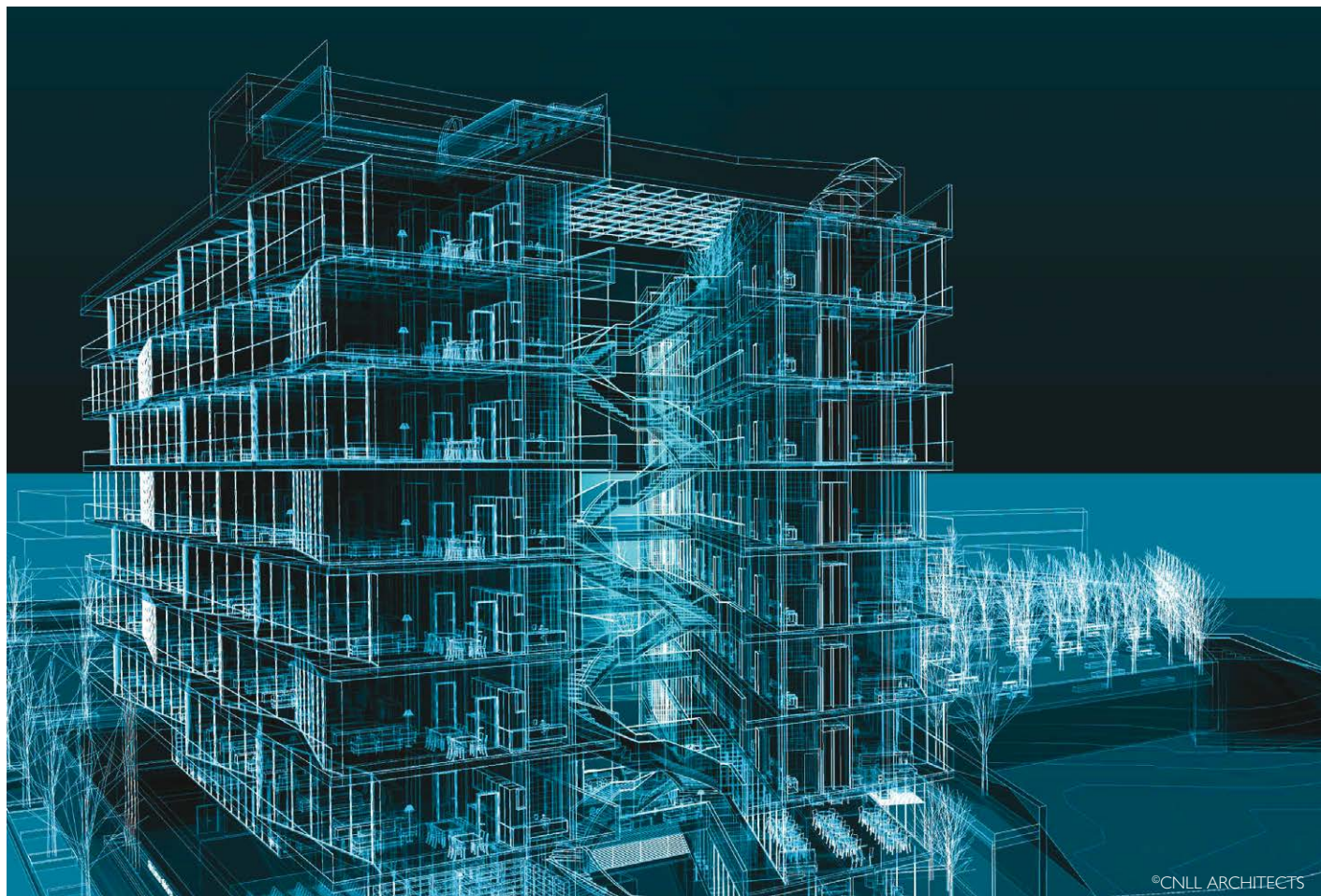


ΤΟ BIM ΣΤΙΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ BIM ΣΕ ΕΡΓΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Άρθρο του ΛΕΥΤΕΡΗ ΠΡΙΑΓΓΕΛΟΥ, αρχιτέκτονα μηχ.
Πανεπιστημίου Στουτγκάρδης, με ειδίκευση στο BIM.

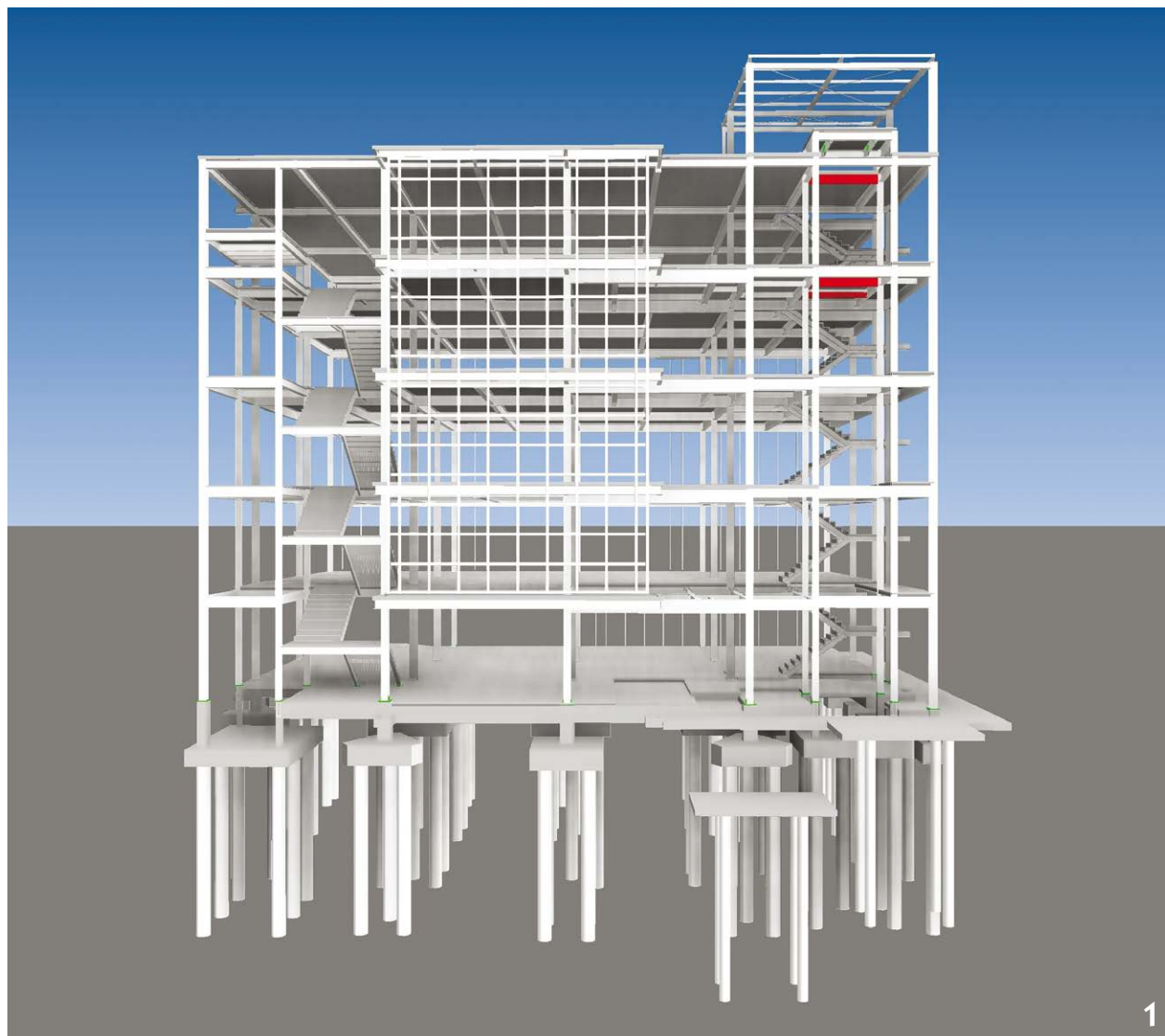


Το BIM (Building Information Modeling) αναπτύχθηκε ως μια τεχνολογία που επιτρέπει την ολοκληρωμένη διαχείριση όλων των πληροφοριών σχετικά με ένα κατασκευαστικό έργο, από τη μελέτη μέχρι την κατασκευή και τη συντήρησή του. Η εφαρμογή του BIM στη μελέτη είναι ένα θέμα που έχει αποκτήσει σημαντικό ενδιαφέρον στην Ελλάδα, καθώς οι δυνατότητες της χρήσης του είναι ευρείας εμβέλειας.

Η εισαγωγή του BIM στη μελέτη οικοδομικών έργων στην Ελλάδα έχει συνοδευτεί από προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες για τους επαγγελματίες του χώρου. Με τη χρήση του BIM οι εμπλεκόμενοι έχουν τη δυνατότητα να διαχειρίζονται όλες τις πληροφορίες του έργου σε ένα κοινό περιβάλλον, βελτιώνοντας τη συνεργασία, την επικοινωνία και την αποτελεσματικότητα της ομάδας του έργου.

Στην Ελλάδα, η εφαρμογή του BIM έχει αρχίσει να λαμβάνει ώθηση, καθώς οι επαγγελματίες του κλάδου αντιλαμβάνονται τα οφέλη που μπορεί να φέρει στην εργασία τους. Από τη μελέτη έως την κατασκευή και τη συντήρηση, το BIM προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο εργασίας, το οποίο βελτιώνει την ποιότητα των έργων και μειώνει τον χρόνο και το κόστος εκτέλεσης.

Δεν αποτελεί μόνο έναν νέο τρόπο σχεδίασης μέσω υπολογιστή, αλλά μια ολόκληρη νέα μεθοδολογία μελέτης. Αυτό σημαίνει ότι η μελέτη και ειδικά η μελέτη εφαρμογής στήνεται με μια λογική αντικειμένων / δομικών στοιχείων. Στην εφαρμογή του BIM συναρμολογούνται έτοιμα αντικείμενα και δεν σχεδιάζονται γραμμές. Κάθε αντικείμενο αντιπροσωπεύει το δομικό στοιχείο που θα κατασκευαστεί και μπορεί



να περιέχει ως πληροφορία όχι μόνο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αλλά όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του υλικού από φυσικές ιδιότητες έως κόστος και χρόνο κατασκευής. Αυτή η πληροφορία είναι συγκεντρωμένη σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο, που αποτελεί ψηφιακό κλώνο του έργου και μπορεί να εξαχθεί σε μορφή σχεδίων και πινάκων για τη διευκόλυνση της κατασκευής. Ειδικά σε έργα μεγάλης έκτασης και πολυπλοκότητας με πολλούς εμπλεκόμενους και εξειδικευμένες μελέτες τα οφέλη είναι πολλαπλά.

Τα οφέλη του BIM

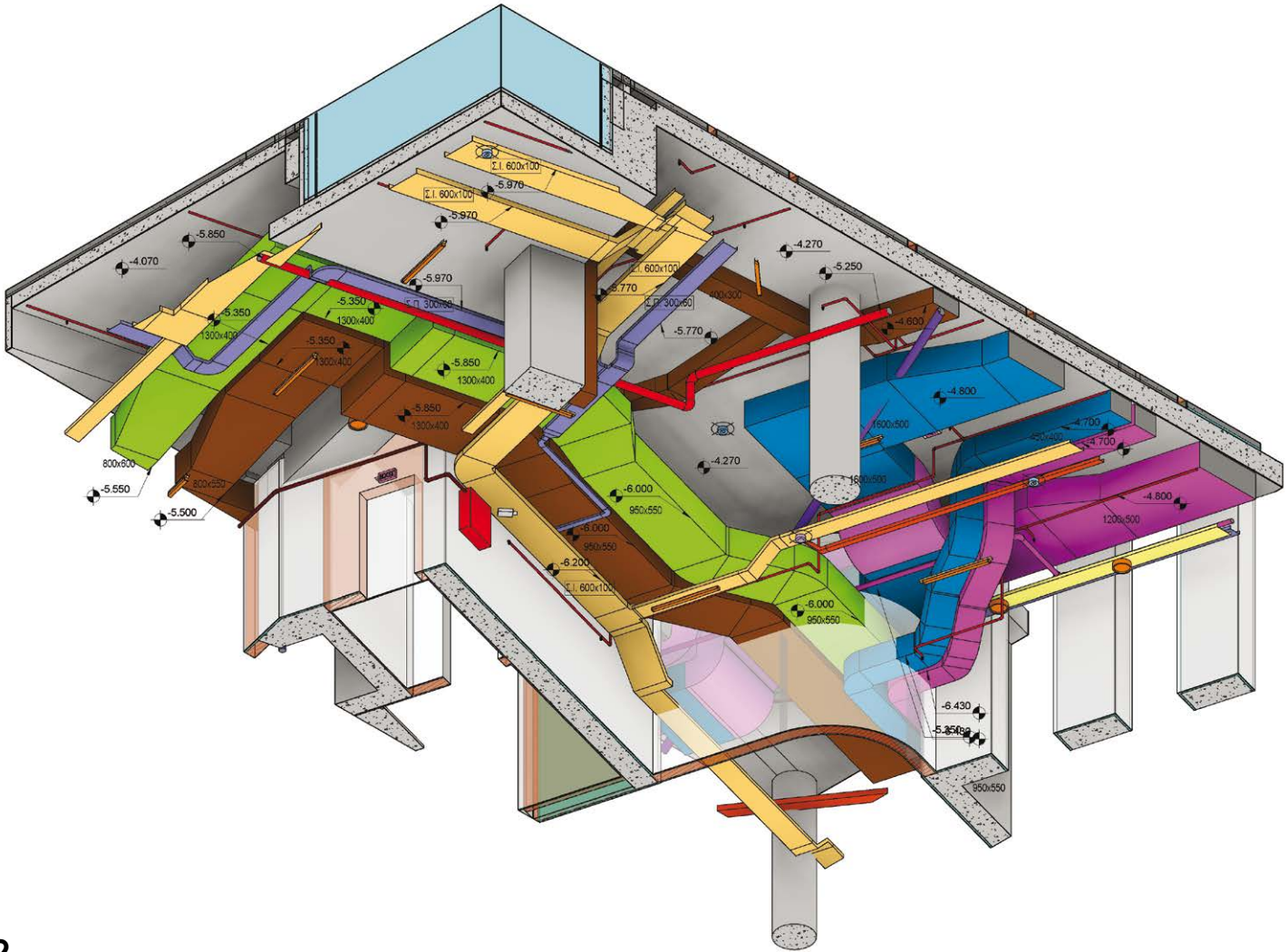
Παρακάτω αποτυπώνονται μερικά από τα σημαντικότερα οφέλη της χρήσης του BIM στα οικοδομικά έργα.

- **Βελτιωμένη συνεργασία:** Το BIM προάγει την καλύτερη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων του έργου, συμπεριλαμβανομένων των αρχιτεκτόνων, των μηχανικών, των κατασκευαστών και των εργοδοτών. Επιτρέπει την κοινοποίηση και την ενημέρωση των πληροφοριών του έργου σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνοντας τον συντονισμό

και την επικοινωνία. Σε έργα, των οποίων οι ομάδες μελέτης συχνά βρίσκονται σε διαφορετικές χώρες και ζώνες ώρας, η ύπαρξη ενός σημείου μόνο, στο οποίο είναι συγκεντρωμένη όλη η πληροφορία, είναι καταλυτική για την ομαλή πορεία προς την ολοκλήρωση του έργου.

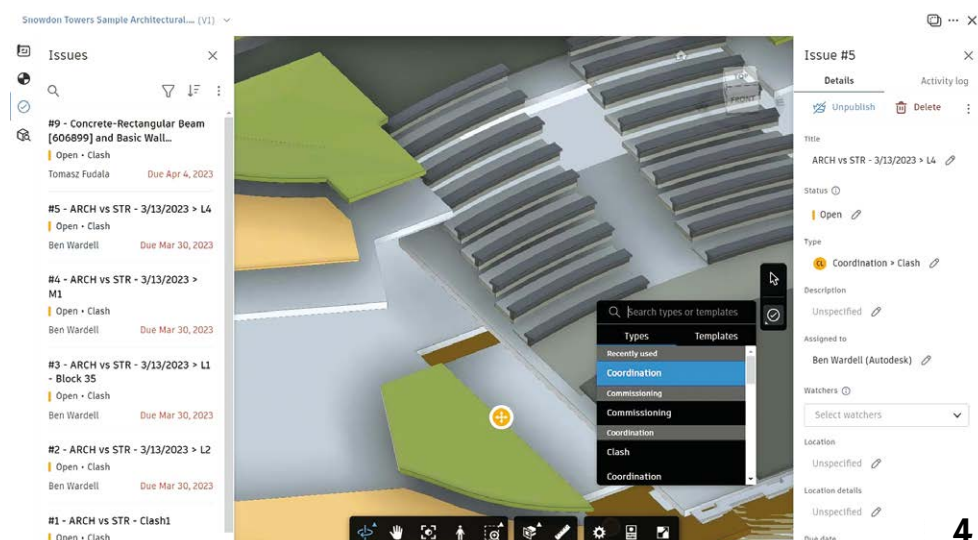
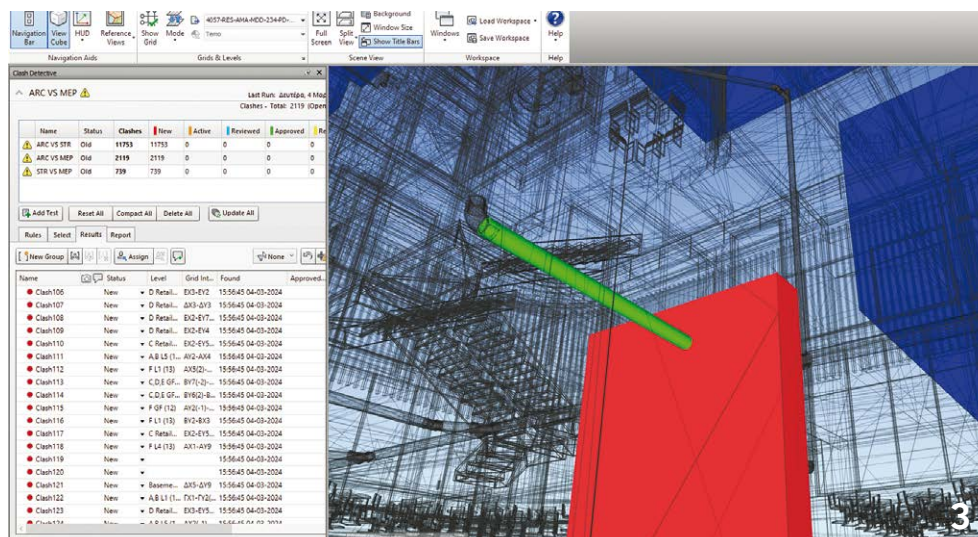
- **Βελτιωμένη οπτικοποίηση:** Παρέχει λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα του κτιρίου, επιτρέποντας στους ενδιαφερόμενους να οπτικοποιήσουν καλύτερα το έργο πριν από την έναρξη της κατασκευής. Αυτό βοηθά στην επικύρωση του σχεδιασμού, στην ανίχνευση συγκρούσεων, στον συντονισμό μεταξύ των διαφορετικών ειδικοτήτων και στη λήψη κρίσιμων αποφάσεων στα αρχικά στάδια της διαδικασίας.
- **Ανίχνευση και επίλυση συγκρούσεων:** Το λογισμικό BIM ανιχνεύει συγκρούσεις μεταξύ διαφορετικών στοιχείων του κτιρίου, όπως δομικών στοιχείων, μηχανικών συστημάτων και αρχιτεκτονικών στοιχείων. Η ανίχνευση συγκρούσεων σε πρώιμο στάδιο βοηθά στην αποφυγή δαπανηρών αστοχιών και εξασφαλίζει έναν πιο συντονισμένο σχεδιασμό. Σε πιο προχωρημένο στάδιο, κατά το οποίο η μελέτη εφαρμογής έχει προχωρήσει,

I.
Το BIM εισάγει
μια νέα μεθοδολογία
μελέτης με την
πληροφορία
συγκεντρωμένη
σε ένα τρισδιάστατο
μοντέλο, που μπορεί
να εξαχθεί σε μορφή
σχεδίων και πινάκων,
διευκολύνοντας την
κατασκευή.
Πηγή: TurboSquid.



2. Κτίριο γραφείων στην Καλλιθέα. Συντονισμός αρχιτεκτονικής, στατικής και μηχανολογικής μελέτης και έλεγχος συγκρούσεων με τη μέθοδο BIM.

Πηγή: ALFA Design.



3.
Εύρεση συγκρούσεων
αντικειμένων για
τον συντονισμό
μεταξύ μελετών
διαφορετικών
ειδικοτήτων.
Πηγή: ALFA Design.

4.
Επίλυση θεμάτων
μεταξύ ομάδων
στο Διαδίκτυο.
Πηγή: Autodesk.com

- χρειάζονται και πολύ καλές γνώσεις οικοδομικής για τη σωστή συναρμογή των αντικειμένων. Στην Ελλάδα, σημαντική μερίδα μελετητών δεν διαθέτει επαρκή εμπειρία, καθώς δεν είχε την ευκαιρία να συμμετάσχει σε μεγάλο έργο και να συλλέξει εμπειρία σε θέματα οργάνωσης έργου και κατασκευής. Επίσης το λογισμικό BIM δεν διδάσκεται στις ανώτατες σχολές με αποτέλεσμα οι νέοι μηχανικοί να χρειάζονται εκπαίδευση εκ του μηδενός μόλις αποφοιτήσουν. Χωρίς βαθιά εξοικείωση με το λογισμικό η παραγωγικότητα μπορεί να είναι πολύ χαμηλή.
- **Κόστος:** Η αγορά ετήσιων συνδρομών λογισμικού BIM και η εκπαίδευση του προσωπικού μπορεί να είναι δαπανηρές για τις εταιρείες μελετών και ειδικά για μικρότερες εταιρείες με περιορισμένο προϋπολογισμό. Επίσης η υλικοτεχνική υποδομή που απαιτείται για τη χρήση εφαρμογών BIM (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, δίκτυα υπολογιστών, συνδέσεις υψηλής ταχύτητας στο Διαδίκτυο) προκαλεί σημαντική επιπλέον οικονομική επιβάρυνση.
 - **Αλληλεπίδραση:** Διαφορετικές πλατφόρμες λογισμικού BIM ενδέχεται να μην είναι πάντα συμβατές μεταξύ τους,

- οδηγώντας σε δυσκολίες στη συνεργασία ομάδων που χρησιμοποιούν διαφορετικό λογισμικό. Ο κανόνας είναι ότι κάθε έργο μπορεί να υλοποιηθεί μόνο σε μία πλατφόρμα λογισμικού, προκειμένου να υπάρχει πλήρης συμβατότητα. Η κάθε ειδικότητα, ωστόσο, χρησιμοποιεί και άλλα προγράμματα εκτός του μοντέλου BIM για τη μελέτη της, οπότε το τρισδιάστατο μοντέλο καταλήγει πολλές φορές άλλο ένα παραδοτέο και όχι το βασικό εργαλείο δουλειάς / συντονισμού.
- **Τυποποίηση:** Οι προδιαγραφές και τα πρωτόκολλα BIM εξελίσσονται ακόμη, και μπορεί να υπάρχουν αντιφάσεις μεταξύ διαφορετικών έργων. Αυτή η έλλειψη τυποποίησης μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση και αναποτελεσματικότητα. Βέβαια στην Ελλάδα στο πεδίο των προδιαγραφών μελέτης ουδέποτε υπήρξε ουσιαστική τυποποίηση, με κάθε γραφείο να ακολουθεί τα δικά του πρότυπα. Έτσι και για το BIM δεν υπάρχει κανονιστικό πλαίσιο με ό,τι αυτό συνεπάγεται.
 - **Διαχείριση δεδομένων:** Τα έργα BIM δημιουργούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων τρισδιάστατων



μοντέλων, εγγράφων και άλλων πληροφοριών. Η αποτελεσματική διαχείριση αυτών των δεδομένων κατά τη διάρκεια του βίου του έργου μπορεί να είναι δύσκολη, ιδίως χωρίς ισχυρές διαδικασίες διαχείρισης δεδομένων.

- **Συνεργασία και επικοινωνία:** Αν και το BIM προορίζεται να βελτιώσει τη συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών σε ένα έργο, η αποτελεσματική επικοινωνία και ο συντονισμός μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων (αρχιτεκτόνων, μηχανικών, κατασκευαστών κ.ά.) εξακολουθεί να είναι προβληματική, ιδίως όταν εργάζονται σε μεγάλες διασκορπισμένες ομάδες.
- **Νομικά και συμβατικά θέματα:** Το BIM μπορεί να εισάγει νέα νομικά και συμβατικά ζητήματα, όπως δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας, ευθύνη για σφάλματα στα μοντέλα και κυριότητα των δεδομένων BIM. Η διασφάλιση ότι οι συμβάσεις και οι συμφωνίες αντιμετωπίζουν σωστά αυτά τα θέματα μπορεί να είναι περίπλοκη.
- **Αντίσταση στην αλλαγή:** Η εισαγωγή του BIM μπορεί να αντιμετωπίσει αντίσταση από τους εμπλεκόμενους

που είναι συνηθισμένοι στις παραδοσιακές μεθόδους σχεδίασης και κατασκευής. Η υπέρβαση αυτής της αντίστασης και η προώθηση μιας κουλτούρας υιοθέτησης του BIM εντός της μελετητικής και κατασκευαστικής κοινότητας μπορεί να αποτελέσει σημαντική πρόκληση. Αυτό έχει να κάνει βεβαίως σε μεγάλο βαθμό με δύο θέματα που προαναφέρθηκαν: την πολυπλοκότητα και το κόστος. Μεγαλύτεροι σε ηλικία εργαζόμενοι είναι δύσκολο να μάθουν άλλο ένα σύνθετο λογισμικό, ενώ νέοι έμπειροι χρήστες του BIM είναι δυσεύρετοι στην ελληνική αγορά και δεν έχουν την πείρα της κατασκευής των παλαιότερων.

Συμπεράσματα

Η διεθνής πρακτική δείχνει ότι η μεθοδολογία BIM είναι το μέλλον στον χώρο της κατασκευής. Τα πλεονεκτήματα είναι πολλά και απτά με κύριο τη μείωση του συνολικού χρόνου εκτέλεσης των έργων και τη μείωση του κόστους

5. Το BIM παρέχει λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα του κτιρίου, επιτρέποντας στους ενδιαφερόμενους να οπτικοποιήσουν καλύτερα το έργο πριν από την έναρξη της κατασκευής.
Πηγή: Chapman Taylor



6

6. Εφαρμογή BIM στο εργοτάξιο. Σύγκριση του αποτελέσματος της κατασκευής με το τρισδιάστατο μοντέλο για επίλυση θεμάτων.

ως απότοκο καλύτερης οργάνωσης. Ως εκ τούτου προτιμάται τόσο από τους κυρίους του έργου, όσο και από τους κατασκευαστές.

Στην Ελλάδα γίνονται ήδη τα πρώτα δειλά βήματα. Υπάρχουν πλέον γραφεία που λειτουργούν αποκλειστικά σε περιβάλλον BIM, αντλούν τεχνογνωσία από συνεργασίες με γραφεία του εξωτερικού και πρωτοστατούν σε μεγάλα έργα τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο εξωτερικό. Στα περισσότερα μεγάλα οικοδομικά έργα, που είναι σε εξέλιξη, το BIM απαιτείται από τους κύριους συντελεστές και όλο και περισσότερες εταιρείες μπαίνουν στη λογική να γνωρίσουν τη μεθοδολογία και να εκπαιδεύσουν το προσωπικό τους. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη σοβαρές προκλήσεις για την περαιτέρω διείσδυση.

Η κυριότερη πρόκληση είναι η εύρεση έμπειρων χρηστών, που να μπορούν να υποστηρίξουν τη μετάβαση και τη μετεκπαίδευση του προσωπικού από την μέχρι τώρα πρακτική του CAD στη μεθοδολογία του BIM, χωρίς να ξεχνά κανείς βέβαια το αυξημένο κόστος αυτής της μετάβασης, αλλά και της καθημερινής χρήσης εργαλείων BIM.

Τέλος, να επισημανθεί ότι παρά τις όποιες προκλήσεις η χρήση του BIM καθίσταται μονόδρομος για όσους ενδιαφέρονται να ασχοληθούν με έργα μεγάλης κλίμακας, τόσο λόγω αποτελεσματικότητας της μεθόδου, όσο και της ποιότητας του τελικού αποτελέσματος.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΡΘΡΑ ΣΤΟ "ΚΤΙΡΙΟ"

- **Μοντελοποίηση κτιριακής πληροφορίας (BIM). Πλεονεκτήματα, απαιτήσεις & έξυπνες λύσεις.**
Τεύχος 3/2014, σελ. 57.
- **BIM: Η νέα προσέγγιση του σύγχρονου τρόπου διαχείρισης έργων.**
Τεύχος 5/2011, σελ. 67.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
& ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΡΘΡΑ
στην ιστοσελίδα www.ktirio.gr