

ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Μαρία Βροντίση

Διπλ. Αρχιτέκτων Μηχανικός Ε.Μ.Π., MDesS

Λέκτορας, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πεδίον Αρεως, Βόλος 38334, Ελλάδα

mvrontis@arch.uth.gr

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της σύγχρονης διεπιστημονικής έρευνας και διδασκαλίας, η παρούσα εργασία πραγματεύεται την ιδέα της χρήσης των νέων τεχνολογιών προς τη συγκρότηση μιας ψηφιακής βάσης δεδομένων κατασκευαστικών δομών ως επικουρικό εργαλείο στα προκαταρκτικά στάδια της δομικής σύνθεσης, μέσω κατ'αναλογία συγκριτικών συλλογισμών βάσει αντίστοιχων εφαρμοσμένων παραδειγμάτων.

Μέσα από την αναλυτική, συστηματοποιημένη και οπτικοποιημένη διαχείριση της δομικής πληροφορίας επιχειρείται η γεφύρωση της απόστασης ανάμεσα στη συστηματοποιημένη, θεωρητική, αναλυτική προσέγγιση των δομικών συστημάτων και την οπτικοποιημένη, εικονογραφική, αναπαραστατική προσέγγιση των αρχιτεκτονικών μορφών.

Σε εκπαιδευτικό επίπεδο, το εγχείρημα εμπλουτίζει το γνωστικό υπόβαθρο και τα μεθοδολογικά εργαλεία και καλλιεργεί δεξιότητες διαχείρισης της πληροφορίας, επικοινωνίας και συνέργειας. Σε ερευνητικό επίπεδο, προωθεί τη συστηματοποιημένη αναλυτική καταγραφή δομικών κατασκευών μέσα στα πλαίσια της διεπιστημονικής μελέτης. Σε επίπεδο σχεδιασμού, τέλος, επαναφέροντας τη διαδικασία μόρφωσης του φορέα της δομικής κατασκευής ως καθοριστική, συνθετική, διεπιστημονική επιλογή, διευρύνει το συνθετικό λεξιλόγιο και εισάγει ζητήματα παραμετρικού σχεδιασμού.

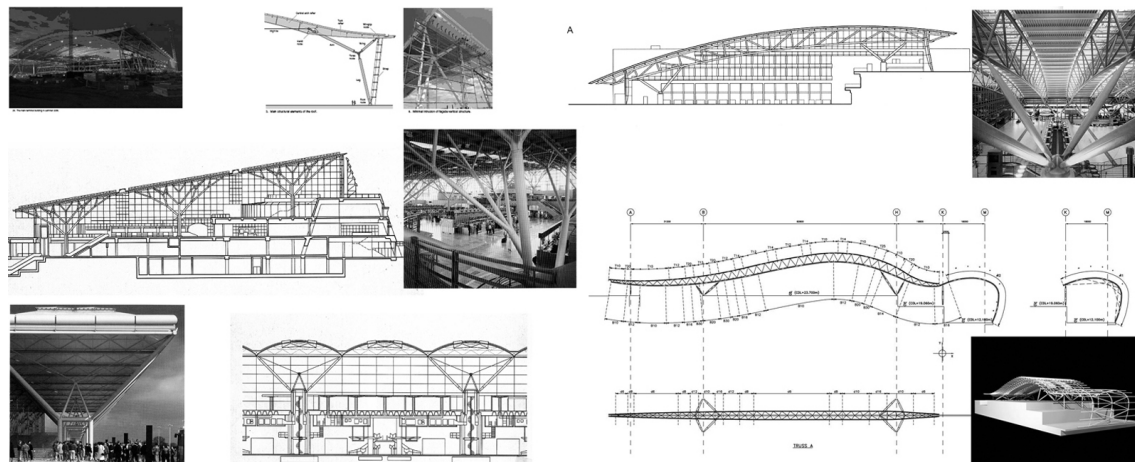
Λεξεις-κλειδιά: βάσεις δεδομένων, δομική σύνθεση, προμελέτη, μεταλλικές κατασκευές

2. Η ΔΟΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ – ΔΥΝΑΜΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Τα δομικά συστήματα και οι τεχνολογίες που είναι σήμερα διαθέσιμα στο σχεδιασμό δομικών κατασκευών παρουσιάζουν μεγάλο εύρος, εμπλουτίζοντας αφενός τις συνθετικές δυνατότητες (Εικ. 1) και καθιστώντας, αφετέρου, τη συνθετική διαδικασία μόρφωσης του φορέα πιο σύνθετη και απαιτητική σε επίπεδο γνώσεων, εμπειρίας και συνεργασιών.

Οι αποφάσεις για το φέροντα οργανισμό στα προκαταρκτικά στάδια του σχεδιασμού, έχουν άμεσο αντίκτυπο στον προσδιορισμό της δομής και των υλικών χαρακτηριστικών

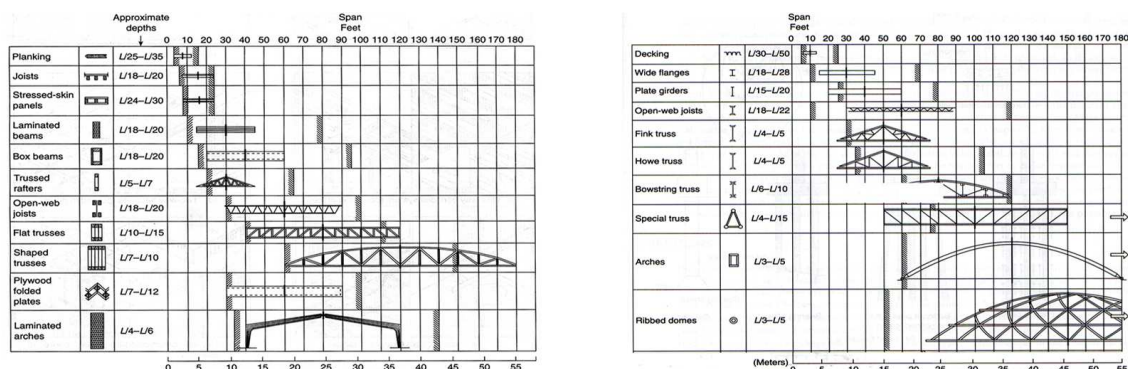
της κατασκευής (TEE [1]), προσδίδοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον μελετητή στο ζήτημα της σύνθεσης του φορέα (Majowiecki [2]).



Εικ. 1 – Ανθολογία δομικών συστημάτων για κτίρια αεροδρομίων (από Schultz [3])

Στην τρέχουσα πρακτική όμως, και ειδικότερα κατά τα πρώτα, πλην όμως καθοριστικά, στάδια της συνθετικής διαδικασίας, παρουσιάζονται αδυναμίες σε θέματα σύνθεσης του φορέα, είτε λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών της διαδικασίας σχεδιασμού (υποκειμενικός χαρακτήρας, ανάγκη εμπειρίας, περιορισμένος χρόνος και μέσα), είτε λόγω της παιδείας των μελετητών (διαχωρισμός ειδικοτήτων και γνωστικών περιοχών, αναλυτική vs. συνθετική προσέγγιση, ποσοτική vs. ποιοτική μεθοδολογία), είτε λόγω έλλειψης κατάλληλων βοηθημάτων. Ο μελετητής προχωρά σε μορφολογικές, δομικές και κατασκευαστικές επιλογές με βάση κυρίως την εμπειρία ή τη διαίσθηση του, αντί να εξετάσει τις δυνατές επιλύσεις με συστηματικό τρόπο, με συνέπεια τη συρρίκνωση του συνθετικού λεξιλογίου και τη μειωμένη αποτελεσματικότητα της μελέτης.

Η βιβλιογραφία, εξάλλου, δεν ενισχύει τη διεπιστημονική προοπτική κατά το σχεδιασμό, καθώς η δομική πληροφορία είτε παραμένει εικονογραφική, μέσα από μία οπτικοποιημένη μεν, αναπαραστατική δε, προσέγγιση των αρχιτεκτονικών μορφών, είτε έχει περιορισμένη αμεσότητα, κατά τη συστηματοποιημένη, πλην όμως, αναλυτική θεωρητική προσέγγιση των δομικών συστημάτων. Αφετέρου, τα βοηθήματα που συγκεντρώνουν εμπειροτεχνικές γνώσεις (Kuenzle [4]) σε μορφή ενδεικτικών διαγραμμάτων και πινάκων (Εικ. 2) και μπορούν να υποβοηθήσουν τη δομική σύνθεση, έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα, λόγω της δυσκολίας συγκέντρωσης, αποκωδικοποίησης και συνδυασμού τους.



Εικ. 2 – Συνοπτικοί πίνακες για σύγκριση, επιλογή και προκαταρκτική προσεγγιστική διαστασιολόγηση για ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές (πηγή: Schodek [5], pp.523, 533)

3. ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Στο χώρο των δομικών επιστημών, και ειδικότερα στην επιστήμη της δομοστατικής, έχει γίνει έρευνα προς την ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων για την επιλογή δομικού συστήματος, τη μόρφωση του φορέα και την προσεγγιστική διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων της δομικής κατασκευής κατά τα προκαταρκτικά στάδια του σχεδιασμού. Η χρήση των νέων τεχνολογιών, αρχικά περιορισμένη στην επίλυση συγκεκριμένων ‘κλειστών’ προβλημάτων διαστασιολόγησης, έχει επεκταθεί και σε ‘ανοικτά’ προβλήματα σχεδιασμού με πολλαπλές λύσεις, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης: εφαρμογή γενετικών αλγοριθμικών συστημάτων (Kicinger [6]), εισαγωγή αρχών παραμετρικού σχεδιασμού (Rafiq [7]), χρήση εξελιγμένων γραφικών και εργαλείων προγραμματισμού (Mora [8]), ανάπτυξη ευφών συστημάτων βάσει γνώσεων (Knowledge Based Systems) (Ravi [9]). Παρόλ’ αυτά, παραμένουν ελάχιστα τα εργαλεία γενικής χρήσεως που μπορούν να βοηθήσουν τους δομομηχανικούς στη σύνθεση δομικών διατάξεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή SEED (Software Environment to support the Early phases in building Design), που στοχεύει στην ταχεία γένεση και αξιολόγηση εναλλακτικών δομών στα προκαταρκτικά στάδια του σχεδιασμού κτιριακών κατασκευών. (Fenves [10])

Η ανάπτυξη καταλλήλων διεπιστημονικών εργαλείων κρίνεται ιδιαίτερα επίκαιρη στα προκαταρκτικά στάδια του σχεδιασμού, προκειμένου να γίνει πιο ουσιαστική η συνθετική διαδικασία και πιο αποτελεσματική η προμελέτη. Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, σε συνδυασμό με τη σαφή εκ νέου στροφή σε θέματα δομικών και υλικών χαρακτηριστικών της κατασκευής, μπορεί να έχει καταλυτικό ρόλο στην ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων (Παπαλεξόπουλος [11]), ανοίγοντας νέα πεδία έρευνας και διδασκαλίας στο σχεδιασμό δομικών κατασκευών. Οι ψηφιακές βάσεις δεδομένων αποτελούν σημαντική συμβολή των νέων τεχνολογιών στην αναλυτική μελέτη πληροφοριακού υλικού για αρχιτεκτονικούς, εκπαιδευτικούς ή ερευνητικούς σκοπούς, επιτρέποντας τη συστηματική οργάνωση και την εύελκτη αναζήτηση στοιχείων (Α.Α.Ε. [12]).

Ενας μεγάλος αριθμός ψηφιακών βάσεων δεδομένων, με περιεχόμενο σε ‘στατική’, διδιάστατη συνήθως μορφή, είναι διαθέσιμος στο διαδίκτυο μέσω ακαδημαϊκών ή εμπορικών φορέων (STRUCTURAE, VITRUVIO, GREAT BUILDINGS,...). Στην ελληνική πραγματικότητα, χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το ‘Λιμενοσκόπιο’ (2007) από τη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. [13], με αντικείμενο τους ελληνικούς λιμένες της αρχαιότητας, και η ‘Μνήμη Κτιρίων’ (2005) από τη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. [14], με αντικείμενο τα ιστορικά οικοδομικά συστήματα και τις παραδοσιακές κατασκευαστικές τεχνικές στην Ελλάδα.

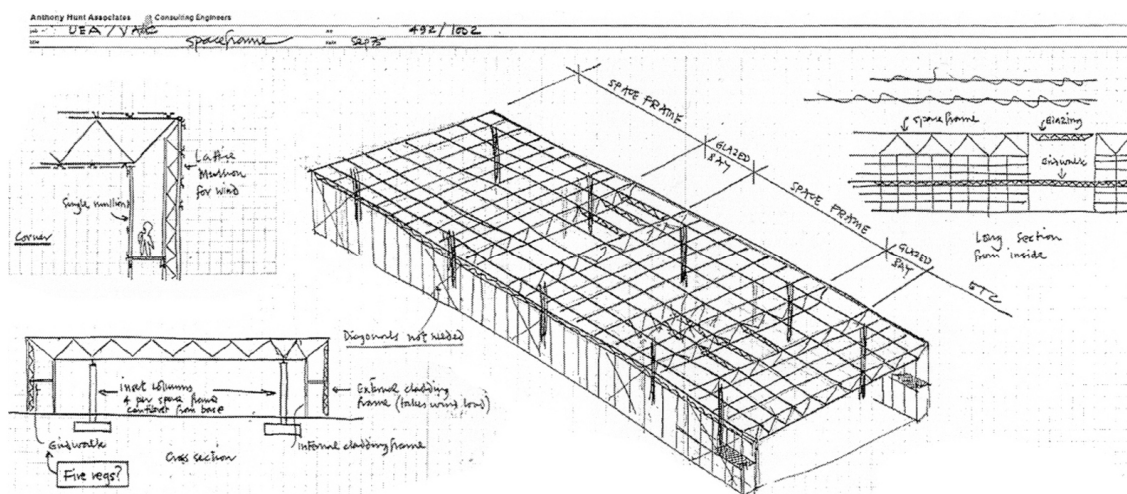
Σε μία συστηματική προσπάθεια να συνδέσει περιεχόμενο, γνώση και μάθηση, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έχει ξεκινήσει την πρωτοβουλία ‘Ψηφιακές Βιβλιοθήκες και Περιεχόμενο’ προκειμένου να προωθήσει ερευνητικά έργα που στοχεύουν ‘να κάνουν το περιεχόμενο και τη γνώση άφθονα, προσβάσιμα, διαδραστικά και εύκολα στην χρήση από ανθρώπους και μηχανές παρομοίως. Οι ‘Ψηφιακές Βιβλιοθήκες’ είναι οργανωμένες συλλογές ψηφιακού περιεχομένου διαθέσιμου στο κοινό προκειμένου να αναπτυχθεί η πολιτιστική κληρονομιά και να ενισχυθεί η δημιουργική προοπτική.’ (Information Society and Media [15])

Σε αυτήν την κατεύθυνση κινείται και η δράση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος ‘G.A.U.D.I.’ (Governance, Architecture and Urbanisme: a Democratic Interaction). Πρόκειται για μια ερευνητική πρωτοβουλία, η οποία έχει αναπτύξει ένα δίκτυο μεταξύ ευρωπαϊκών φορέων που διαχειρίζονται αρχιτεκτονικά αρχεία, και έχει προχωρήσει στη δημιουργία μιας διαδικτυακής πύλης [16] αρχειακών και πληροφοριακών πηγών με υλικό αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος.

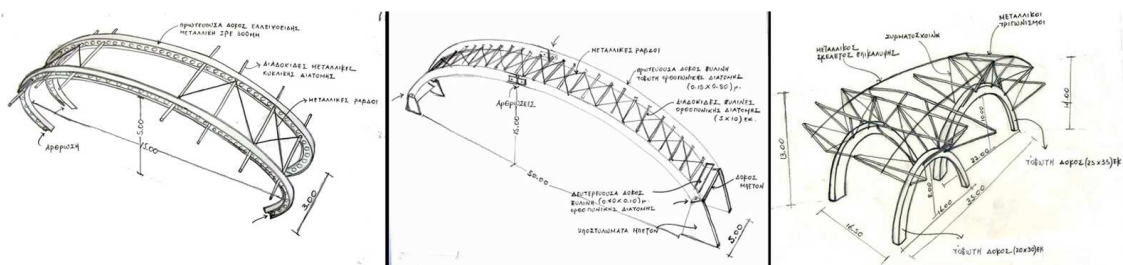
4. ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΔΟΜΩΝ

Στα πλαίσια της σύγχρονης διεπιστημονικής έρευνας και διδασκαλίας, η παρούσα εργασία εξετάζει τη συγκρότηση μιας βάσης δεδομένων κατασκευαστικών δομών ως επικουρικό εργαλείο στα προκαταρκτικά στάδια της δομικής σύνθεσης. (Vrontissi [17]) Οι νέες τεχνολογίες θα είναι το μέσο διαχείρισης της πληροφορίας, το πεδίο θα είναι η ιστορία των δομικών κατασκευών, η βάση δεδομένων θα αποτελέσει το μεθοδολογικό εργαλείο, και η μεθοδολογία προσέγγισης θα βασίζεται σε συγκριτικές μεθόδους ‘αναλογικού συλλογισμού’ (analogical reasoning) (Harty [18]), και πιο συγκεκριμένα στο ‘συλλογισμό βάσει παραδειγμάτων’ (case-based reasoning) (Fenves [10]).

Μια τέτοια βάση δεδομένων λειτουργεί επικουρικά κατά το στάδιο της προμελέτης, επαυξάνοντας τις ικανότητες συνέργειας και δομικής σύνθεσης του μελετητή (αρχιτέκτονα ή πολιτικού μηχανικού), εμπλουτίζοντας και τεκμηριώνοντας τις επιλογές του, βάσει μιας βιβλιοθήκης εφαρμοσμένων παραδειγμάτων αντίστοιχης κλίμακας, λειτουργίας και συνθηκών. Στοιχεύει στην κατανόηση της στατικής λειτουργίας υποβοηθώντας την αναλυτική σκέψη, στην καλλιέργεια της στατικής αντίληψης υποκαθιστώντας την εμπειρία, στην εμβάθυνση των ποιοτικών προσεγγίσεων μέσω συγκριτικών μεθόδων, στην ανάπτυξη γόνιμης συνθετικής σκέψης εμπλουτίζοντας το συνθετικό λεξιλόγιο και, τέλος, στην ενίσχυση της διεπιστημονικότητας μέσω κοινών εργαλείων και μεθόδων (Εικ. 3, 4).



Εικ. 3 - A.Hunt, Sainsbury Center: διάγραμμα φορέα ως εργαλείο δομικής σύνθεσης
(πηγή: Margolius [19], p.84)

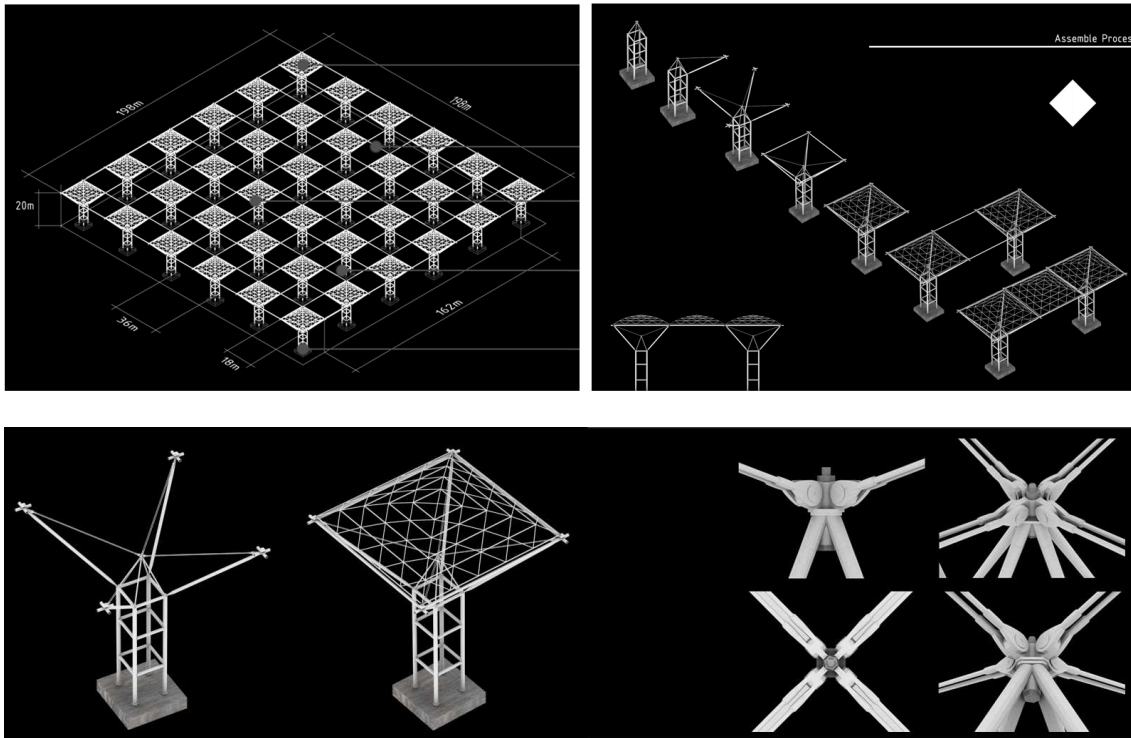


Εικ. 4 – Διαγράμματα φορέα ως εργαλείο μελέτης των δομικών κατασκευών (σπουδαστική εργασία: Α.Αποστόλου, Δ.Παρασκευά, Ν.Σταμουλίδης – 2004)

Οι ‘Κτιριακές Δομές’ είναι μια ψηφιακή βάση δεδομένων πολλαπλών μέσων, με αντικείμενο τη συστηματική και αναλυτική οργάνωση πληροφοριακού υλικού σχετικού με εφαρμοσμένες κατασκευαστικές δομές. Πιλοτική εφαρμογή της πρότασης είναι υπό

διαμόρφωση στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος του Τμήματος Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Η βάση θα περιλαμβάνει δεδομένα για τη λειτουργία και κλίμακα της κατασκευής, για τα γεωμετρικά, δομικά, υλικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά της, καθώς και πληροφορίες για τις συνθετικές παραμέτρους. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει στοιχεία για την κατηγορία του δομικού συστήματος, για τη γενική διάταξη και οργάνωση του φέροντα οργανισμού, για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τη μόρφωση των φερόντων στοιχείων, για τα είδη στηρίξεων και την οικοδομική επίλυση των χαρακτηριστικών κόμβων, καθώς και πληροφορίες για την κατασκευαστική μέθοδο (Εικ. 5, 6).



Εικ. 5, 5 - Stansted airport by N.Foster (σπουδαστική εργασία: C.R.Miralles – 2006):

α. Διάταξη φορέα και σειρά συναρμολόγησης των πρωτευνόντων δομικών στοιχείων

β. Πρωτέον δομικό στοιχείο και τυπικός κόμβος

Η ανάπτυξη της βάσης δεδομένων στηρίζεται σε ένα σύστημα αναλυτικής περιγραφής και ιεραρχικής κατάταξης της δομικής κατασκευής. Το σύστημα δομικής ανάλυσης της κατασκευής αποτελεί τον κορμό της εφαρμογής. Προσδιορίζονται οι δομικές ενότητες και παρουσιάζονται σε διαδοχικά επίπεδα με τη μορφή δένδρουειδούς ανάπτυξης.

Η εισαγωγή δεδομένων είναι κλειστή, ελεγχόμενη διαδικασία, ενώ ανοιχτή παραμένει η αναζήτηση δεδομένων. Υπάρχει δηλαδή κεντρικός διαχειριστής που καθορίζει τη δομή του δένδρου και τη μορφή και περιεχόμενο των δεδομένων. Η αναζήτηση δεδομένων μπορεί να γίνει στα διάφορα επίπεδα, τόσο στον κορμό, όσο και στις διακλαδώσεις του δένδρου. Πρόκειται δηλαδή για ένα σύστημα ευέλικτο, που επιτρέπει διάφορες εκδοχές εισόδου του χρήστη και διαδρομές αναζήτησης δεδομένων.

Εξελεγχμένη παραλλαγή του συστήματος θα μπορούσε να περιλαμβάνει πιο επεξεργασμένα δεδομένα (αναπτυγμένα με βάση τοπολογικές λογικές) και πιο σύνθετους μηχανισμούς αναζήτησης (μεθοδολογίες τεχνητής νοημοσύνης, που ενσωματώνουν τεχνογνωσία και εμπειροτεχνικούς κανόνες), έχοντας τη δυνατότητα να αναζητά ή ακόμη και να παράγει ένα υποσύνολο λύσεων δίνοντας συγκεκριμένες τιμές σε παραμέτρους, εισάγοντας ουσιαστικά αρχές παραμετρικού σχεδιασμού στο σύστημα. (Lachauer [20])

5. ΖΗΤΗΜΑΤΑ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Κατά την πορεία ανάπτυξης του συστήματος, διαφαίνονται ζητήματα που έχουν να κάνουν με το εργαλείο (βάση δεδομένων), τη μεθοδολογία προσέγγισης (‘συλλογισμός βάσει παραδειγμάτων’) και το μέσο (νέες τεχνολογίες).

Η συγκρότηση, εξέλιξη και εφαρμογές ενός τέτοιου εργαλείου θα πρέπει να γίνουν με γνώμονα δύο βασικούς άξονες: την ενίσχυση των συνεργιών στη διαδικασία του σχεδιασμού και τη διαφύλαξη του υποκειμενικού χαρακτήρα της συνθετικής διαδικασίας. Το λογισμικό λειτουργίας της βάσης δεδομένων θα πρέπει να εστιάζει στη μεθοδική οργάνωση και εύληπτη παρουσίαση των στοιχείων, καθώς και στην ευελιξία αναζήτησης τους και όχι τόσο στους μηχανισμούς αξιολόγησης τους.

Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας που βασίζεται στο ‘συλλογισμό βάσει παραδειγμάτων’ τίθενται ζητήματα σε επίπεδο θεωρητικής συγκρότησης, αλλά και τεχνικών επιλογών, που έχουν να κάνουν με τον τρόπο διαχείρισης της πληροφορίας: τη δομή του δένδρου, την επιλογή του παραδείγματος, το περιεχόμενο και τη μορφή του παραδείγματος (μορφή, βαθμός ανάλυσης και διαστρωμάτωσης της πληροφορίας), την κατηγοριοποίηση του παραδείγματος και, τέλος, τον τρόπο μεταφοράς της πληροφορίας από την αρχική της μορφή στη μορφή που θα έχει στη βάση δεδομένων.

Αντίστοιχα, το μέσο συγκρότησης της πληροφορίας θα πρέπει να έχει διαφοροποιημένα χαρακτηριστικά, που να ανταποκρίνονται τόσο στη φύση του σχεδιασμού, όσο και στην παιδεία του συνθέτη. Το σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει τη δομική πολυπλοκότητα των δεδομένων, να ανταποκριθεί στο μεγάλο αριθμό πηγών και να ενσωματώσει τη μεγάλη ποικιλία υφιστάμενων, αλλά και νέων τύπων δεδομένων, διατηρώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και αποφεύγοντας τον κίνδυνο ομογενοποίησης. Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί σε οπτικοποιημένες μορφές πληροφορίας που συναντώνται στο πεδίο του σχεδιασμού, διαφυλάσσοντας παράλληλα τα εννοιολογικά χαρακτηριστικά της, που επιτρέπουν ποιοτικές προσεγγίσεις. Τέλος, θα πρέπει να έχει δυνητικά την ικανότητα να ενσωματώσει δυναμικά την πληροφορία, επιτρέποντας την ενεργή συμμετοχή του μελετητή, υποστηρίζοντας πρακτικές παραμετρικού σχεδιασμού.

Οι νέες τεχνολογίες επέτρεψαν τη δημιουργία ενός νέου διαφορετικού τύπου οργάνωσης αρχειακού υλικού που επανεξετάζει τον τρόπο μελέτης, έρευνας και εξέλιξης της πληροφορίας. Η ίδια η φύση των ψηφιακών αρχείων θέτει ερωτήματα σχετικά με την κυκλοφορία τους και την χρήση τους από τους μελετητές (Α.Α.Ε. [12]). Ερωτήματα σε σχέση με το βαθμό ευελιξίας και τις εφαρμογές ενός τέτοιου συστήματος: εάν και κατά ποσόν έχει τη δυνατότητα να είναι ανοικτό, όσον αφορά στην εισαγωγή και τροποποίηση των δεδομένων καθώς και στην οργάνωση της ιεραρχικής δομής του, ή κατά πόσο μπορεί να έχει καθολική εφαρμογή και συγχρόνως να υποστηρίζει την εξειδίκευση και την υποκειμενικότητα στο σχεδιασμό.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ΤΕΕ. *Ο Σχεδιασμός του Φέροντα Οργανισμού Κτιριοδομικών Έργων ως Κύριο Συνθετικό Στοιχείο του Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού*, Πρακτικά Ημερίδας, 2003.
- [2] MAJOWIECKI M. “Structural Architecture of Wide Span Enclosures: Uncertainties in Reliability Assessment”, στο ΓΑΛΟΥΣΗΣ Ε., ΕΡΜΟΠΟΥΛΟΣ Ι., ΚΑΛΦΑΣ Χ. (eds.) *Πρακτικά 5ου Εθνικού Συνεδρίου Μεταλλικών Κατασκευών*, Vol. 1, 2005, pp. 59-75.

- [3] SCHULITZ H., SOBEK W. and HABERMANN K. *Steel Construction Manual*, 2000.
- [4] KUENZLE O. *Grosse Spannweiten, Geschoss- und Hallenbau*, 2006.
- [5] SCHODEK D. L. *Structures*, 2003.
- [6] KICINGER R., ARCISZEWSKI T. and DE JONG K. “Evolutionary computation and structural design: A survey of the state-of-the-art”, *Computers & Structures*, Vol. 83, No. 23-24, 2005, pp. 1943-1978.
- [7] RAFIQ M.Y., MATHEWS J.D. and BULLOCK G.N. “Conceptual building design - Evolutionary approach”, *Journal of Computing in Civil Engineering*, Vol. 17, No. 3, 2003, pp. 150-158.
- [8] MORA R., RIVARD H. and BÉDARD C. “An integrated spatial representation for the conceptual design of building structures”, *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Canadian Society for Civil Engineering*, 2001.
- [9] RAVI M. and BEDARD C. “Approximate methods of structural analysis and design in a knowledge-based system environment”, *Artificial Intelligence in Engineering*, Vol. 8, No. 4, 1993, pp. 271-275.
- [10] FENVES S.J., RIVARD H., GOMEZ N. and CHIOU S. “Conceptual structural design in SEED”, *Journal of Architectural Engineering*, Vol. 1, No. 4, 1995, pp. 179-186.
- [11] ΠΑΠΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ Δ. “Η Αναπαράσταση του Συνεχούς: Σχεδιασμός – Κατασκευή – Χρήση”, στο ΤΡΟΒΑ Β., ΜΑΝΩΛΙΔΗΣ Κ., ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ Γ. (eds.) *Η Αναπαράσταση ως Όχημα Αρχιτεκτονικής Σκέψης, Πρακτικά Συνεδρίου*, 2006, pp. 95-102.
- [12] A.A.E. - *Architectural Archives in Europe*. <http://www.architecturearchives.net/>
- [13] Ε.Μ.Π., ΣΧΟΛΗ ΠΟΛ.ΜΗΧ. *Λιμενοσκόπιο*. <http://www.limenoscope.ntua.gr/>
- [14] Ε.Μ.Π., ΣΧΟΛΗ ΑΡΧ. ΜΗΧ. *Μνήμη Κτιρίων*. <http://buildmemory.arch.ntua.gr/>
- [15] INFORMATION SOCIETY AND MEDIA, EUROPEAN COMMISSION. *i2010 Digital Libraries Initiative*, 2006.
- [16] G.A.U.D.I. <http://gaudi-programme.net/>
- [17] VRONTISSI M. “Digital Database of Building Structural Systems: an Educational Tool to Support Multi-disciplinarity and Enrich Design Vocabulary in Preliminary Conceptual Structural Design – Application in Long Span Structures”, in MUYLE M. (ed.) *Architecture ‘in computero’: Integrating Methods and Techniques, Proceedings of the 26th eCAADe Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe*, 2008, pp.397-404.
- [18] HARTY N. and DANAHER, M. “Evaluating preliminary structural designs in an expert system”, *Computers & Structures*, Vol. 63, No. 6, 1997, pp. 1243-1249.
- [19] MARGOLIUS I. *Architects+ Engineers= Structures*, 2002.
- [20] LACHAUER L., KOTNIK T. “Geometry of Structural Form”, in CECCATO C., HESSELGREN L., PAULY M., H. POTTMANN and J. WALLNER (eds.). *Advances in Architectural Geometry*, 2010, pp. 193-203.

DIGITAL DATABASE OF BUILDING STRUCTURAL SYSTEMS IN STEEL

Maria Vrontissi

Dipl. Arch. N.T.U.A., MDesS

Lecturer, Department of Architecture, University of Thessaly

Pedion Areos, Volos 38334, Greece

mvrontis@arch.uth.gr

SUMMARY

In building design practice, especially in the preliminary stages, multi-disciplinarity is often ignored, due to the intrinsic characteristics of the design process, the features of design education, or lack of appropriate tools, resulting in a limited design vocabulary.

This paper investigates the development of a digital multi-media database of building structures, operating as a supporting tool in preliminary structural design in order to enrich and justify design decisions. The database being the tool, new technologies would be used for information management purposes, while the methodological approach would be based on 'case-based reasoning'.

Through a highly visual, yet thoroughly systematic, approach based on case-studies, the proposed database responds to the need of bridging the gap between systematic, yet abstract, theoretical analytical approach of structural systems and descriptive, visual, yet fragmented, representations of architectural forms.

In a multi-disciplinary research context, the project enhances a systematic analytical recording of building structural systems. In an educational level, it enriches the knowledge background and the methodological tools developing information management and communication skills. From the design point of view, it reinforces creativity by enriching and justifying design decisions and re-introducing structural, technical and material choices as crucial design parameters.

In the development and implementation of this project issues related to the tool (database), the methodological approach ('case-based reasoning') and the medium (digital technologies) arise. Implementation of a methodology based on 'case-based reasoning' raises information management issues on a theoretical basis as well as in practical technical terms, in relation to the overall hierarchical structure, the choice, content and form of the example, the categorization and indexing of examples and, finally, the way to translate data between original and consequent forms.