγράφου.....	10
Άρθρο 8:	Χρήση εγγράφου.....	10
Άρθρο 9:	Συντομογραφίες.....	11
Άρθρο 10:	Γλωσσάριο ορολογιών.....	14
Άρθρο 11:	Οργανόγραμμα Έργου.....	16
Άρθρο 12:	Ρόλοι στο έργο.....	17
Άρθρο 13:	Αρμοδιότητες στο έργο.....	18
Άρθρο 15:	Αρμοδιότητες του Επικεφαλής Digital Construction/BIM Αναθέτουσας Αρχής/ΚτΕ 21	
Άρθρο 16:	Αρμοδιότητες του Επικεφαλής Digital Construction/BIM του Αναδόχου.....	21
Άρθρο 17:	Αρμοδιότητες του Συντονιστή ειδικότητας Digital Construction/ BIM Αναδόχου ή Υπεργολάβου.....	22
Άρθρο 18:	Συνολικά έγγραφα διαχείρισης πληροφορίας για το έργο.....	23
Άρθρο 19:	Απαίτηση για την υποβολή του προκαταρκτικού Σχεδίου Εφαρμογής του BIM στην φάση προσφοράς (pre-appointment BEP).....	24
Άρθρο 20:	Απαίτηση για την υποβολή του Σχεδίου Εφαρμογής του BIM στο έργο (BEP) ...	25
Άρθρο 21:	Εγχειρίδιο BIM στο Έργο.....	27
Άρθρο 22:	Σχέδιο συμμόρφωσης της διαδικασίας BIM στο Έργο.....	29
Άρθρο 23:	Ιδιοκτήτης μοντέλου BIM του Έργου.....	30
Άρθρο 24:	Χρήσεις του BIM στο Έργο.....	31
Άρθρο 25:	Απαιτήσεις για το Επίπεδο Ανάπτυξης πληροφορίας (LOI).....	33

Άρθρο 26:	Διαχείριση μοντέλων.....	34
Άρθρο 27:	Στρατηγική για την προετοιμασία των πληροφοριών διαχείρισης και λειτουργίας του έργου (Delivery of Asset Information).....	38
Άρθρο 28:	Διαχείριση Απομακρυσμένης επισκόπησης προόδου κατασκευής έργου.....	38
Άρθρο 29:	Διαμοιρασμός και Διαχείριση των πληροφοριών έργου.....	39
Άρθρο 30:	Λογισμικό & Μορφές αρχείων για τον διαμοιρασμό της πληροφορίας έργου....	43
Άρθρο 31:	Αποδεκτή μορφή αρχείων.....	45
Άρθρο 32:	Διαδικασία Διασφάλιση Ποιότητας & Διενέργειας Ποιοτικών ελέγχων.....	45
Άρθρο 33:	Πίνακας παραδοτέων για το Έργο.....	46

Λίστα Πινάκων:

Πίνακας 1:	Πίνακας αναθεωρήσεων εγγράφου.....	3
Πίνακας 2:	Πίνακας συντομογραφιών του έργου.....	11
Πίνακας 3:	Πίνακας γλωσσαρίου ορολογιών του έργου.....	14
Πίνακας 4:	Πίνακας μελών οργανογράμματος του έργου.....	16
Πίνακας 5:	Πίνακας Ρόλων στο έργο.....	17
Πίνακας 6:	Πίνακας Αρμοδιοτήτων έργου σύμφωνα με τον ISO 19650-2.....	18
Πίνακας 7:	Πίνακας Διαχειριστικών εγγράφων της διαδικασίας BIM στο έργο.....	23
Πίνακας 8:	Ιδιοκτήτης μοντέλου BIM του Έργου.....	30
Πίνακας 9:	Χρήσεις BIM στο έργο και ανάθεση αρμοδιότητας.....	31
Πίνακας 10:	Επίπεδο Ανάπτυξης γραφικής & μη γραφικής πληροφορίας στα μοντέλα.....	33
Πίνακας 11:	Επίπεδο αποδοχής πληροφορίας αποτύπωσης πεδίου.....	33
Πίνακας 12:	Συντεταγμένες μοντέλου αναφοράς.....	36
Πίνακας 13:	Μονάδες Μέτρησης για τα μοντέλα.....	36
Πίνακας 14:	Ονομασία και κωδικοποίηση των 3D αντικειμένων των μοντέλων.....	38
Πίνακας 15:	Κοινό Περιβάλλον Εργασίας (CDE) ανά φάση.....	39
Πίνακας 16:	Πίνακας προτεινόμενου λογισμικού στο έργο.....	43
Πίνακας 17:	αποδεκτές μορφές των αρχείων ανά φάση του έργου.....	45
Πίνακας 18:	Διαφορετικοί τύποι ελέγχων.....	46
Πίνακας 19:	Παραδοτέα ανά φάση στο έργο.....	46

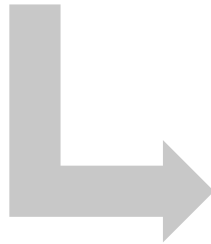
Το παρόν έγγραφο περιέχει οδηγίες συμπλήρωσής του, για καλύτερη κατανόηση των εννοιών και των διαδικασιών που απαιτούνται να περιγραφούν. Ο συντάκτης του κειμένου πρέπει αφαιρέσει την οδηγία πριν την δημοσίευσή του για κοινή χρήση και αναφορά. Η οδηγία συμπλήρωσης έχει την παρακάτω μορφή:

Οδηγία Συμπλήρωσης:

.....

Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

Παράδειγμα πίνακα με χρήσεις BIM ανά φάση όπως περιέχεται στον οδηγό για την σύνταξη του EIR του Υπ. Υποδομών & Μεταφορών



A.A	ΧΡΗΣΗ BIM	ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (LOD 100 - 200)	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ (LOD 200)	ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ (LOD 300 - 350)	ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (LOD 400)	ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ (LOD 500)	ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ / ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
	R: Υπεύθυνος για να εκτελέσει την δραστηριότητα A: Ιδιοκτήτης δραστηριότητας C: Συμβουλευθεί όπου απαιτείται I: Κοινοποιείται για να λάβει γνώση/ εγκρίνει -: Δεν απαιτείται/ Εκτός σύμβασης / Εκτός αντικειμένου								
1	Μοντελοποίηση υφιστάμενων συνθηκών έργου από λεπτομερή αποτύπωση στο πεδίο	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
2	Μοντελοποίηση υφιστάμενης κατάστασης του έργου από Ως κατασκευάστηκαν σχέδια προηγούμενων φάσεων / συμβάσεων (που δεν έχουν μελετηθεί με χρήση BIM)	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
3	Μοντελοποίηση Αντικειμένου Έργου	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
	και Σύνταξη μελετών ανά ειδικότητα								
4	Συντονισμός Μελετών						C	R/A	R/A
4.1	• 3D συντονισμός και έλεγχος συγκρούσεων	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
4.2	• Συντονισμός διαπαφών διαφορετικών ειδικοτήτων και αντικειμένων (interfaces)	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
4.3	• Εικονική μακέτα	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
4.4	• Οπτικοποίηση των μεθόδων κατασκευής σε μελέτη	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
4.5	• Συντονισμός με δεδομένα ενεργειακής κατάταξης	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
5	Παραγωγή σχεδίων από τα συντονισμένα μοντέλα της μελέτης	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
6	Προμετρήσεις	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
6.1	• Προμετρήσεις ποσοτήτων και σύνταξη καταλόγου ποσοτήτων (BOQ)	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
6.2	• 5D προσομοίωση κατανομής ποσοτήτων στον χρονικό ορίζοντα λαμβάνοντας υπόψη το χρονοδιάγραμμα του έργου	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
7	Διαχείριση Κόστους Έργου	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
7.1	• Εκτίμηση κόστους έργου	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
7.2	• Value Engineering	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
8	Πρόνοιες & Προγραμματισμός Κατασκευής	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A
8.1	• Σχεδιασμός με βάση τις	•	•	•	•	•	C	R/A	R/A

Απαιτήσεις εντολέα και συμβάσεις αναδόχων / EIR-BEP

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Άρθρο 1:	Κύριος του Έργου - Αναθέτουσα Αρχή - Στοιχεία επικοινωνίας.....	6
Άρθρο 2:	Εισαγωγή για την διαδικασία BIM στο Έργο.....	7
Άρθρο 3:	Ο στόχος της εφαρμογής της διαδικασίας BIM στο έργο.....	8
Άρθρο 4:	Γενικά για την χρήση του Μοντέλο πληροφοριών έργου (PIM).....	8
Άρθρο 5:	Εφαρμοζόμενα διεθνή και εθνικά πρότυπα.....	9
Άρθρο 6:	Εφαρμοζόμενα πρότυπα Αναθέτουσας αρχής.....	10
Άρθρο 7:	Σκοπός εγγράφου.....	10
Άρθρο 8:	Χρήση εγγράφου.....	10
Άρθρο 9:	Συντομογραφίες.....	11
Άρθρο 10:	Γλωσσάριο ορολογιών.....	14
Άρθρο 11:	Οργανόγραμμα Έργου.....	16
Άρθρο 12:	Ρόλοι στο έργο.....	17
Άρθρο 13:	Αρμοδιότητες στο έργο.....	18
Άρθρο 15:	Αρμοδιότητες του Επικεφαλής Digital Construction/BIM Αναθέτουσας Αρχής/ΚτΕ 21.....	21
Άρθρο 16:	Αρμοδιότητες του Επικεφαλής Digital Construction/BIM του Αναδόχου.....	21
Άρθρο 17:	Αρμοδιότητες του Συντονιστή ειδικότητας Digital Construction/ BIM Αναδόχου ή Υπεργολάβου.....	22
Άρθρο 18:	Συνολικά έγγραφα διαχείρισης πληροφορίας για το έργο.....	23
Άρθρο 19:	Απαίτηση για την υποβολή του προκαταρκτικού Σχεδίου Εφαρμογής του BIM στην φάση προσφοράς (pre-appointment BEP).....	24
Άρθρο 20:	Απαίτηση για την υποβολή του Σχεδίου Εφαρμογής του BIM στο έργο (BEP) ...	25
Άρθρο 21:	Εγχειρίδιο BIM στο Έργο.....	27
Άρθρο 22:	Σχέδιο συμμόρφωσης της διαδικασίας BIM στο Έργο.....	29
Άρθρο 23:	Ιδιοκτήτης μοντέλου BIM του Έργου.....	30
Άρθρο 24:	Χρήσεις του BIM στο Έργο.....	31
Άρθρο 25:	Απαιτήσεις για το Επίπεδο Ανάπτυξης πληροφορίας (LOI).....	33

Άρθρο 26:	Διαχείριση μοντέλων.....	34
Άρθρο 27:	Στρατηγική για την προετοιμασία των πληροφοριών διαχείρισης και λειτουργίας του έργου (Delivery of Asset Information).....	38
Άρθρο 28:	Διαχείριση Απομακρυσμένης επισκόπησης προόδου κατασκευής έργου.....	38
Άρθρο 29:	Διαμοιρασμός και Διαχείριση των πληροφοριών έργου.....	39
Άρθρο 30:	Λογισμικό & Μορφές αρχείων για τον διαμοιρασμό της πληροφορίας έργου....	43
Άρθρο 31:	Αποδεκτή μορφή αρχείων.....	45
Άρθρο 32:	Διαδικασία Διασφάλιση Ποιότητας & Διενέργειας Ποιοτικών ελέγχων.....	45
Άρθρο 33:	Πίνακας παραδοτέων για το Έργο.....	46

Λίστα Πινάκων:

Πίνακας 1:	Πίνακας αναθεωρήσεων εγγράφου.....	3
Πίνακας 2:	Πίνακας συντομογραφιών του έργου.....	11
Πίνακας 3:	Πίνακας γλωσσαρίου ορολογιών του έργου.....	14
Πίνακας 4:	Πίνακας μελών οργανογράμματος του έργου.....	16
Πίνακας 5:	Πίνακας Ρόλων στο έργο.....	17
Πίνακας 6:	Πίνακας Αρμοδιοτήτων έργου σύμφωνα με τον ISO 19650-2.....	18
Πίνακας 7:	Πίνακας Διαχειριστικών εγγράφων της διαδικασίας BIM στο έργο.....	23
Πίνακας 8:	Ιδιοκτήτης μοντέλου BIM του Έργου.....	30
Πίνακας 9:	Χρήσεις BIM στο έργο και ανάθεση αρμοδιότητας.....	31
Πίνακας 10:	Επίπεδο Ανάπτυξης γραφικής & μη γραφικής πληροφορίας στα μοντέλα.....	33
Πίνακας 11:	Επίπεδο αποδοχής πληροφορίας αποτύπωσης πεδίου.....	33
Πίνακας 12:	Συντεταγμένες μοντέλου αναφοράς.....	36
Πίνακας 13:	Μονάδες Μέτρησης για τα μοντέλα.....	36
Πίνακας 14:	Ονομασία και κωδικοποίηση των 3D αντικειμένων των μοντέλων.....	38
Πίνακας 15:	Κοινό Περιβάλλον Εργασίας (CDE) ανά φάση.....	39
Πίνακας 16:	Πίνακας προτεινόμενου λογισμικού στο έργο.....	43
Πίνακας 17:	αποδεκτές μορφές των αρχείων ανά φάση του έργου.....	45
Πίνακας 18:	Διαφορετικοί τύποι ελέγχων.....	46
Πίνακας 19:	Παραδοτέα ανά φάση στο έργο.....	46

Το παρόν έγγραφο περιέχει οδηγίες συμπλήρωσής του, για καλύτερη κατανόηση των εννοιών και των διαδικασιών που απαιτούνται να περιγραφούν. Ο συντάκτης του κειμένου πρέπει αφαιρέσει την οδηγία πριν την δημοσίευσή του για κοινή χρήση και αναφορά. Η οδηγία συμπλήρωσης έχει την παρακάτω μορφή:

Οδηγία Συμπλήρωσης:

.....

Τί είναι το BIM EXECUTION PLAN (BEP);

Μια συμφωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών στην διαδικασία του BIM η οποία έχει σαν σκοπό να διασφαλίσει:

- ότι όλα τα μέρη γνωρίζουν και αποδέχονται τις προσδοκίες του εντολέα του έργου από την διαδικασία BIM και με το παρόν δεσμεύονται σε συγκεκριμένες ενέργειες και διαδικασίες που έχουν σαν στόχο την ικανοποίηση των προσδοκιών αυτών
- ότι όλα τα μέρη γνωρίζουν, κατανοούν και συναινούν στις ενέργειες και στις διαδικασίες που σχετίζονται με την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο
- Κάθε μέρος γνωρίζει τις ευθύνες και τις υποχρεώσεις που απορρέουν για το ίδιο
- Κάθε μέρος αναγνωρίζει τις δυνατότητες που προσφέρονται από την διαδικασία BIM

Ένας οδικός χάρτης που:

- συγκεκριμενοποιεί τις προσδοκίες από την εφαρμογή του BIM σε ένα έργο
- Καταγράφει τις διαδικασίες, τα εμπλεκόμενα μέρη, το πλαίσιο και τις αρχές της συνεργασίας μεταξύ τους ώστε να επιτευχθεί το προσδοκώμενο αποτέλεσμα
- Προσδιορίζει την απαιτούμενη υποδομή και την παραγόμενη πληροφορία

4 Στάδια διαμόρφωσης ενός BEP

- Προσδιορισμός των στόχων και των χρήσεων
- Σχεδιασμός του BIM Execution process
- Προσδιορισμός της προσδοκώμενης πληροφορίας (Information Exchange)
- Καθορισμός της απαιτούμενης υποδομής και του πλαισίου συνεργασίας

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

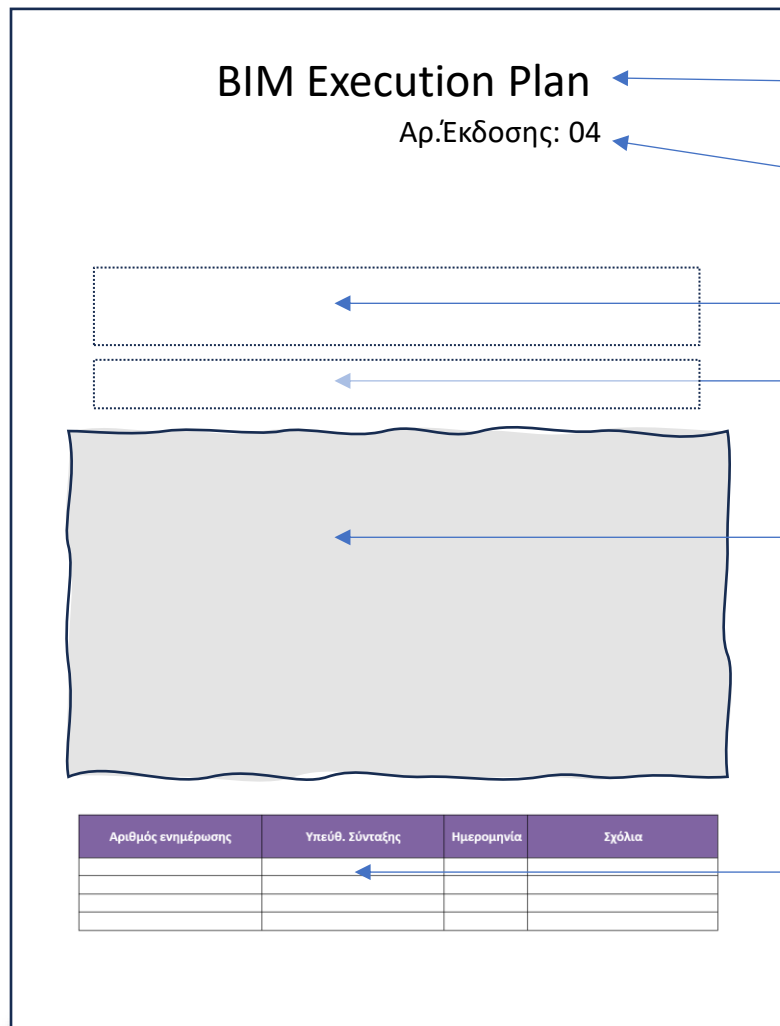
Εξώφυλλο

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή-Πρόλογος
 2. Γενική Περιγραφή έργου(Γενικές πληροφορίες, βασικά μεγέθη, Χρονοδιάγραμμα φάσεων)
 3. Λίστα Βασικών Συντελεστών Έργου
 4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM
 5. BIM management (Responsibility Matrix, Σχεδιασμός BIM Execution process, Information Exchanges, Data Requirements)
 6. Περιγραφή των μεθόδων BIM (Model Structure, File naming Convention, Coordinate and Measurements System, BIM standards, Project deliverables)
 7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής(Softwares, Hardwares, CDE)
 8. Διαδικασίες ελέγχου ποιότητας
 9. Συντονισμός και Σύνθεση της πληροφορίας (Meetings details and Planning, Συμμετέχοντες)
 10. Επίλογος - Αξιολόγηση και κλείσιμο της διαδικασίας
- Παραρτήματα

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

Τί μπορεί να περιλαμβάνει το Εξώφυλλο ενός BEP



Τίτλος εγγράφου (BIM Exécution Plan ή άλλος παρεμφερής πχ. Σύμβαση εφαρμογής / εκτέλεσης του BIM)

Ένδειξη τρέχουσας έκδοσης

Τίτλος του έργου

Υπότιτλος: Περιγραφή του αντικειμένου του έργου σε μία φράση

Αντιπροσωπευτική εικόνα του έργου

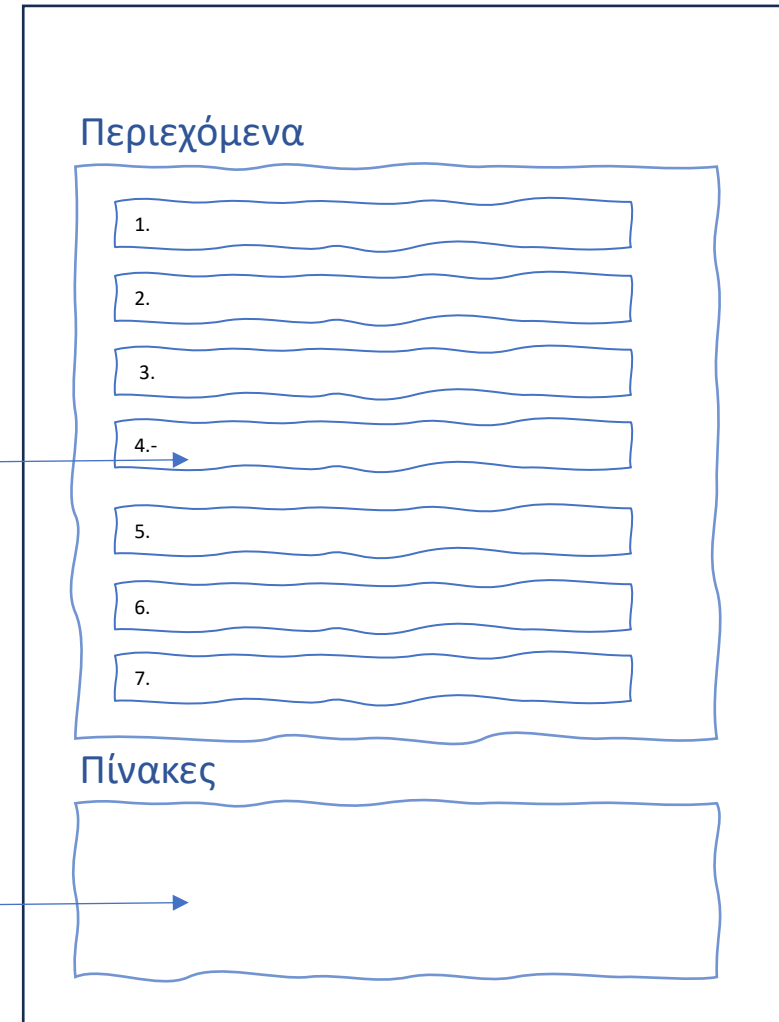
Πίνακας με πληροφορίες για την τρέχουσα και προηγούμενες ενημερώσεις του εγγράφου (αριθμός ενημέρωσης, ημερομηνία κοινοποίησης, υπεύθυνος σύνταξης, σχόλια για την ενημέρωση)

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

Περιεχόμενα

Αναφέρεται με τρόπο επιγραμματικό η διάρθρωση σε κεφάλαια του ΒΕΡ και η θέση τους στο έγγραφο

Περιλαμβάνεται η λίστα με τους πίνακες που περιέχονται στα διάφορα κεφάλαια του εγγράφου



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

1. Εισαγωγή ή πρόλογος

Περιλαμβάνει:

- μια σύντομη περιγραφή του αντικειμένου και του περιεχομένου και της αποστολής του συγκεκριμένου εγγράφου παραπέμποντας στα κεφάλαια στα οποία τα θέματα αυτά εξειδικεύονται.
- Με τρόπο επιγραμματικό τις προσδοκίες του εντολέα του έργου.
- Την νομική βαρύτητα του εγγράφου, αν δηλαδή είναι δεσμευτικό για τους συντελεστές του έργου

Εισαγωγή

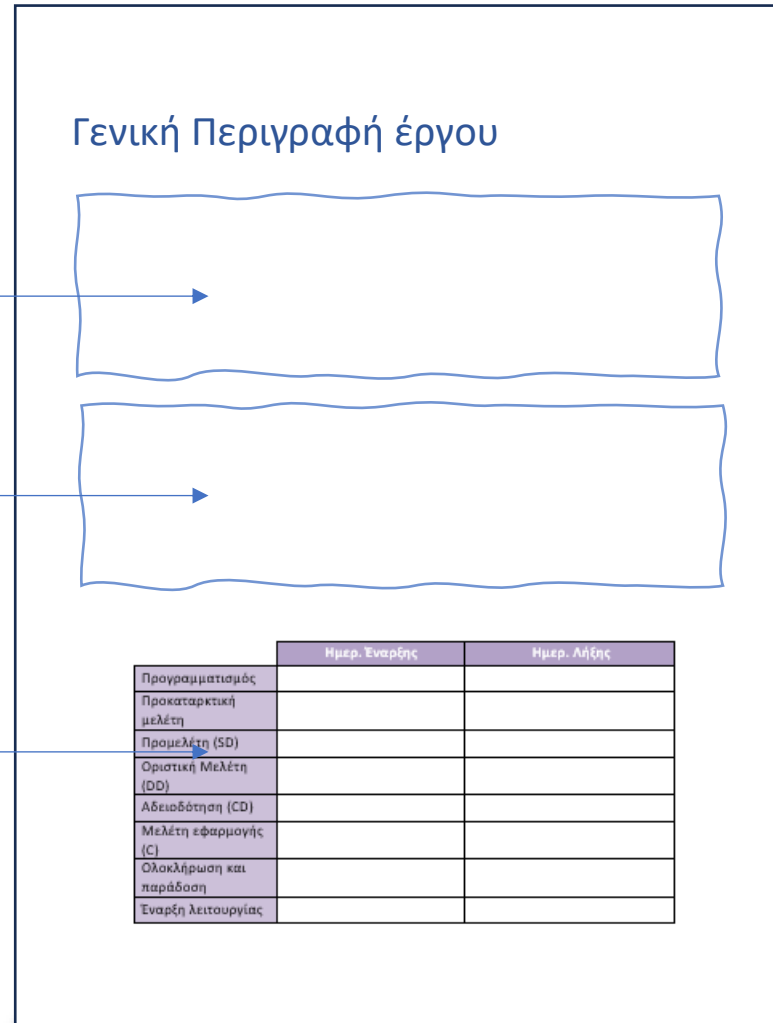
NAI OXI

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

2. Γενική Περιγραφή έργου

Περιλαμβάνει:

- Γενικές πληροφορίες για το έργο, για τον φορέα που το υλοποιεί, την διεύθυνση του και τις συντεταγμένες του, τον τύπο του, την γενική επιφάνεια του κλπ.
- Μια γενική περιγραφή του, τα μέρη από τα οποία αποτελείται να πρόκειται για σύνθετο έργο κλπ.
- Το χρονοδιάγραμμα των γνωστών φάσεων του έργου με τις ημερομηνίες εκτιμώμενης έναρξης και εκτιμώμενης λήξης για κάθε φάση κατά την σύνταξη του παρόντος εγγράφου



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

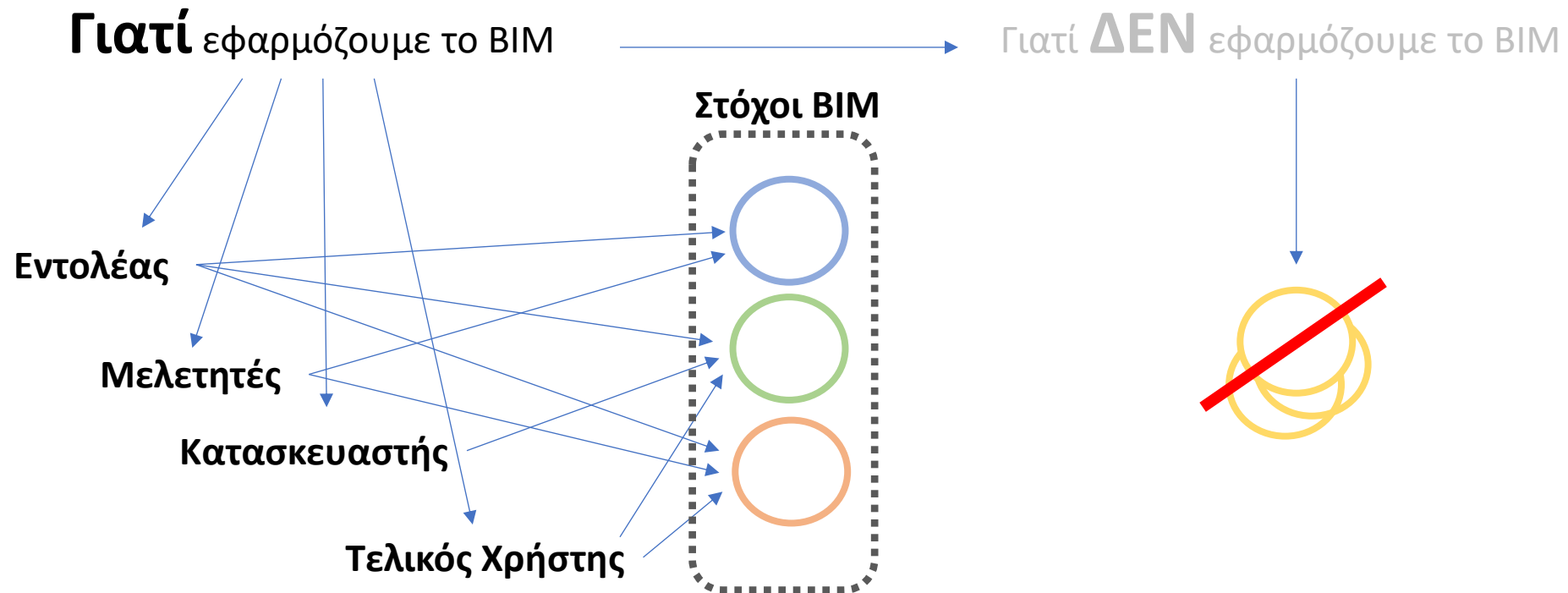
3. Λίστα Βασικών Συντελεστών Έργου

3. Βασικοί Συντελεστές

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	ΟΝΟΜΑ/ΝΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΚ.	E-MAIL	ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚ.
Project Manager(s)					
BIM Manager(s)					
Επικεφαλής Ομάδας Σχεδιασμού					
Λοιπές Ιδιότητες					

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

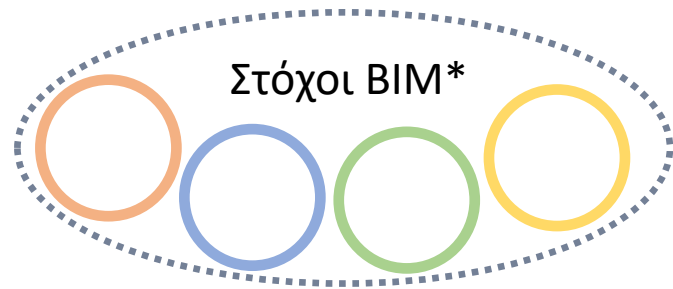
4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM



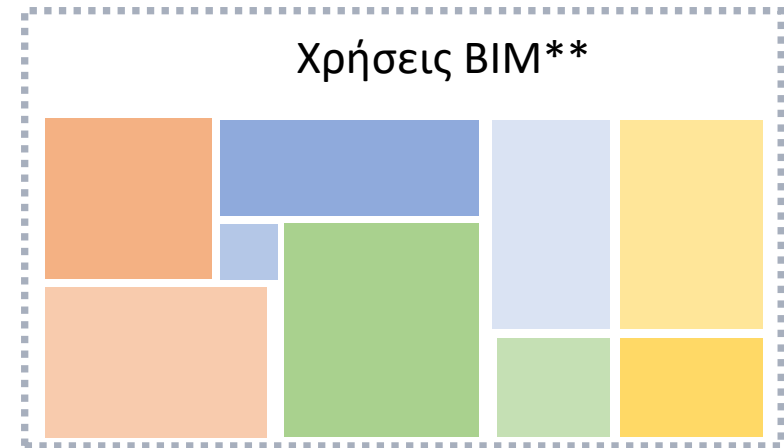
Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

Διάκριση Στόχων και Χρήσεων BIM



- Συχνά γενικοί
- Αφηρημένοι



- Συγκεκριμένες
- Ιεραρχήσιμες
- Μετρήσιμες
- Αξιολογήσιμες

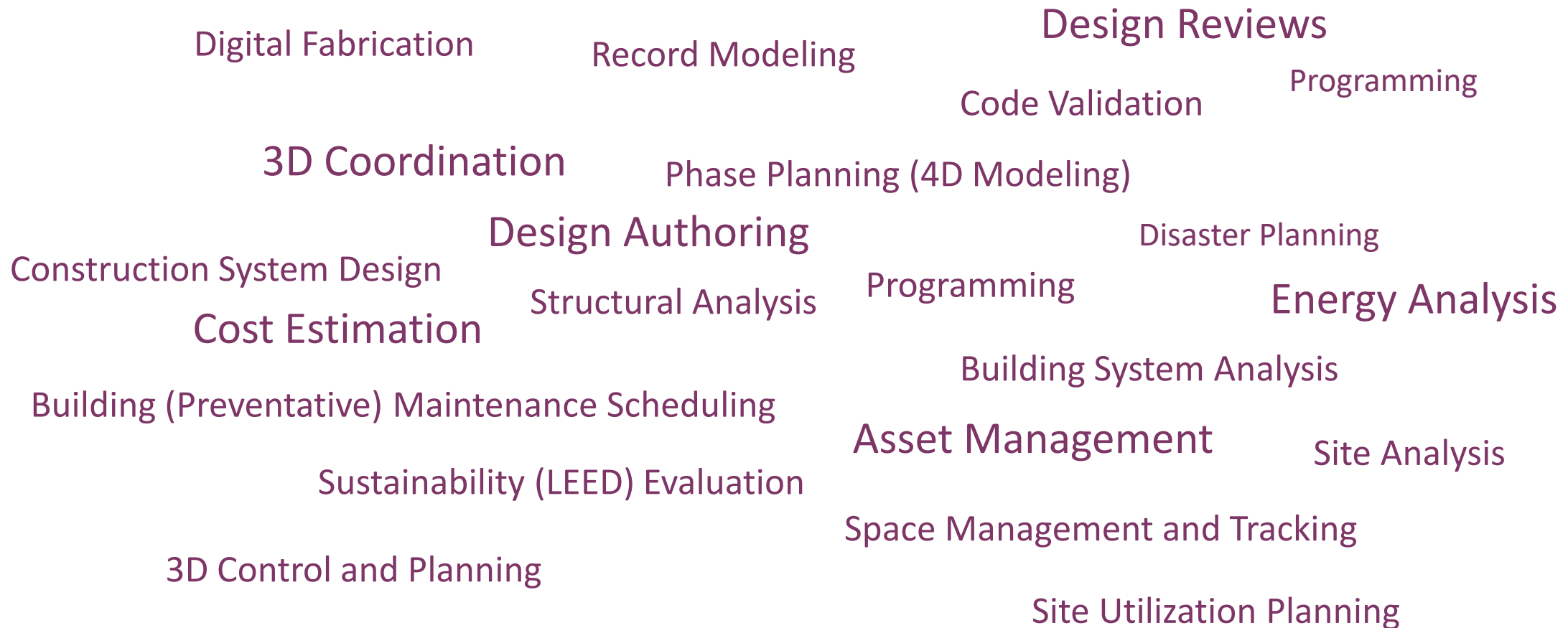
*: objective, goal, aim, target, task, purpose

** : BIM Use, BIM Case

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

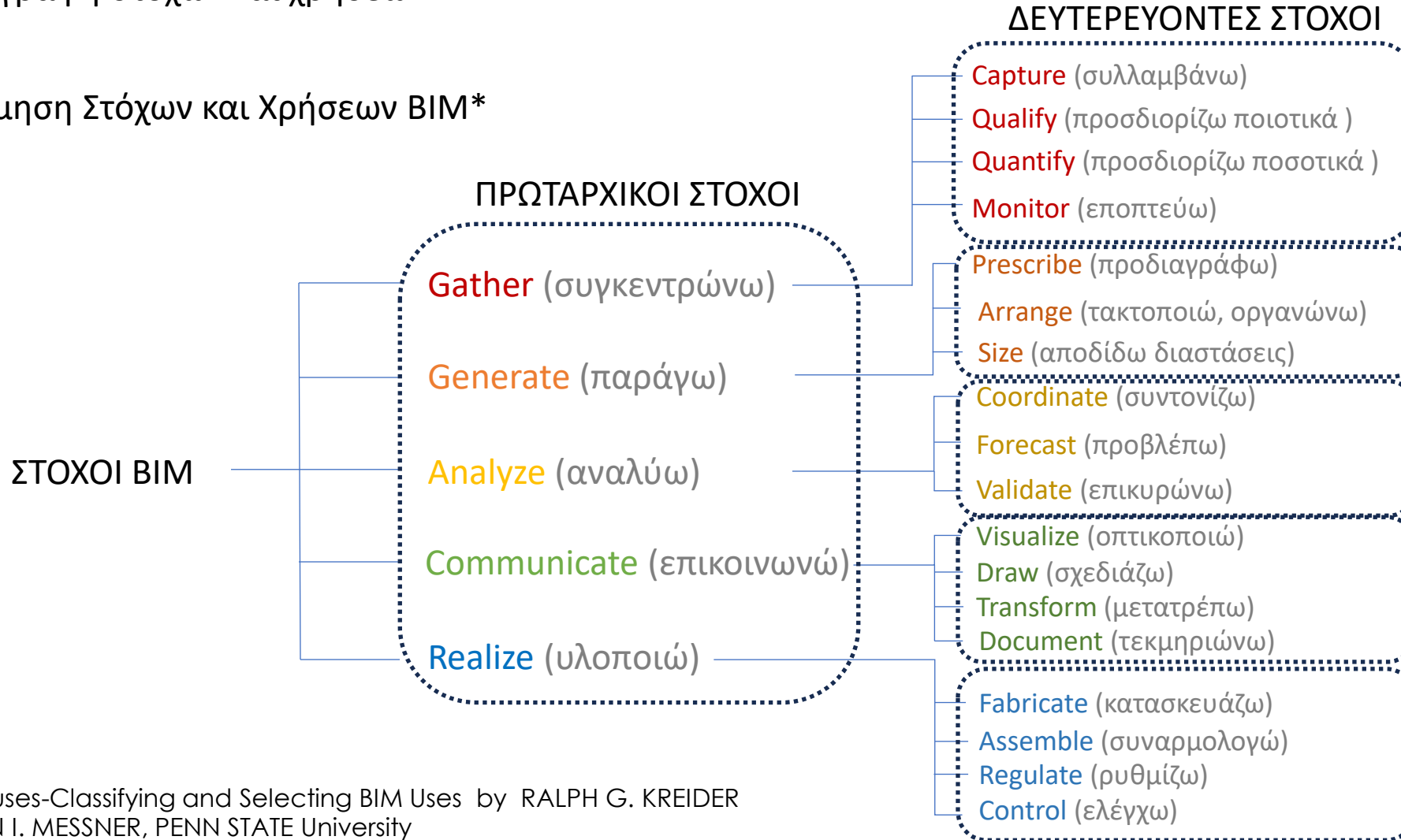
Πώς επιλέγονται οι χρήσεις BIM;



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

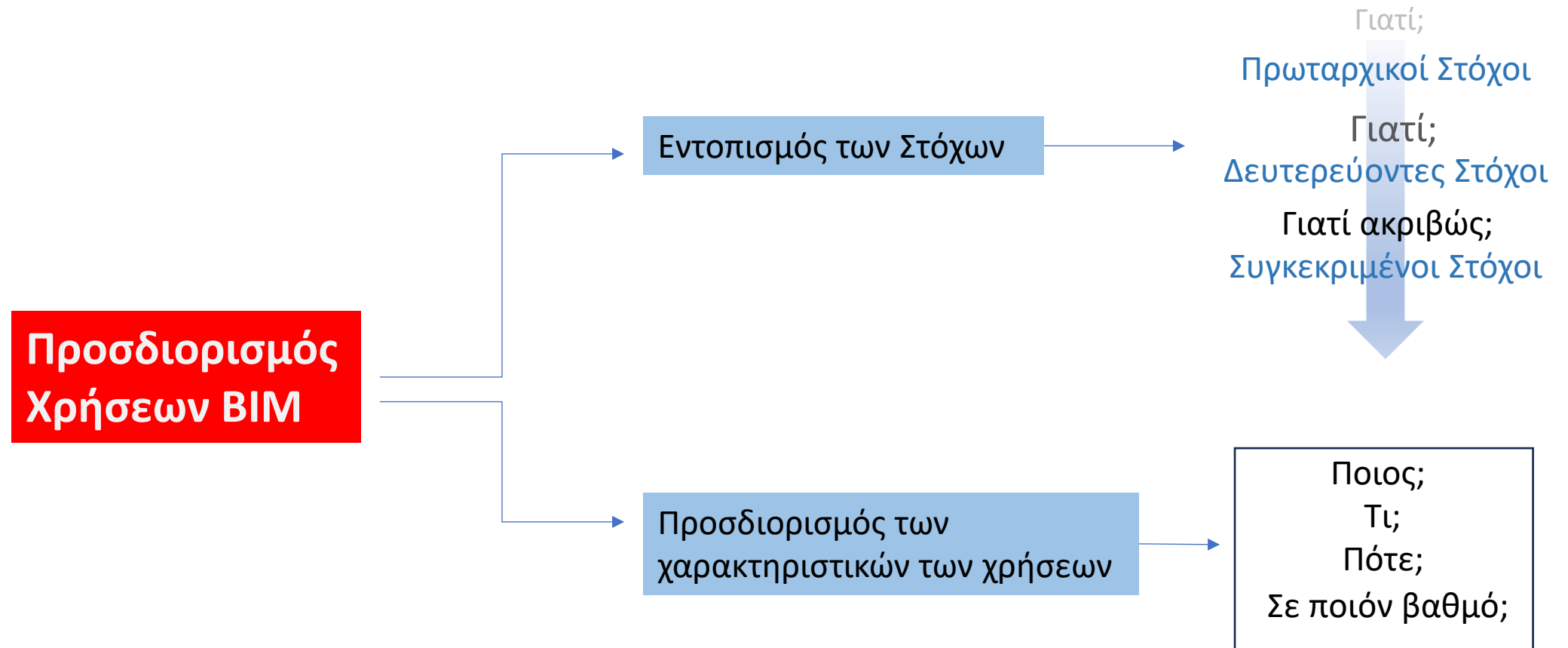
4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

Ταξινόμηση Στόχων και Χρήσεων BIM*



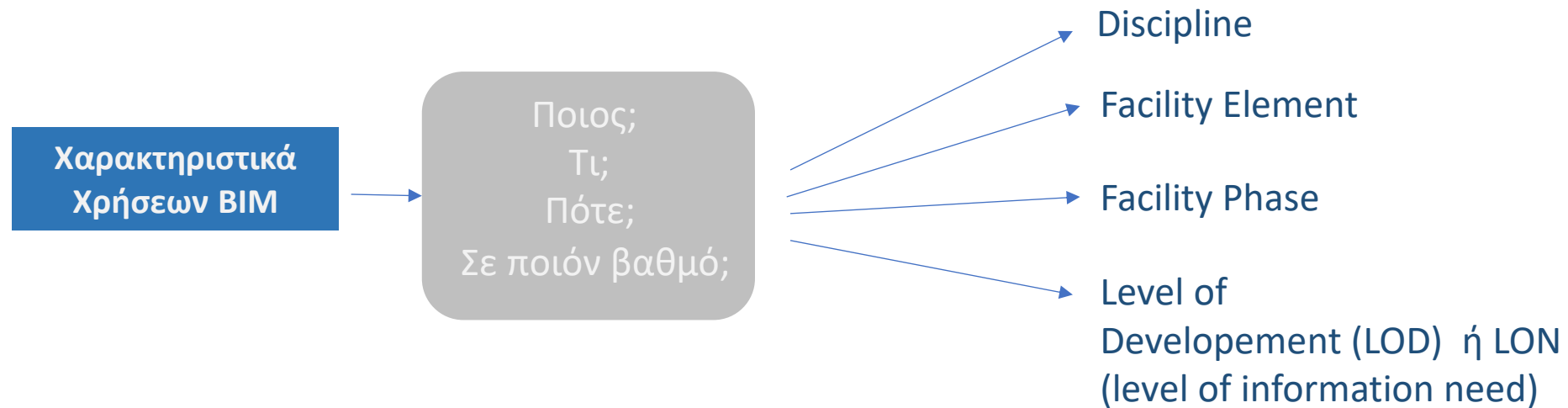
* The BIM uses-Classifying and Selecting BIM Uses by RALPH G. KREIDER AND JOHN I. MESSNER, PENN STATE University

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM



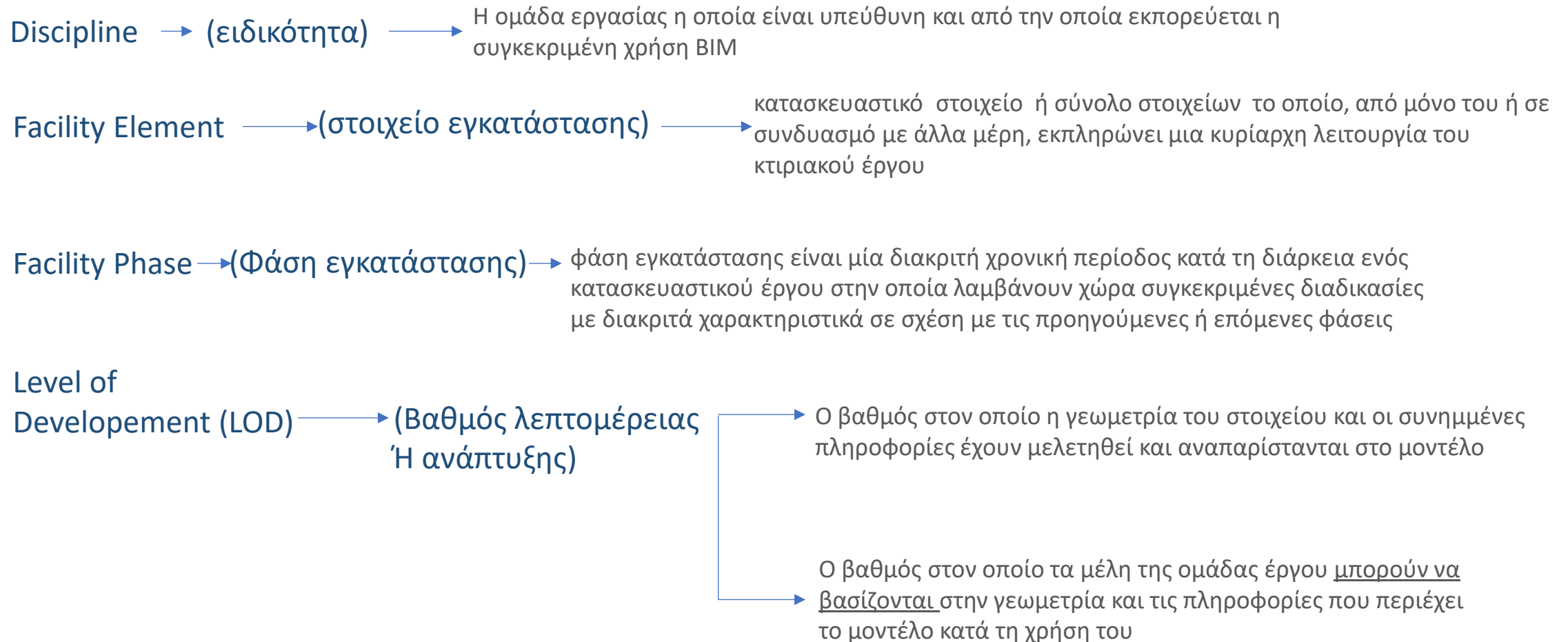
Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

Οι κυριότερες χρήσεις του BIM

- **Existing Conditions Modeling**
- **Cost Estimation**
- **Phase planning**
- **Programming**
- **Site Analysis**
- **Design Reviews**
- **Design Authoring**
- **Energy Analysis**
- Structural Analysis
- Lighting Analysis
- Mechanical Analysis
- Other Eng. Analysis
- Leed Evaluation
- Code Validation
- **3d Coordination**
- **Site Utilization Planning**
- Construction System Design
- Digital Fabrication
- **3d Control and Planning**
- **Record Model**
- **Maintenance Scheduling**
- **Building System Analysis**
- Asset Management
- Space Mgmt/tracking
- Disaster Planning

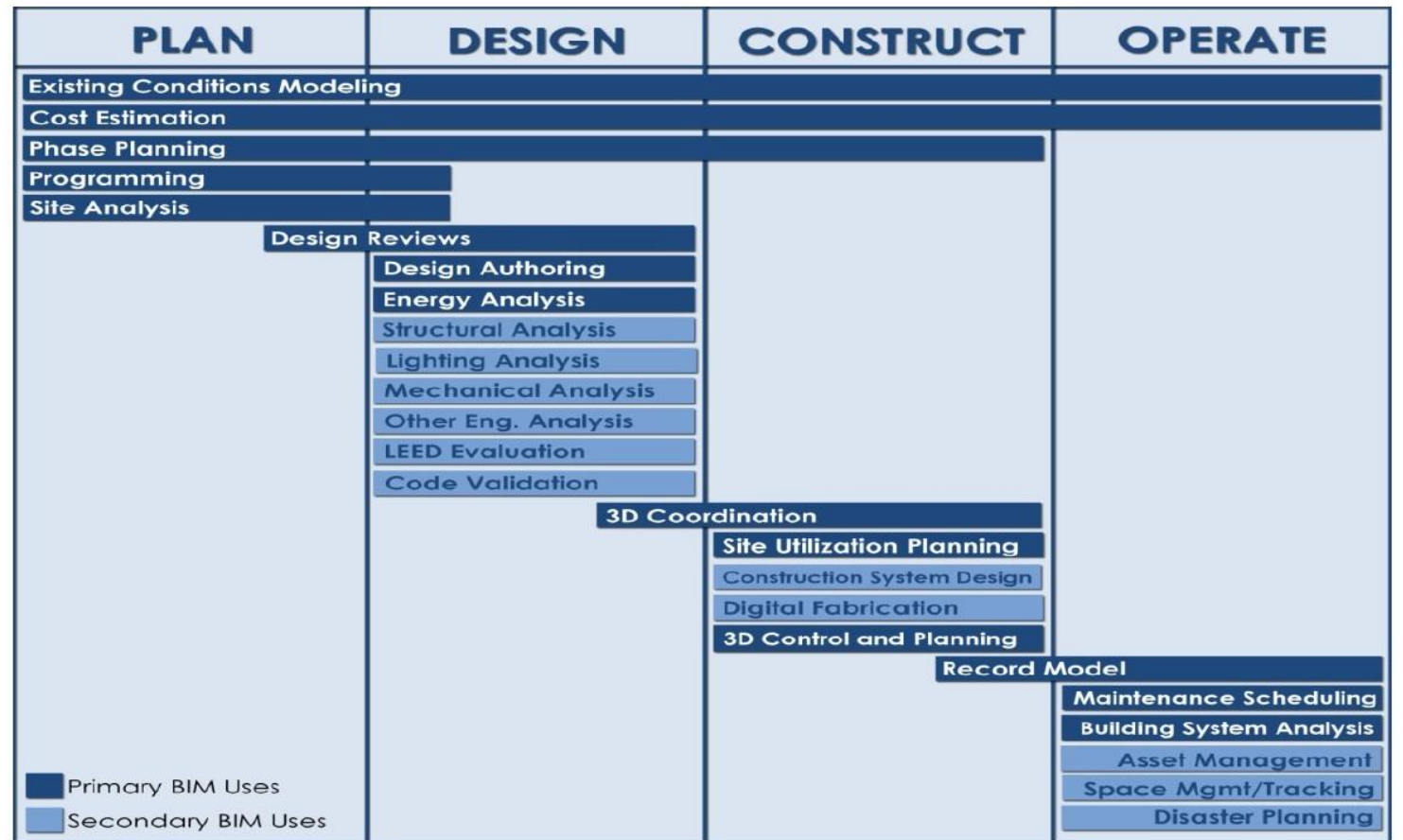
Source: BIM Project Execution Planning Guide, v2.1-May 2011, Penn State University

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

Facility Phase →

- PLAN (Προγραμματισμός)
- DESIGN (Σχεδιασμός)
- CONSTRUCT (Κατασκευή)
- OPERATE (Λειτουργία)



Χρήσεις BIM κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου

Source: BIM Project Execution Planning Guide, v2.1-May 2011, Penn State University

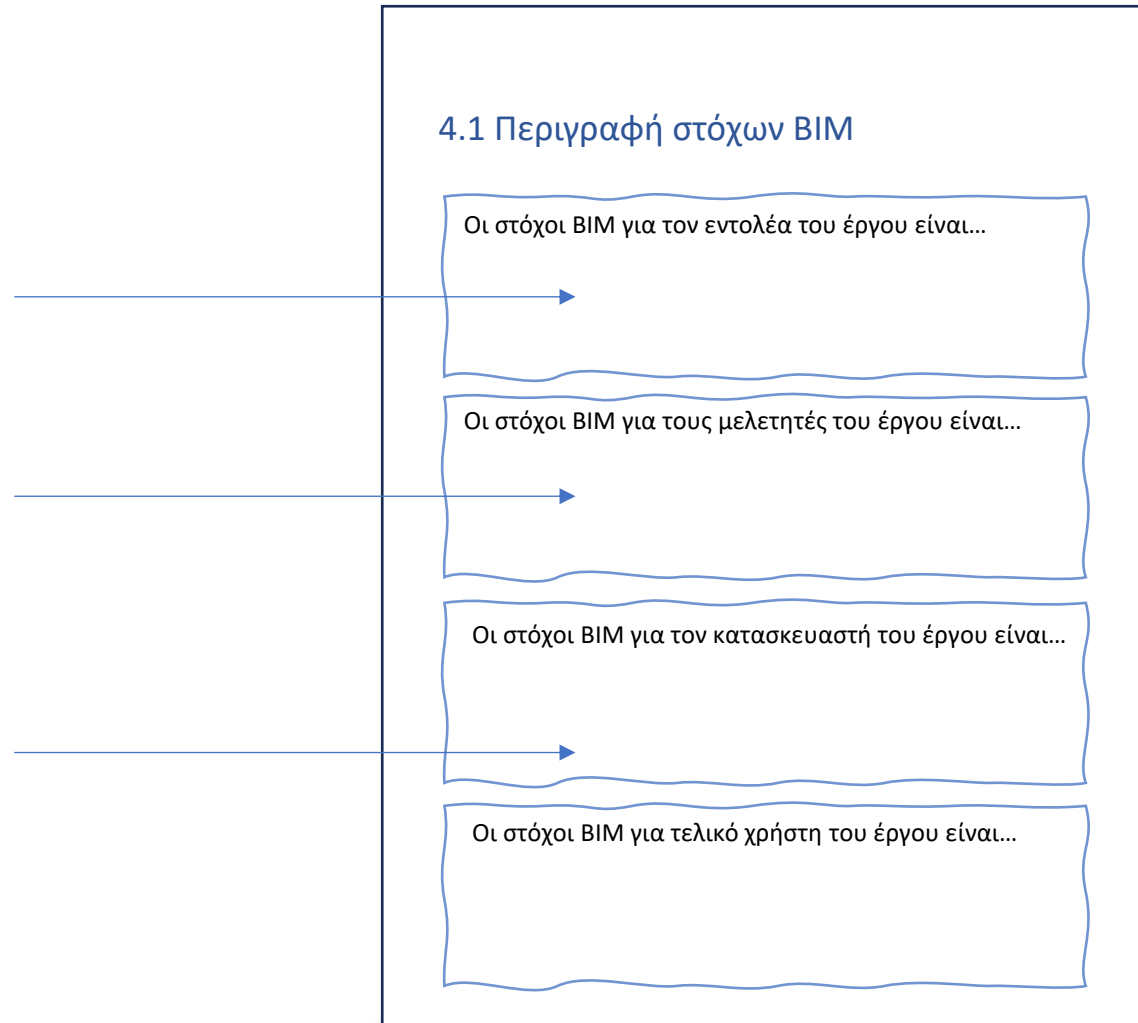
4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.1 Περιγραφή στόχων BIM

Το κεφάλαιο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Αφορά την περιγραφή των στόχων BIM από την σκοπιά καθενός εκ των 4 βασικών συντελεστών ενός έργου:

- Του **εντολέα του έργου**
- Των **μελετητών**
- Του **κατασκευαστή**
- Του **τελικού χρήστη**

Απαντάει δηλαδή στο ερώτημα **γιατί** η εφαρμογή του BIM είναι σημαντική για κάθε έναν από τους βασικούς αυτούς συντελεστές και ποιοι στόχοι επιτυγχάνονται μέσω αυτής.



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.2 Συγκέντρωση στόχων και προσδιορισμός χρήσεων

Στο κεφάλαιο συγκεντρώνονται σε έναν **πίνακα** οι εκπεφρασμένοι στόχοι και αντιστοιχίζονται με ενδεχόμενες χρήσεις του BIM.

Στο σημείο αυτό προσδιορίζεται και ο **βαθμός σημασίας** ή **προτεραιότητας** που αποδίδεται σε κάθε στόχο ώστε να ακολουθήσει η ιεράρχηση τους

Β.Προτεραιότητας (1-3) 1: Πολύ σημαντικό	Περιγραφή στόχου BIM	Χρήσεις BIM που ενδεχομένως ικανοποιούν τον στόχο

4.2 Συγκέντρωση στόχων και προσδιορισμός χρήσεων

Β.Προτεραιότητας (1-3) 1: Πολύ σημαντικό	Περιγραφή στόχου BIM	Χρήσεις BIM που ενδεχομένως ικανοποιούν τον στόχο

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.3 Αναλυτικός πίνακας χρήσεων BIM

Στο κεφάλαιο συγκεντρώνονται σε έναν **πίνακα** όλες οι χρήσεις BIM και εν συνεχεία προσδιορίζεται:

- Ο βαθμός σημασίας τους για το έργο
- Ο-οι υπεύθυνος-οι για την χρήση
- Η σημασία της χρήσης για τον υπεύθυνο
- Οι ικανότητες του υπευθύνου και ειδικότερα οι πόροι, η επάρκεια και η εμπειρία του στην κάθε χρήση
- Τυχόν συμπληρωματικές απαιτήσεις σε πόρους και δεξιότητες για την διενέργεια της χρήσης
- Τυχόν διευκρινιστικές σημειώσεις
- Απόφαση εφαρμογής ή όχι της συγκεκριμένης χρήσης

Σημ. Οι χρήσεις εξετάζονται με την σειρά που προκύπτει από την αντίστροφη εξέταση του κύκλου ζωής του έργου

4.3 Αναλυτικός πίνακας χρήσεων BIM

ΧΡΗΣΗ BIM	ΣΗΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ Υ. Χαράλη Μ. Μέγας Ε. Καραλή	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΣΗΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ Υ. Χαράλη Μ. Μέγας Ε. Καραλή	ΒΑΘΜΟΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ			ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ/ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ	ΑΠΟΦΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ		
				Κλίμακας 1-3 (1=πρώτη)	ΠΟΡΟΙ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ			ΕΜΠΕΙΡΙΑ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
1											
2											
3											
4											
5											

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.3 Αναλυτικός πίνακας χρήσεων BIM (λεπτομέρεια)

ΧΡΗΣΗ BIM	ΣΗΜΑΣΙΑ ΠΑ ΤΟ ΕΡΓΟ Υ: Υψηλή Μ: Μέτρια Χ: Χαμηλή	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΣΗΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ Υ: Υψηλή Μ: Μέτρια Χ: Χαμηλή	ΒΑΘΜΟΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ			ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΦΟΔΩΝ/ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ	ΑΠΟΦΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ		
				ΠΟΡΟΙ	ΕΠΑΡΚΕΙΑ	ΕΜΠΕΙΡΙΑ			ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΣΣΣ
1											
2											
3											
4											

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.3 Παράδειγμα Αναλυτικού πίνακα χρήσεων BIM

BIM Use*	Value to Project	Responsible Party	Value to Resp Party	Capability Rating			Additional Resources / Competencies Required to Implement	Notes	Proceed with Use
				Scale 1-3 (1= Low)	Resources	Competency			
	High / Med / Low		High / Med / Low						YES / NO / MAYBE
Record Modeling	HIGH	Contractor	MED	2	2	2	Requires training and software		YES
		Facility Manager	HIGH	1	2	1	Requires training and software		
		Designer	MED	3	3	3			
Cost Estimation	MED	Contractor	HIGH	2	1	1			NO
4D Modeling	HIGH	Contractor	HIGH	3	2	2	Need training on latest software	High value to owner due to phasing complications	YES
							Infrastructure needs	Use for Phasing & Construction	
3D Coordination (Construction)	HIGH	Contractor	HIGH	3	3	3			YES
		Subcontractors	HIGH	1	3	3	conversion to Digital Fab required	Modeling learning curve possible	
		Designer	MED	2	3	3			

Source: BIM Project Execution Planning Guide, v2.1-May 2011, Penn State University, Figure 2-4

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

4. Περιγραφή στόχων και χρήσεων BIM

4.4 Λίστα των εγκεκριμένων χρήσεων BIM

Στο κεφάλαιο αναφέρονται όλες οι εγκεκριμένες χρήσεις που θα εφαρμοστούν στο συγκεκριμένο έργο όπως προκύπτει από τον πίνακα που προηγήθηκε.

Κάθε χρήση συνοδεύεται είτε στην συνέχεια του εγγράφου είτε ως προσθήκη στα **παραρτήματα** από μια αναλυτική προεπισκόπηση της χρήσης αποτελούμενη από 4 βασικά μέρη:

- **Περιγραφή**
- Προσδιορισμός της **Αξίας** που προσδίδει στο έργο
- Απαραίτητοι **πόροι** για την εφαρμογή της
- Απαραίτητες **δεξιότητες** για την ομάδα που θα αναλάβει την εφαρμογή της

4.4 Λίστα των εγκεκριμένων χρήσεων BIM

1. Design Authoring
- 2.
- 3.
- 4.
- ...

→ Ακολουθούν οι προεπισκοπήσεις των χρήσεων

Design Authoring
Description: A process in which 3D software is used to develop a Building Information Model based on criteria that is important to the translation of the building's design. Two groups of applications are at the core of BIM-based design process are design authoring tools and audit and analysis tools. Authoring tools create models while audit and analysis tools study or add to the richness of information in a model. Most of audit and analysis tools can be used for Design Review and Engineering Analysis BIM Uses. Design authoring tools are a first step towards BIM and the key is connecting the 3D model with a powerful database of properties, quantities, means and methods, costs and schedules.
Potential Value: <ul style="list-style-type: none">• Transparency of design for all stakeholders• Better control and quality control of design, cost and schedule• Powerful design visualization• True collaboration between project stakeholders and BIM users• Improved quality control and assurance
Resources Required: <ul style="list-style-type: none">• Design Authoring Software
Team Competencies Required: <ul style="list-style-type: none">• Ability to manipulate, navigate, and review a 3D model• Knowledge of construction means and methods• Design and construction experience
Selected References: <ul style="list-style-type: none">• Tardif, M. (2008). BIM: Reaching Forward, Reaching Back. AIArchitect This Week. Face of the AIA. AIArchitect

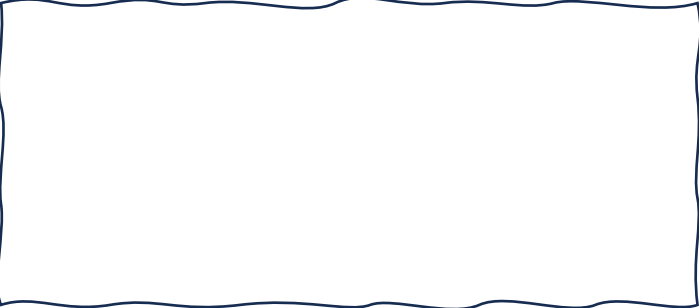
Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.1 Responsibility Matrix – Ρόλοι και ευθύνες

5.1 Responsibility Matrix-Ρόλοι και ευθύνες



BIM MANAGER							
ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	e-mail	τηλ. Επ.κ.	Ημ. Ανάληψης	Φάση Έργου (Ανάληψη)	Ημ. Παράδοσης	Φάση Έργου (Παράδοση)

BIM MANAGER							
ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	e-mail	τηλ. Επ.κ.	Ημ. Ανάληψης	Φάση Έργου (Ανάληψη)	Ημ. Παράδοσης	Φάση Έργου (Παράδοση)

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.2 Responsibility Matrix – Ρόλοι και ευθύνες

5.1 Responsibility Matrix-Ρόλοι και ευθύνες

	ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ BIM	
	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΕΣ
	BIM Coordinator	
	ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ / e-mail	ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ / e-mail
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ		
Πολικός Μηχανικός		
Δομοστατικός Μηχανικός		
Μηχανολογός Μηχανικός		
Τοπογράφος Μηχανικός		
εργολάβος 1		
εργολάβος 2		

	ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ BIM	
	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΕΣ
	BIM Coordinator	
	ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ / e-mail	ΕΠΩΝΥΜΟ / ΟΝΟΜΑ / e-mail
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ		
Πολικός Μηχανικός		
Δομοστατικός Μηχανικός		

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.3 Υπεύθυνοι για την εφαρμογή των χρήσεων BIM

5.2 Υπεύθυνοι για την εφαρμογή των χρήσεων BIM

Χρήση BIM	Ομάδα εργασίας	Αριθμός Συμμετεχόντων Ομάδας	Όνοματα	Στοιχεία Επικοινωνίας	Υπεύθυνος
Χρήση BIM-1	ομάδα 1				
	ομάδα 2				
Χρήση BIM-2					

Χρήση BIM	Ομάδα εργασίας	Αριθμός Συμμετεχόντων Ομάδας	Όνοματα	Στοιχεία Επικοινωνίας	Υπεύθυνος
Χρήση BIM-1	ομάδα 1				
	ομάδα 2				
Χρήση BIM-2					

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

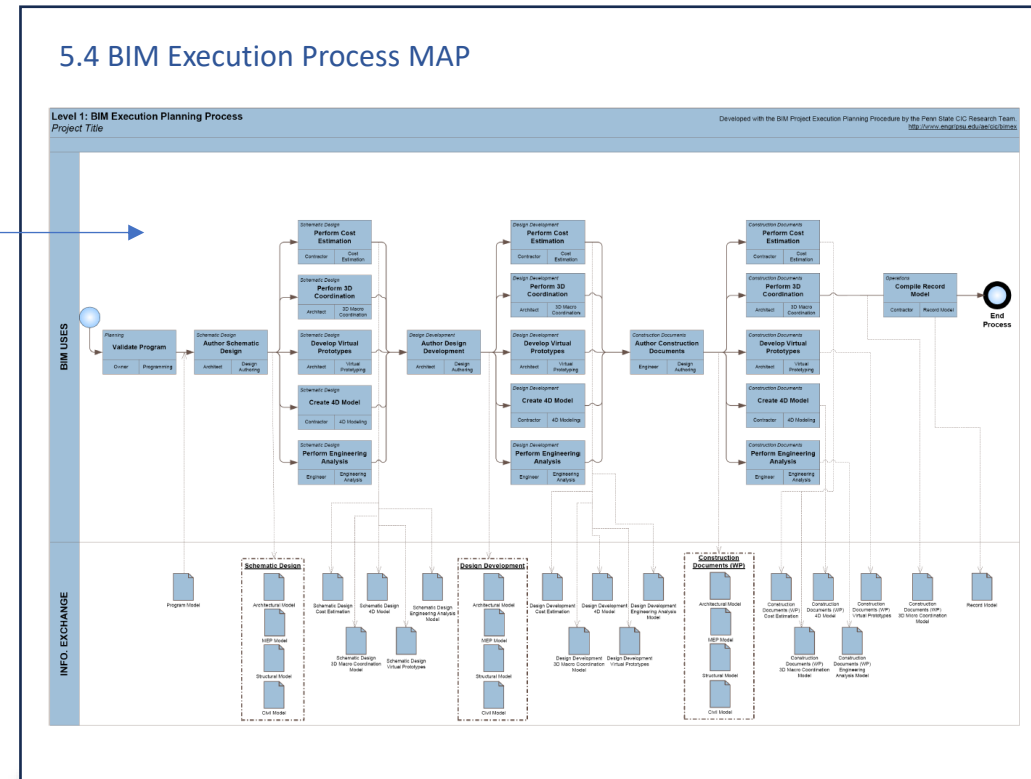
5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.4 Σχεδιασμός BIM Execution Process

Μετά από τον καθορισμό των χρήσεων BIM και των υπευθύνων για την εφαρμογή τους έχει σειρά ο σχεδιασμός του τρόπου εφαρμογής της κάθε χρήσης δηλαδή του τρόπου με τον οποίο αρθρώνεται σε σχέση με τις άλλες χρήσεις κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου

Αυτή η διαδικασία ονομάζεται **BIM Execution Process**



Source: BIM Project Execution Planning Guide, v2.1-May 2011, Penn State University,

Σχεδιασμός BIM Project Execution Process

Ο σχεδιασμός του BIM Execution Process επιτρέπει στην ομάδα :

- να κατανοήσει τη συνολική διαδικασία BIM για το συγκεκριμένο έργο,
- να προσδιορίσει τις πληροφορίες που θα ανταλλάγουν / διαμοιραστούν μεταξύ των διαφόρων συντελεστών στις διάφορες φάσεις
- να καθορίσει με τρόπο σαφή και ευνόητο τις διάφορες διαδικασίες που πρέπει να προηγηθούν για καθεμία από τις επιλεγμένες χρήσεις BIM.

Ο σχεδιασμός του BIM Execution Process στηρίζεται σε δύο τύπους διαγραμμάτων που αντιστοιχούν σε δύο επίπεδα λεπτομέρειας :

- To Level 1: BIM Overview Map και
- To Level 2: Detailed BIM Use Process Maps

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.5 Information Exchange

5.5 Information Exchange

Catégories	APD			PRO.DCE			SYN			EXE		
	Responsable	LOD	Paramètres	Responsable	LOD	Paramètres	Responsable	LOD	Paramètres	Responsable	LOD	Paramètres
Spatial												
Limite de propriété												
Files structurelles												
Niveaux												
Zones												
Plans												
Le site												

Structure												
Sols												
Murs												
Poteaux												
Poutres												
Architecture												
Murs extérieurs												
Murs intérieurs												
Portes												
Fenêtres												

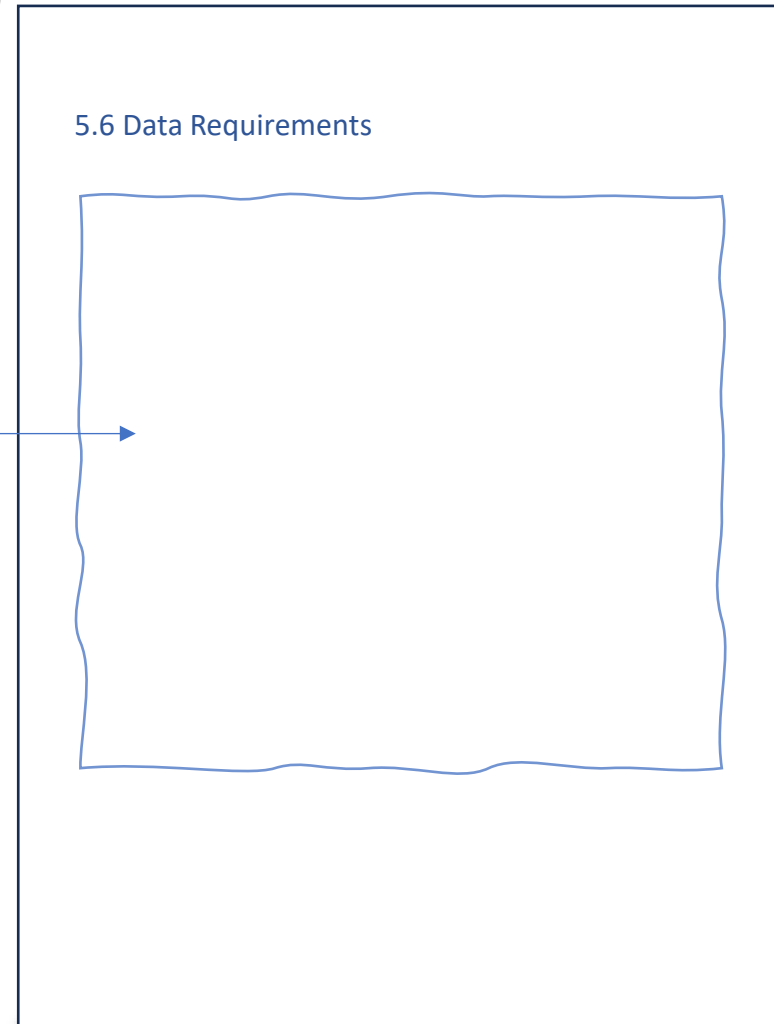
Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

5. BIM Management

Χάραξη στρατηγικής για την εφαρμογή του BIM στο συγκεκριμένο έργο

5.6 Data Requirements

Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται με τρόπο επιγραμματικό παραπέμποντας στα παραρτήματα το σύνολο των απαιτήσεων και προδιαγραφών του εντολέα του έργου στην πρωταρχική μορφή τους. Όπως δηλαδή εμπεριέχονται στο OIR και στο PIR.



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

6. Μέθοδοι BIM

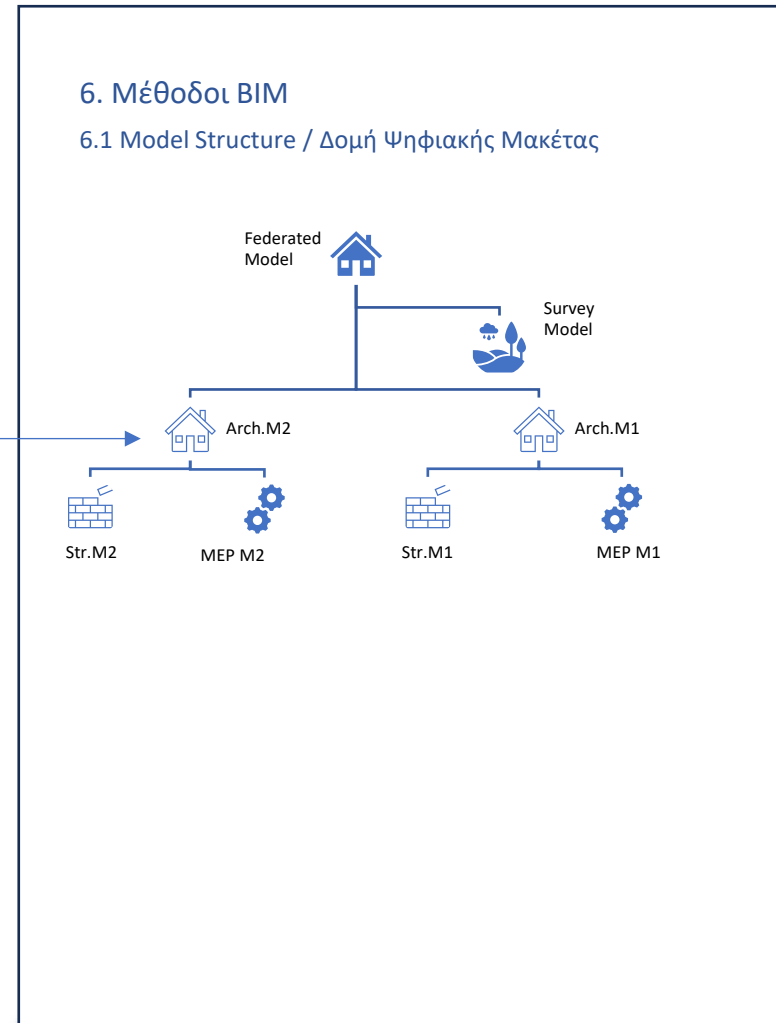
Στο κεφάλαιο αυτό συγκεντρώνονται κρίσιμες πληροφορίες για την οργάνωση της εργασίας στην ψηφιακή μακέτα και την συνεννόηση μεταξύ των συντελεστών. Μπορούμε να διακρίνουμε τα παρακάτω επιμέρους κεφάλαια:

6.1 Model Structure / Δομή Ψηφιακής Μακέτας

Εδώ αναλύονται τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού μοντέλου:

- Διάρθρωση Μοντέλων

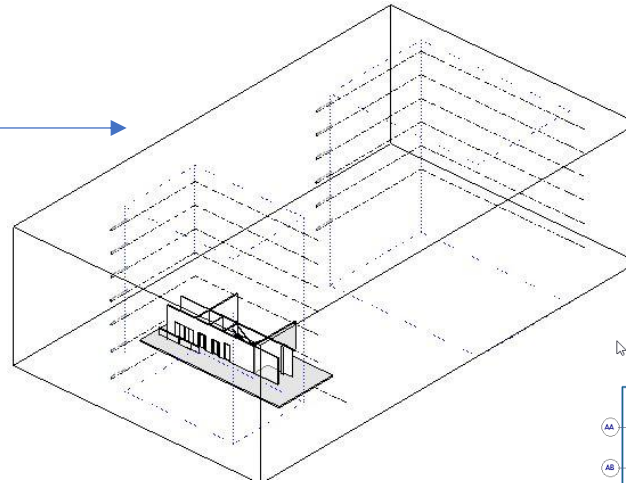
Στο σημείο αυτό περιγράφεται αν η ψηφιακή αποτελείται από ένα ή περισσότερα μοντέλα και πώς αυτά συνδέονται μεταξύ τους. Η διάκριση αυτή δεν αφορά μόνο τις ειδικότητες (disciplines) αλλά κάθε λογής χωρισμό της κεντρικής μακέτας σε επιμέρους τμήματα ώστε να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του έργου



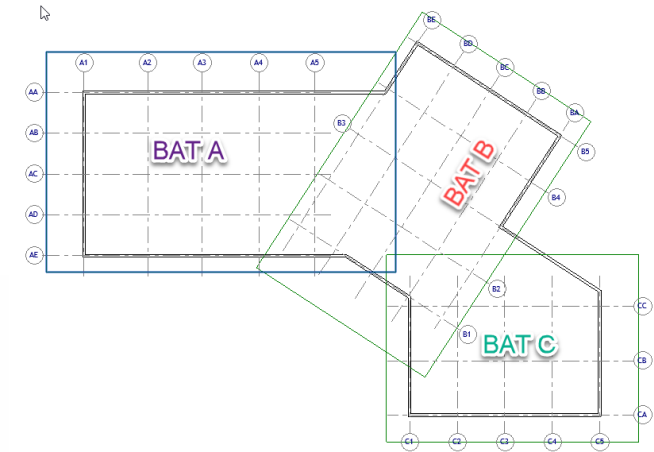
Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

6.1 Model Structure / Δομή Ψηφιακής Μακέτας

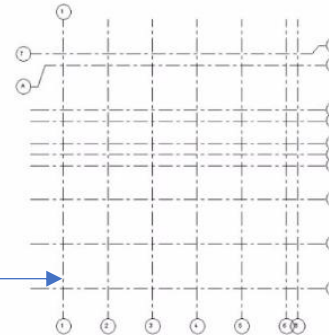
- Διάκριση βασικών επιπέδων.



- Καθορισμός Ζωνών



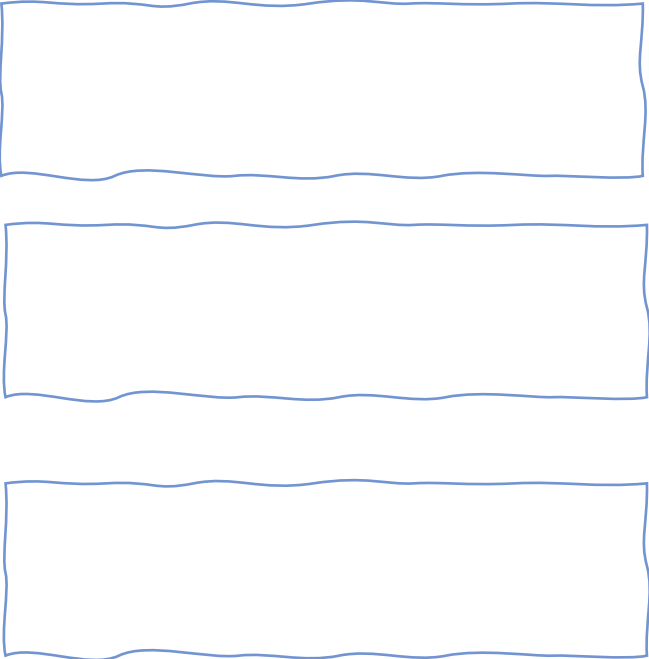
- Καθορισμός συστήματος αξόνων



6.1 Model Structure / Δομή Ψηφιακής Μακέτας

- Πρακτικές πληροφορίες μοντελοποίησης
- Τρισδιάστατη και δισδιάστατη πληροφορία

6. Μέθοδοι BIM
6.1 Model Structure / Δομή Ψηφιακής Μακέτας

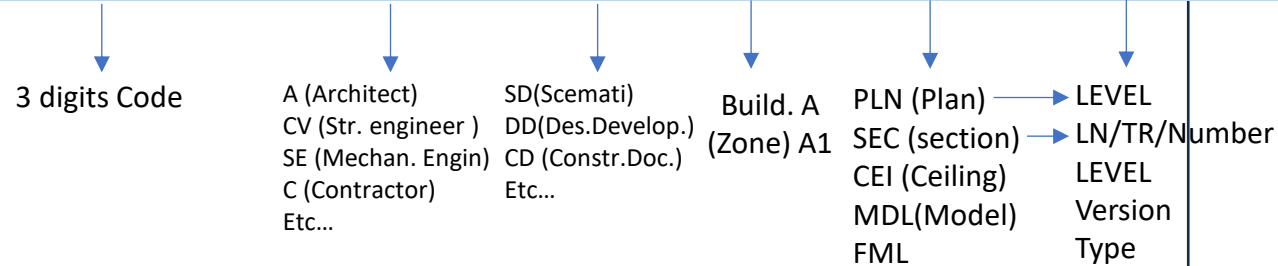


Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

6. Μέθοδοι BIM

6.2 Μέθοδος ονοματοδοσίας / File Naming Convention

[project code]_[discipline]_[Phase]_[zone]_(diverse)_(diverse)_...(Format)



6. Μέθοδοι BIM
6.1 Μέθοδος ονοματοδοσίας / File Naming Convention


Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

6. Μέθοδοι BIM

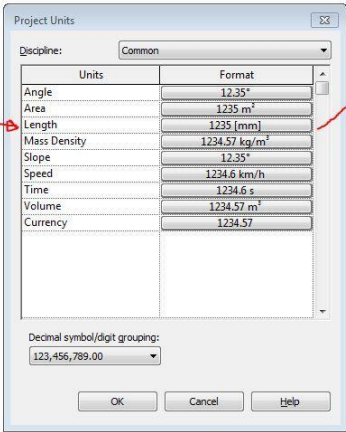
6.3 Συντεταγμένες και μονάδες μέτρησης

6. Μέθοδοι BIM

6.1 Συντεταγμένες και μονάδες μέτρησης

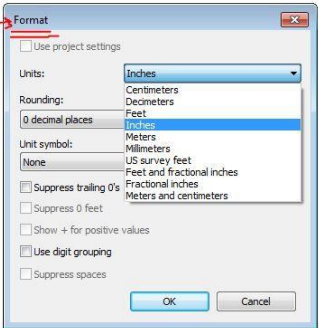


Project Base Point
Shared Site:
N/S 450042' 2 185/256"
E/W 449979' 5 101/128"
Elev 20' 0"
Angle to True North 51.10°



Discipline:	Units	Format
Angle	12.35°	
Area	1235 m ²	
Length	1235 [mm]	
Mass Density	1234.57 kg/m ³	
Slope	12.35°	
Speed	1234.6 km/h	
Time	1234.6 s	
Volume	1234.57 m ³	
Currency	1234.57	

Decimal symbol/digit grouping:
123,456,789.00



Format

Use project settings

Units: Inches

Rounding: Feet

0 decimal places

Unit symbol: Inches

Suppress trailing 0's

Suppress 0 feet

Show + for positive values

Use digit grouping

Suppress spaces

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

6. Μέθοδοι BIM

6.4 BIM standards

Στην παράγραφο αυτή θα συγκεκριμενοποιηθούν οι στόχοι διαλειτουργικότητας (interoperability) που επικρατούν στο συγκεκριμένο έργο και θα αναφερθούν τα είδη των αρχείων που θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή (native file type) και την επικοινωνία της πληροφορίας (file exchange types) καθώς και οι εκδόσεις αυτών.

Η παραπάνω πληροφορία συγκεντρώνεται σε έναν πίνακα που μπορεί να έχει την παρακάτω μορφή

STANDARD	VERSION	BIM USES APLICABLE	ORGANIZATIONS APLICABLE
CAD STANDARD	AUTOCAD 2010	DESIGN AUTHORIZING	ARCHITECT
IFC	IFC3	RECORD MODELING	CONSTRUTION MANAGER
PDF		DESIGN REVIEW	ARCHITECT, CIVIL ENG, MEP ENG

ORGANIZATIONS APLICABLE
ARCHITECT
CONSTRUTION MANAGER
ARCHITECT, CIVIL ENG, MEP ENG

6. Μέθοδοι BIM

6.4 BIM standards

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

6. Μέθοδοι BIM

6.5 Project deliverables

6. Μέθοδοι BIM
6.5 Project deliverables

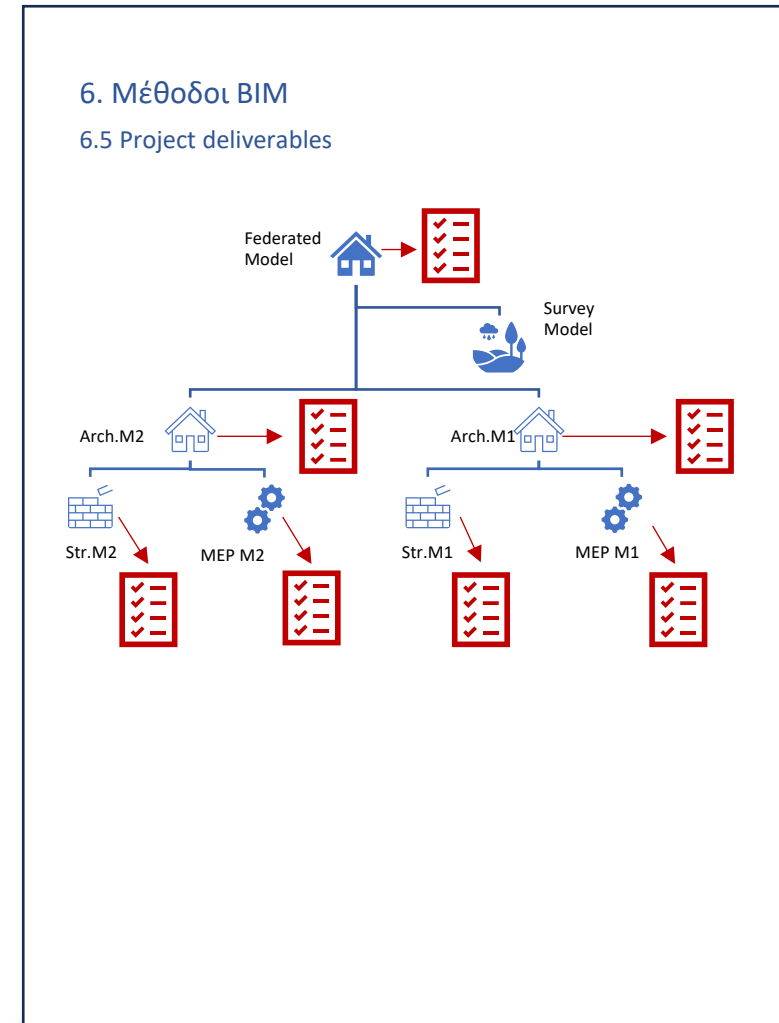
Φασή έργου	Ψηφιακό μοντέλο προέλευσης πληροφορίας	Τίτλος	Είδος	Ημερομηνία παράδοσης	FORMAT	Παρατηρήσεις

Φασή έργου	Ψηφιακό μοντέλο προέλευσης πληροφορίας	Τίτλος	Είδος	Ημερομηνία παράδοσης	FORMAT	Παρατηρήσεις

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

6. Μέθοδοι BIM

6.5 Project deliverables



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής

7.1 Λογισμικά και εφαρμογές (Softwares, Plugins, Apps)

7. 7. Περιγραφή υλικοτεχνικής Υποδομής

7.1 Λογισμικά και εφαρμογές (Softwares, Plugins, Apps)



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής

7.2 Hardware

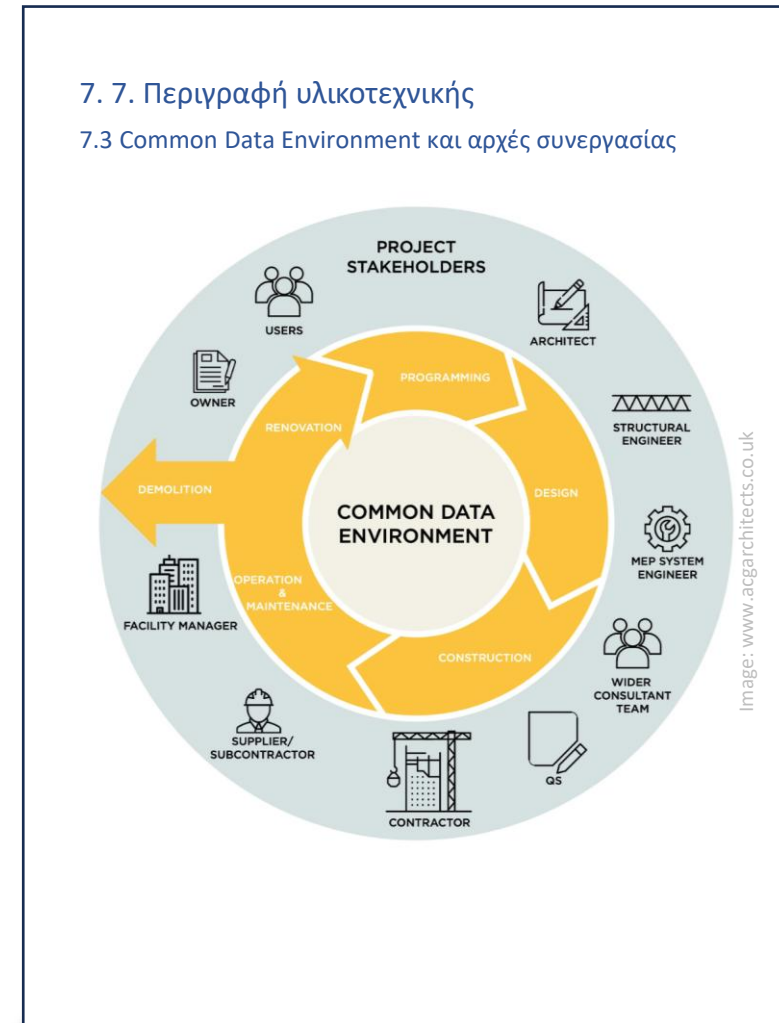
7. 7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής
7.2 Hardware



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) BEP

7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής

7.3 Common Data Environment και αρχές συνεργασίας



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

7. Περιγραφή υλικοτεχνικής υποδομής

7.3 Common Data Environment και αρχές συνεργασίας

7. 7. Περιγραφή υλικοτεχνικής
7.3 Common Data Environment και αρχές συνεργασίας

AUTODESK® A360
COLLABORATION FOR REVIT™
Project teams working better with BIM

COMMON MODELS
PROJECT DATA
TEAM ACTIVITY & COMMUNICATION

A360

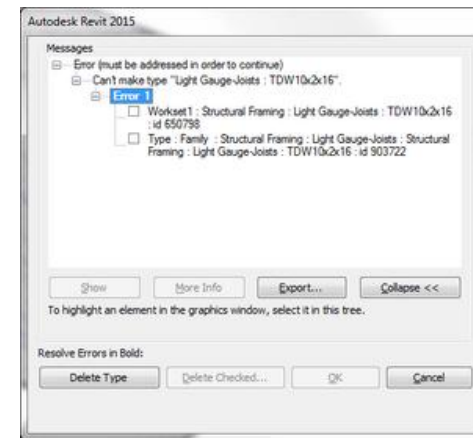
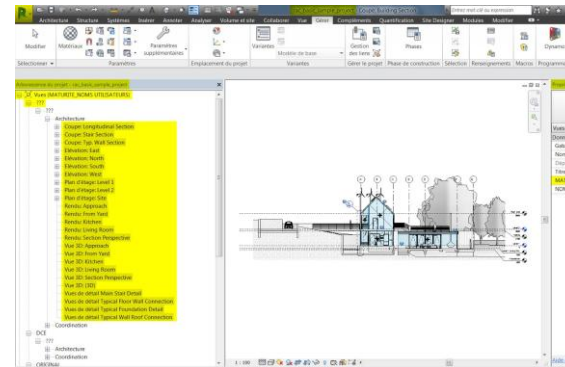
Image: www.autodesk.com

© Emmanouil Ntourlias

Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

8. Διαδικασίες ελέγχου ποιότητας

8. Διαδικασίες ελέγχου ποιότητας



Διάρθρωση ενός τυπικού (post-appointment) ΒΕΡ

9. Συντονισμός και Σύνθεση της πληροφορίας

9. Συντονισμός και Σύνθεση της πληροφορίας



Image: www.brooksgroup.com

Τέλος Παρουσίασης