



# ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2011

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ  
EUROPEAN CONSTRUCTION TECHNOLOGY PLATFORM (ECTP)



ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ:



**ΕΤΕΚ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Βασική προϋπόθεση της συνεχούς ανάπτυξης είναι η έρευνα που αποσκοπεί στη παραγωγή νέας γνώσης. Η έρευνα εκφράζει γενικά μια ανάγκη των ανθρώπων να κατανοήσουν τους νόμους που διέπουν την ανθρώπινη ύπαρξη (βασική έρευνα) αλλά και μια έμφυτη τάση για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων και την βελτίωση του τρόπου ζωής (εφαρμοσμένη).

Στις αρχές του 2004, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Έρευνας, Ανάπτυξης και Καινοτομίας των Κατασκευών (European Council for Construction Research, Development and Innovation ECCREDI) ξεκίνησε την προσπάθεια για τη δημιουργία μιας Τεχνολογικής Πλατφόρμας, με στόχο τη συνεργασία όλων των βασικών φορέων έρευνας και τεχνολογίας του κατασκευαστικού κλάδου σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο ώστε να επιτευχθεί ο καθορισμός μιας κοινής Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Έρευνα και Τεχνολογία στις Κατασκευές.

Μετά από δική του πρωτοβουλία, το ΕΤΕΚ, κινούμενο μέσα στα πλαίσια της ευρύτερης ευρωπαϊκής αντίληψης για δημιουργία Εθνικών Πλατφόρμων για την Έρευνα σε διάφορους τομείς της οικονομίας, πρότεινε τη δημιουργία της Πλατφόρμας για την Έρευνα και τη Τεχνολογία στις Κατασκευές στην Κύπρο (ΠΕΤΕΚΚ). Η ΠΕΤΕΚΚ βασίζεται στην ενεργό συμμετοχή όλων των εμπλεκομένων Φορέων για τη διαμόρφωση της Εθνικής Στρατηγικής Διάταξης για την έρευνα, και προσβλέπει στη διαμόρφωση του οράματος για την εξέλιξη του Κυπριακού Κατασκευαστικού Κλάδου για τα επόμενα 25 χρόνια. Ο συντονισμός της όλης προσπάθειας αναλήφθηκε από την Οργανωτική Επιτροπή η οποία μέσα από μια παγκύπρια ημερίδα όρισε τους επτά Τομείς Προτεραιότητας για τον Κλάδο των Κατασκευών στην Κύπρο. Το ΕΤΕΚ, ως ο συντονιστής της όλης προσπάθειας, είχε την ευθύνη της σύγκλισης και οργάνωσης των φορέων που συμμετείχαν, καθώς και της διαμόρφωσης άποψης σε σχέση με τις απαιτούμενες προτεραιότητες στην έρευνα και την τεχνολογία. Στον κάθε Τομέα ορίστηκε ένας συντονιστής υπό την ευθύνη του οποίου σχηματίστηκαν αντίστοιχες τομεακές Ομάδες Εργασίας ενώ καταβλήθηκε ιδιαίτερη προσπάθεια για εμπλοκή, μαζί με όλους τους άλλους φορείς, και των επιχειρήσεων.

Μέσα από συνεδριάσεις των Ομάδων Εργασίας καταγράφηκαν οι ανάγκες αλλά και οι προοπτικές σε ότι αφορά στον κάθε ένα από τους επτά Τομείς των Κατασκευών.

Το τελικό κείμενο που ετοιμάστηκε αποτελεί το συλλογικό έργο των επτά ομάδων εργασίας και αφορά στη Στρατηγική Ατζέντα για τον Τομέα των Κατασκευών στην Κύπρο. Ο στόχος της προσπάθειας αυτής είναι διττός. Από τη μια καταγράφονται και τεκμηριώνονται για πρώτη φορά στην Κύπρο οι ερευνητικές προτεραιότητες και δομείται ένας δυναμικός μηχανισμός, η ΠΕΤΕΚΚ, μέσα από τον οποίο θα προωθηθούν οι προτεραιότητες αυτές.

Η προσπάθεια της ΠΕΤΕΚΚ, αναμένεται να συνεισφέρει σημαντικά στο μελλοντικό σχεδιασμό εθνικών ερευνητικών προγραμμάτων και ευελπιστεί να καλύψει ένα σημαντικό κενό που παρατηρείται στη διαδικασία αυτή σήμερα. Από την άλλη, οι προτεραιότητες αυτές θα προωθηθούν από τους εκπροσώπους της ΠΕΤΕΚΚ και σε ευρωπαϊκό επίπεδο με στόχο οι κυπριακές θέσεις να ακούγονται και στα πλαίσια των διαδικασιών της ECTP: European Construction Technology Platform.

Τόσο η στρατηγική όσο και οι προτεραιότητες θα επανεξετάζονται και θα αναπροσαρμόζονται εξελικτικά με την πάροδο του χρόνου. Η επικαιροποιημένη αυτή έκδοση θα αποτελεί βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη της έρευνας στον κατασκευαστικό κλάδο στην Κύπρο, ειδικότερα αλλά και στην υπόλοιπη Ευρώπη, γενικότερα.

## ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΕΤΕΚΚ

Οι στόχοι της Κυπριακής Πλατφόρμας για την Έρευνα και Τεχνολογία στις Κατασκευές, όπως εγκρίθηκαν κατά την ημερίδα ίδρυσης της πλατφόρμας στις 18 Οκτωβρίου 2006 ήταν οι ακόλουθοι:

- Να συντάξει την Πρόταση για το Κυπριακό Όραμα για την έρευνα και τεχνολογία στις Κατασκευές.
- Να καθορίσει τη στρατηγική όσον αφορά την ερευνητική ατζέντα.
- Να συμβάλει στην εξέλιξη του Ευρωπαϊκού οράματος για την Κατασκευή και στη διαμόρφωση της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής.
- Να ενεργοποιήσει τη συμβολή του βιομηχανικού κλάδου και να βελτιώσει την απόδοση της έρευνας και τεχνολογίας στη βιομηχανία της κατασκευής.
- Να συμβάλει στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του κατασκευαστικού κλάδου.
- Να συνεισφέρει στη σύνταξη Εθνικών αλλά και Ευρωπαϊκών προδιαγραφών και οδηγιών, που να ενισχύουν την υλοποίηση του οράματος για την τεχνολογία των κατασκευών.

## ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο Πρόεδρος και τα μέλη της Οργανωτικής Επιτροπής η οποία ανέλαβε το συντονισμό της όλης προσπάθειας και την ετοιμασία του τελικού κειμένου της Στρατηγικής Ατζέντας, καθώς και οι Συντονιστές των Ομάδων Εργασίας υπό την ευθύνη των οποίων σχηματίστηκαν οι ομάδες εργασίας με σκοπό τον καθορισμό των στρατηγικών ερευνητικών προτεραιοτήτων στον κάθε ένα από τους επτά τομείς προτεραιότητας για τον Κλάδο των Κατασκευών στην Κύπρο, αναφέρονται πιο κάτω. Σημαντική συνεισφορά στην ίδρυση της Κυπριακής Πλατφόρμας είχε η πρόεδρος της Ελληνικής Πλατφόρμας κυρία Τώνια Μοροπούλου, η οποία και πήρε την πρωτοβουλία ενημερώνοντας το ΕΤΕΚ για τη δράση της Πλατφόρμας στην Ελλάδα και άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, και στη συνέχεια στήριξε τις προσπάθειες για την ίδρυση της Κυπριακής Πλατφόρμας.

### ΜΕΛΗ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

ΠΑΝΙΚΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ	Πολιτικός Μηχανικός	ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΠΟΛΥΒΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ	Μηχανολόγος Μηχανικός	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΑΡΙΣΤΟΣ ΚΑΚΟΥΤΑΣ	Πολιτικός Μηχανικός	ΜΕΛΟΣ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Γεωλόγος	ΜΕΛΟΣ
ΠΑΝΟΣ ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	Πολιτικός Μηχανικός	ΜΕΛΟΣ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ	Μηχανικός Μεταλλείων	ΜΕΛΟΣ
ΣΤΕΛΙΟΣ ΑΧΝΙΩΤΗΣ	Πολιτικός Μηχανικός	ΜΕΛΟΣ
ΤΟΥΛΑ ΟΝΟΥΦΡΙΟΥ	Πολιτικός Μηχανικός	ΜΕΛΟΣ

## ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΕΣ ΟΜΑΔΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΚΥΡΟΥ	Πολιτικός Μηχανικός	ΥΠΟΔΟΜΕΣ
ΠΑΝΟΣ ΠΑΠΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ	Πολιτικός Μηχανικός	ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΦΑΙΔΩΝΟΣ	Αρχιτέκτονας / Πολεοδόμος	ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΑΓΝΗ ΠΕΤΡΙΔΟΥ	Αρχιτέκτονας	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ
ΜΙΧΑΛΗΣ ΠΕΤΡΟΥ	Πολιτικός Μηχανικός	ΥΛΙΚΑ
ΣΑΒΒΑΣ ΒΡΑΧΙΜΗΣ	Πολιτικός Μηχανικός	ΠΡΟΤΥΠΑ
ΤΩΝΗΣ ΤΟΥΜΑΖΗΣ	Πολιτικός Μηχανικός	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

## ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

Μέσα από την Οργανωτική Επιτροπή και τις Επιστημονικές ομάδες που συγκροτήθηκαν έχουν συνεισφέρει στην ετοιμασία της μελέτης οι ακόλουθοι φορείς:

- Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων, Υπουργείο Εσωτερικών, Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Υπουργείο Άμυνας
- Τμήμα Δημοσίων Έργων, Ελεγκτική Υπηρεσία, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας, Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, Υπηρεσία Ενέργειας, Γενικό Λογιστήριο, Κέντρο Παραγωγικότητας
- Επαρχιακές Διοικήσεις
- ΑΤΗΚ, ΑΗΚ, ΘΟΚ, Δασικές Βιομηχανίες Κύπρου, Αρχή Κρατικών Εκθέσεων
- Δημοτικές Αρχές
- Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας Λευκωσίας, Συμβούλιο Αποχετεύσεων Λευκωσίας
- Επαγγελματικοί Φορείς και Οργανώσεις Επιστημόνων Μηχανικών
- Τεχνικές Υπηρεσίες Υπουργείου Άμυνας, Τεχνικές Υπηρεσίες Δήμου Λευκωσίας, Τεχνικές Υπηρεσίες ΚΟΤ, Τεχνικές Υπηρεσίες Πανεπιστημίου Κύπρου
- Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Πανεπιστήμιο Φρέντερικ
- Δημόσιες Εταιρίες
- Μηχανικοί / Μελετητές / Γραφεία Μελετών
- Εταιρίες Μηχανικής Επιστήμης και Κατασκευών
- Εργοληπτικές Εταιρίες
- Ίδρυμα Τεχνολογίας Κύπρου, Ίδρυμα Ενέργειας
- ΚΕΒΕ, ΕΒΕ

## ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

---

Βασική πολιτική πρέπει να είναι η επένδυση στο τομέα ώστε να μην είναι αναγκασμένος να εισαγάγει όλη την αναγκαία τεχνολογία, αλλά μέσα από την προώθηση εφαρμοσμένης έρευνας να παράγει δική του τεχνογνωσία και εμπειρία. Οι στόχοι μιας τέτοιας πολιτικής για τον τομέα των κατασκευών θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από εξωστρέφεια και βλέψεις για την προώθηση των Κυπριακών εταιρειών ως σύγχρονων, τεχνολογικά πρωτοπόρων, και ποιοτικά αποδοτικών οργανισμών που μπορούν να συναγωνιστούν τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς και Αμερικανικούς κολοσσούς στην περιοχή της νότιας Ευρώπης και της Μέσης Ανατολής.

Η επίτευξη της πιο πάνω πολιτικής απαιτεί την προώθηση με κίνητρα και πόρους των πιο κάτω βασικών διαρθρωτικών στόχων:

1. Συνεργασία των ερευνητικών ιδρυμάτων με την βιομηχανία ώστε η έρευνα να ενθαρρύνεται από την βιομηχανία με στόχους σύμφωνα με τις ανάγκες του κατασκευαστικού τομέα.
2. Δημιουργία δικτύων συνεργασίας με συμμετοχή Κυπρίων ερευνητών / ερευνητικών φορέων ως βασικών ερευνητών με κέντρα σε χώρες και εκτός Ευρώπης στο τομέα των κατασκευών.
3. Υποστήριξη τέτοιων συνεργασιών με εμπορικές συμφωνίες και συνεργασίες σε επίπεδο τεχνικών επιμελητηρίων.



Στην Κύπρο η κατασκευαστική βιομηχανία εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προβλήματα ποιότητας, ασφάλειας και παραγωγικότητας, που απαιτούν πιο άμεσες ερευνητικές δράσεις για την επίλυση τους οι οποίες πρέπει να ενθαρρυνθούν. Η Κύπρος πρέπει να διαμορφώσει ένα σύστημα πανεπιστημιακών και ερευνητικών ιδρυμάτων τα οποία, μέσα σε ένα κατάλληλο νομικό πλαίσιο, να μπορέσουν να συνεργαστούν για να διεκδικήσουν ερευνητικά κονδύλια με επιτυχία και ώστε οι ερευνητικοί οργανισμοί να έχουν εμπορική ανταπόδοση.

Το όραμα αυτό αναπτύχθηκε μέσα από ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα δημόσιας συμμετοχής και περιλαμβάνει συνεισφορά πολλών ατόμων και ομάδων για μια σημαντική χρονική περίοδο. Αντιπροσωπεύει μια κοινή άποψη για το μέλλον της κατασκευαστικής βιομηχανίας και εκφράζει τις βασικές αρχές παρά τις λεπτομέρειες. Το όραμα για την Κυπριακή κατασκευαστική βιομηχανία συνοψίζεται σε δέκα δηλώσεις που περιγράφουν στόχους και επιδιώξεις για τα επόμενα 20 χρόνια.

1. ▶ Σημαντική αύξηση της Κυπριακής συμμετοχής στην υλοποίηση των Κυπριακών έργων υποδομής και ανάπτυξης και εδραίωση μιας διεθνούς παρουσίας Κυπριακών κατασκευαστικών επιχειρήσεων.
2. ▶ Αύξηση της επικερδότητας των επιχειρήσεων με δυνατότητες επανεπένδυσης στην έρευνα και ανάπτυξη από τον ιδιωτικό τομέα.
3. ▶ Εφαρμογή μοντέρνου τύπου τεχνολογιών και δομικών μηχανών και αυτοματισμών στην κατασκευή, εξέλιξη της προκατασκευής και παραγωγή τεχνογνωσίας στα θέματα σχεδιασμού, κατασκευής και διαχείρισης έργων.
4. ▶ Εφαρμογή στοιχείων λογισμικής προσομοίωσης ολόκληρης της διαδικασίας παραγωγής των κατασκευαστικών έργων [σχεδιασμός, κατασκευή, επίβλεψη, πιστοποίηση ποιότητας, ασφάλεια] – Virtual Prototyping, Real Time Supervision.
5. ▶ Βελτίωση της ασφάλειας και εργασιακού περιβάλλοντος των Έργων, ελκυστικοί χώροι εργασίας, πιστοποίηση εργατικού δυναμικού και ειδικοτήτων και εδραίωση επαγγελματικής συμπεριφοράς και ήθους.
6. ▶ Εφαρμογή πολιτικής, κανονισμών και ελέγχων αιεφόρου κατασκευής και τεχνολογίας και ολιστική προσέγγιση στην παραγωγή και διαχείριση έργων σε όλο το κύκλο ζωής.
7. ▶ Ενεργειακή προσέγγιση στο σχεδιασμό την τεχνολογία και κατασκευή, χρήση τεχνολογίας ψηλής ενεργειακής απόδοσης και επίτευξη ενεργειακής αυτονομίας των έργων.
8. ▶ Ψηλή ποιότητα και αισθητική στη παραγωγή έργων με κεντρικό άξονα το δημόσιο συμφέρον, τις ανάγκες και την ευημερία της κοινωνίας.
9. ▶ Βελτίωση του περιβάλλοντος των πόλεων, δραστική αύξηση της προσπελασιμότητας πεζών και ποδηλατών και δημιουργία χαρακτήρα/ αίσθησης τόπου («sense of place»).
10. ▶ Διατήρηση και Ανάδειξη της Πολιτιστικής μας Κληρονομιάς, δημιουργία συνθηκών συμμετοχής του πολιτιστικού πλούτου στην ανάπτυξη, εξωραϊσμός και αναβίωση των ιστορικών κέντρων, και ενισχυμένη αντανάκλαση τοπικού χαρακτήρα.

## ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

### A. Υποδομές

Οι δυνατότητες της χώρας μας στη διεξαγωγή πρωτογενούς έρευνας σε θέματα τεχνολογίας των υποδομών (στον τομέα των κατασκευών) είναι περιορισμένη λόγω μεγέθους αλλά και του περιορισμένου μεγέθους της βιομηχανίας μας. Όμως είναι επιτακτική ανάγκη η διεξαγωγή έρευνας σε σχέση με την προσαρμογή τεχνολογίας και τεχνολογίας στον τομέα των υποδομών στην Κύπρο όσον αφορά στα ιδιαίτερα προβλήματα που δημιουργούνται από τις επικρατούσες τοπικές συνθήκες όπως το κλίμα, η γεωλογία, η τοπογραφία αλλά και η κοινωνική δομή και συνήθειες με στόχο τη δημιουργία ασφαλέστερων, οικονομικότερων και πιο λειτουργικών υποδομών. Σήμερα μπορεί κανείς να εντοπίσει πολλά προβλήματα σχετικά με νέα κτίρια και πολυκατοικίες, δρόμους, γέφυρες και άλλες κατασκευές όπως μειωμένη ανθεκτικότητα σκυροδέματος, διόγκωση εδάφους θεμελίωσης, αστοχίες εκσκαφών κτλ.

Με βάση τη δομή της Κυπριακής οικονομίας, το είδος των υφιστάμενων και νέων υποδομών, οι κύριοι στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες συνοψίζονται ως ακολούθως:

#### 1. Κατασκευή έργων και οικοδομών

Ο τομέας της κατασκευής έργων και οικοδομών απορροφά τις μεγαλύτερες επενδύσεις στην Κύπρο και περιλαμβάνει τις οικοδομές, τα ξενοδοχεία, τους δρόμους, τα λιμάνια/ μαρίνες, τα αεροδρόμια, τα φράγματα κτλ. Η έρευνα και η τεχνολογική ανάπτυξη μπορεί να συνεισφέρει τα μέγιστα στον τομέα αυτό, στοχεύοντας στη βελτίωση των μεθόδων υλοποίησης τους καθώς και των υλικών κατασκευής.

Η έρευνα θα μπορούσε να συνεισφέρει ως ακολούθως:

- i. Ευστάθεια πρανών / καθιζήσεις αναχωμάτων:** ερευνώντας τη μύζηση των συνεκτικών εδαφών της Κύπρου και την επίδραση της παραμέτρου αυτής στη διατμητική αντοχή των υλικών, τόσο σε επικωμάτωση όσο και σε εκσκαφή.
- ii. Κατασκευή γεφυρών:** ερευνώντας το φαινόμενο του ερπυσμού που έχει παρατηρηθεί σε αρκετές γέφυρες στην Κύπρο και τους τρόπους αποφυγής του μέσω βελτιωμένου σχεδιασμού τόσο της γέφυρας όσο και του μείγματος σκυροδέματος.
- iii. Κατανόηση του φαινομένου της διόγκωσης των αργιλούχων εδαφών,** του τρόπου ελέγχου της υγρασίας στο επίπεδο του θεμελίου, των πιθανών μεθόδων αδρανοποίησης του εδάφους θεμελίωσης και της αλληλοεπίδρασης εδάφους θεμελίωσης/ανοδομής. Η έρευνα θα μπορούσε επίσης να προτείνει βελτιωμένους τρόπους και μεθόδους θεμελίωσης σε τέτοια προβληματικά εδάφη.
- iv. Νέου τύπου σκυροδέματα – Αυτοσυμπυκνούμενο Σκυρόδεμα:** Τα σκυροδέματα στην Κύπρο γενικά αντιμετωπίζουν προβλήματα ανθεκτικότητας, κυρίως λόγω της ελλιπούς συμπύκνωσης και του μη ικανοποιητικού ελέγχου κατά τη διάρκεια τοποθέτησης του υλικού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το σκυρόδεμα να χαρακτηρίζεται από ψηλή διαπερατότητα η οποία επιτρέπει σε βάθος την ενανθράκωση του σκυροδέματος. Σαν αποτέλεσμα, το σκυρόδεμα χάνει την αλκαλικότητα του και παύει να προστατεύει τον οπλισμό, ο οποίος οξειδώνεται και έτσι η διάρκεια ζωής της κατασκευής μειώνεται αισθητά. Οι οικονομικές συνέπειες της αδυναμίας να παραχθεί καλής ποιότητας σκυρόδεμα είναι τεράστιες.

Το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα είναι ένα νέου τύπου σκυρόδεμα που παράγεται με τη χρήση αυξημένων ποσοτήτων λεπτόκοκκου υλικού και υπερρευστοποιητή το οποίο έχει την ικανότητα να αυτοσυμπυκνώνεται, δηλαδή να καταλαμβάνει το κενό στο ξυλότυπο χωρίς τη χρήση δονητή. Επίσης το σκυρόδεμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ξυλότυπους μεγάλου ύψους γιατί δεν υφίσταται εύκολα διαχωρισμό [segregation].

## 2. Ύδρευση / Άρδευση

Δύο υψίστης σημασίας θέματα που η έρευνα πρέπει εσπευσμένως να συνδράμει είναι η αφαλάτωση με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η χρήση ανακυκλωμένου νερού (κυρίως μέσω εμπλουτισμού των υδροφορέων).

Η έρευνα θα μπορούσε να συνεισφέρει ως ακολούθως:

- i. **Αφαλάτωση θαλασσίου νερού με ηλιοθερμικές μεθόδους:** ερευνώντας τη βέλτιστη προσαρμογή ενός τέτοιου συστήματος στις συνθήκες ηλιοφάνειας της Κύπρου και στην αλατότητα του νερού της Ανατολικής Μεσογείου.
- ii. **Χρήση ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία:** ερευνώντας τη δυνατότητα εμπλουτισμού υδροφορέων και ακολούθως άντλησης του νερού για παροχή στις καλλιέργειες. Η έρευνα αυτή θα αναδείξει τα προβλήματα και τις δυσκολίες ενός τέτοιου εγχειρήματος καθώς και το σχετικό κόστος.
- iii. **Απώλειες δικτύων ύδρευσης:** ερευνώντας το μέγεθος των απωλειών σήμερα και τη βελτίωση που θα επέλθει με τη διαφοροποίηση των υδροστατικών πιέσεων στο σύστημα διανομής, των υλικών των σωληναγωγών κτλ.

## 3. Προστασία και Επαναφορά Περιβάλλοντος

Η έρευνα σε αυτόν τον τομέα θα μπορούσε να συνδράμει σημαντικά στην εξεύρεση καλύτερων τρόπων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των οικοδομικών και οικιακών στερεών αποβλήτων αξιολογώντας το είδος και σύνθεση των στερεών αποβλήτων, τις βέλτιστες μεθόδους διαχωρισμού των αποβλήτων σε είδη πχ μέταλλα, πλαστικά, οργανικά κτλ, τη δυνατότητα παραγωγής ενέργειας με την καύση κατάλληλων αποβλήτων καθώς και τις βέλτιστες μεθόδους ταφής των μη ανακυκλώσιμων υλικών.

Επίσης, αντικείμενο έρευνας θα μπορούσε να αποτελέσει και το θέμα της επαναφοράς του περιβάλλοντος σε λατομεία και μεταλλεία με τη σταθεροποίηση/ διαμόρφωση των πρανών και την αναδάσωση/ αναχλόαση.

## 4. Παραγωγή Ηλεκτρισμού με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ο συνδυασμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας/ αφαλατωμένου νερού παρουσιάζει σημαντικές ιδιαιτερότητες και η έρευνα θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση των προβλημάτων που θα αντιμετωπιστούν στην προσαρμογή της υφιστάμενης τεχνολογίας στις Κυπριακές συνθήκες.

## 5. Θαλάσσια Έργα

Το σοβαρότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι Κυπριακές παραλίες είναι η διάβρωση η οποία σε ορισμένες περιοχές είναι έντονη λόγω και της μείωσης των ιζημάτων που καταλήγουν στη θάλασσα εφόσον η ροή πολλών ποταμών έχει διακοπεί με την κατασκευή φραγμάτων. Μια συστηματική έρευνα θα μπορούσε να προσφέρει στην κατανόηση του μηχανισμού της διάβρωσης των παραλιών σε τοπικό επίπεδο και στη διερεύνηση ήπιων μέτρων περιορισμού της διάβρωσης.

## B. Ενέργεια

Οι κατασκευές είναι ο σημαντικότερος τομέας κατανάλωσης ενέργειας που κατά μέσο όρο κυμαίνεται μεταξύ 40 και 60 % της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται. Οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες όσον αφορά τα παθητικά κτίρια έχουν υλοποιηθεί σήμερα με βάση αναφοράς την βόρεια Ευρώπη. Κατά την άποψη μας στην Κύπρο επικρατούν ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες που δεν ταυτίζονται με άλλες χώρες στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η προσπάθεια μεταφοράς κανόνων και κατασκευαστικών πρακτικών από άλλες χώρες δεν θα επιτύχουν.

Ενότητες για έρευνα και τεχνολογία σε θέματα ενέργειας στις κατασκευές:

### 1. Εξοικονόμηση Ενέργειας στο στάδιο της κατασκευής

Το θέμα αυτό έχει σχέση με τη χρήση πιο φιλικών προς το περιβάλλον υλικών για τα οποία απαιτείται σημαντικά λιγότερη ενέργεια στο στάδιο της κατασκευής. Σε συντομία αναφέρεται ότι προτείνεται η διερεύνηση της χρήσης συμπιεσμένων πλίνθων χώματος αντί τούβλων. Θέματα προς διερεύνηση είναι η χρήση συνδετικού υλικού, οι ιδιότητες των ωμοπλίνθων όπως η μηχανική αντοχή, η θερμική αγωγιμότητα η θερμοχωρητικότητα καθώς και η συμπεριφορά κατασκευών από ωμοπλίνθους σε σεισμό και περιβαλλοντικές καταπονήσεις (βροχή, ήλιο).

### 2. Παθητικά Κτίρια

Είναι αναγκαίος ο καθορισμός των πραγματικών κλιματολογικών συνθηκών και κατ' επέκταση να αναγνωριστούν οι τομείς που πραγματικά προσφέρονται για εκμετάλλευση και για αποτελεσματικότερη εφαρμογή. Ως εκ τούτου και στα πλαίσια εναρμόνισης μας με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης πιστεύουμε πως πρέπει, μεταξύ άλλων, α) να κατασκευαστούν και να μετρηθούν ως προς την απόδοση τους διάφορες εκδοχές παθητικών κτιρίων στην κυπριακή επικράτεια και β) να αναπτυχθούν υπολογιστικά εργαλεία τα οποία θα βοηθήσουν τους μηχανικούς σε αυτή την κατεύθυνση.

### 3. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ολοκληρωμένος ενεργειακός Σχεδιασμός των Κατασκευών μέσα από την έρευνα και τις εφαρμογές για τα πιο κάτω:

- i. **Περιβαλλοντικός σχεδιασμός κτιρίων.** Βέλτιστος σχεδιασμός σε θέματα προσανατολισμού, μεγεθών ανοιγμάτων, φυσικός φωτισμός, αερισμός, χρήση μονωτικών υλικών, χρήση λιγότερο ενεργοβόρων υλικών κ.α.
- ii. **Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός** υψηλής αισθητικής για την ενσωμάτωση μεγάλης κλίμακας ηλιακών και φωτοβολταϊκών συστημάτων.
- iii. **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** για θέρμανση και ψύξη, παθητικά και ενεργειακά ηλιακά συστήματα, ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών με ανάκτηση θερμότητας, ηλιακοί συλλέκτες. Χρήση γεωθερμικής ενέργειας στα κτίρια για φυσικό κλιματισμό καθώς επίσης και αντλίες θερμότητας. Γεωθερμικές εφαρμογές σε διάφορα επιλεγμένα σημεία της Κύπρου ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο η γεωθερμία μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας για την Κυπριακή επικράτεια.
- iv. Να κατασκευαστούν και να μετρηθούν ως προς την απόδοση τους διάφορες **εκδοχές παθητικών κτιρίων** στην κυπριακή επικράτεια.

- v. Να αναπτυχθούν **υπολογιστικά εργαλεία** τα οποία θα βοηθήσουν τους μηχανικούς σε αυτή την κατεύθυνση.
- vi. **Εκπαίδευση μηχανικών και αρχιτεκτόνων** για το σχεδιασμό και χρήση των πιο πάνω συστημάτων.
- vii. **Εφαρμογή Ευρωπαϊκών πρότυπων** και αναθεώρηση τους με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου.

## Γ. Πολεοδομικός και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός

Τα θέματα και τα προτεινόμενα μέτρα για έρευνα:

### 1. Η επίδραση των τηλεπικοινωνιών στον Πολεοδομικό Σχεδιασμό

Καθημερινά οι άνθρωποι αποκτούν μεγαλύτερη επίγνωση της ατομικότητας τους αλλά δημιουργούν ένα τηλεπικοινωνιακό δίκτυο σχέσεων που δίνει τη δυνατότητα να παραμένουν συνδεδεμένοι και να συμμετέχουν, παρά το γεγονός ότι κοινωνικά είναι απομονωμένοι. Τα πιο πάνω έχουν δημιουργήσει σε πολλούς τομείς νέα δεδομένα, και δυνητικά μπορούν να δημιουργήσουν και μια νέα πολεοδομική φιλοσοφία που μπορεί να διερευνηθεί και να συνδυαστεί με στόχους αποσυμφόρησης και μείωσης της κυκλοφορίας κλπ.

### 2. Εφαρμογή αρχών «νέας αστικοποίησης» στην αρχιτεκτονική των αναπτύξεων

Η ανάπτυξη στη Κύπρο μέσα στα πλαίσια της οικονομικής κρίσης και της σημαντικής αύξησης του κόστους γης, διαφαίνεται ότι αναγκαστικά θα προωθηθεί στην περιφέρεια. Η διερεύνηση του τρόπου εφαρμογής και το ευρύτερο πλαίσιο προγραμματισμού που απαιτείται ώστε τέτοιου είδους αναπτύξεις να μην αποτελέσουν ανεξέλεγκτη περιφερειακή εξάπλωση αλλά προγραμματισμένη αποκέντρωση πρέπει να γίνει διεπιστημονικά και σε βάθος.

### 3. Απογραφές και Στατιστικά Στοιχεία

Θα πρέπει να γίνονται, σε μόνιμη βάση, καταγραφές και συλλογή στοιχείων κάθε 5 χρόνια περίπου, ανά πολεοδομική περιοχή / ζώνη. Με βάση τις πιο πάνω πληροφορίες θα είναι δυνατό να προβλεφθούν κι' εκτιμηθούν οι τάσεις της ανάπτυξης και να γίνουν οι δέουσες πρόνοιες στους πολεοδομικούς σχεδιασμούς και να εξαχθούν συμπεράσματα αναφορικά με το πού, πόσα, πότε και από ποιο απαιτούνται έργα στο προβλεπτό μέλλον. Η πληροφορία αυτή θα καθοδηγή με σχετική ακρίβεια τον προγραμματισμό στο κατασκευαστικό τομέα και σ' άλλους τομείς.

## Δ. Προστασία Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Ο κόσμος των τεχνικών επαγγελματιών σε διεπιστημονικές ομάδες μπορεί να έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην επίτευξη του στόχου αυτού τόσο στον τομέα της έρευνας, της διάγνωσης των υλικών, της αρχιτεκτονικής μελέτης, της μελέτης στατικής επάρκειας των ιστορικών κτισμάτων, της συντήρησης, της αποκατάστασης, της επανάχρησης αλλά και της διαχείρισης των αντιπροσωπευτικών δειγμάτων της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. Στο κατεξοχήν τμήμα των κατασκευών, η έρευνα μπορεί να επικεντρωθεί στον τομέα των οικοδομικών υλικών που απαιτούνται για σκοπούς συντήρησης και, κυρίως, στη σύγχρονη παραγωγή παλιών παραδοσιακών υλικών τα οποία όχι μόνο είναι συμβατά με τις παραδοσιακές οικοδομές της Κύπρου αλλά μπορεί να καταστήσουν τη συντήρησή τους πιο οικονομικά συμφέροσα και περιβαλλοντικά επιθυμητή και στην ετοιμασία εκπαιδευτικών εξειδικευμένων προγραμμάτων για τεχνική κατάρτιση των ατόμων που ασχολούνται με τον τομέα αυτό. Ανάπτυξη λογισμικού συστήματος για σύγχρονη και εύκολη διαχείριση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς.

## Ε. Πρότυπα

Στην Κύπρο υπάρχουν μεγάλα περιθώρια για τη διεξαγωγή ειδικών προγραμμάτων εφαρμοσμένης έρευνας τα οποία θα έχουν ως αντικείμενο τη μελέτη των κύριων κυπριακών δομικών υλικών ως προς την καταλληλότητα τους για χρήση και ως προς την συμμόρφωση τους με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Επίσης, για τη σωστή λειτουργία των εθνικών επιτροπών, είναι πολλές φορές απαραίτητη η ύπαρξη μελετών που να είναι αποτέλεσμα εφαρμοσμένης έρευνας με το ίδιο αντικείμενο.

Τα θέματα που διανοίγονται θα μπορούσαν να ταξινομηθούν σε τρεις (3) στρατηγικές προτεραιότητες:

1. Στοχευμένη έρευνα για τη **Βελτίωση των χαρακτηριστικών των δομικών υλικών** που παράγονται από την τοπική βιομηχανία ώστε να συνάδουν με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.
2. Ενδεδειγμένη και ολοκληρωμένη έρευνα που να αφορά τις **ιδιότητες των δομικών υλικών** που παράγονται στην Κύπρο και αναπόφευκτα έχουν διαφορετικές ιδιότητες (λόγω της γεωλογίας και των κλιματολογικών συνθηκών της Κύπρου) από την κεντρική Ευρώπη και η ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών αυτών στα ευρωπαϊκά πρότυπα.
3. Εφαρμοσμένη έρευνα για τη χρήση **διάφορων υποπροϊόντων λατομείων** ή / και απορριμμάτων σε τεχνικά και οικοδομικά έργα καθώς και για την διερεύνηση πρόωρων επαναλαμβανόμενων αστοχιών σε τεχνικά και οικοδομικά έργα.

## ΣΤ. Υλικά

Τα υλικά αποτελούν το βασικό συστατικό κάθε κατασκευής. Η ενεργειακή απόδοση και ανθεκτικότητα των υλικών παίζουν σημαντικό ρόλο στην αειφόρο ανάπτυξη διότι καθορίζουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των κτηρίων καθώς επίσης και τις ανάγκες τους για συντήρηση ή επισκευή. Ο στρατηγικός στόχος της Κυπριακής Πλατφόρμας για τις Κατασκευές σε σχέση με τα υλικά είναι η σημαντική βελτίωση της ποιότητας και της ανθεκτικότητας τους, η βέλτιστη χρήση τους και η ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής τους επίδρασης. Παρόλα αυτά η έρευνα στην Κύπρο σχετικά με τα υλικά είναι πολύ περιορισμένη. Αρχικός στρατηγικός στόχος θα πρέπει να είναι η προώθηση της συνεργασίας των Κυπριακών Επιχειρήσεων και κατά προτίμηση ομάδας επιχειρήσεων με τα Πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα της Κύπρου. Είναι επιτακτική η ανάγκη της ίδρυσης ενός Ερευνητικού Κέντρου Υλικών με σημαντική και συνεχή χρηματοδότηση. Αυτό θα επιτρέψει την εποπτεία και τον συντονισμό της έρευνας έτσι ώστε να επιτευχθούν άμεσα αποτελέσματα. Θα επιτρέψει σε σύντομο χρονικό διάστημα τη βελτίωση των υπάρχοντων υλικών αλλά και τη δημιουργία καινούργιων υλικών κατάλληλων για τις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου, της νοτιοανατολικής Ευρώπης και Μέσης Ανατολής.

Οι ακόλουθες θεματικές ενότητες κρίνονται πρωταρχικής σημασίας για την ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα των δομικών υλικών της Κύπρου σε βραχυπρόθεσμη βάση:

1. **Μελέτη των δομικών υλικών της Κύπρου** για την εξακρίβωση των δυνατοτήτων που παρέχουν οι τοπικές πρώτες ύλες. Επιμέρους θέματα που εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία είναι τα ακόλουθα:
  - i. Διερεύνηση κατά πόσον η **οδηγία της Ε.Ε. για χρησιμοποίηση πέτρας θωράκισης** πυκνότητας μεγαλύτερες του 2300 kg/m<sup>3</sup> θα μπορούσε να τροποποιηθεί για την Κύπρο, μια και η πλειονότητα των ασβεστολιθικών πετρωμάτων είναι πυκνότητας 1900-2200 kg/m<sup>3</sup> έτσι ώστε να μην χρειάζεται η εισαγωγή πέτρας από γειτονικές χώρες (π.χ. Συρία, Αίγυπτος).

- ii. **Επίδραση της συντήρησης και της θερμοκρασίας του νωπού σκυροδέματος στις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες αντοχές του.**
- iii. Έρευνα για αξιοποίηση υφιστάμενων αποθεμάτων "**μη χρήσιμων υλικών**" από **λατομικές εργασίες** σε εναλλακτικές χρήσεις (Τουβλοποιία, Επιχωματώσεις, Τιμενοβιομηχανία).
- iv. **Προσδιορισμός επιπτώσεων χαλαρώσεων των ορίων σε πρότυπα αδρανών**, έτσι ώστε να μειωθεί αν είναι δυνατόν η παραγόμενη ποσότητα "ακατάλληλων υλικών".

## 2. Ανακύκλωση Δομικών Αποβλήτων

Χρειάζεται άμεσα ο καταρτισμός στρατηγικής για την διαχείριση των δομικών αποβλήτων η οποία θα περιλαμβάνει και την παραγωγή καινούργιων υλικών. Ανακυκλωμένο σκυρόδεμα χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε μεγάλη έκταση. Η εμπειρία αυτή μπορεί να μεταφερθεί στη συγκεκριμένη μελέτη και να επιταχύνει δραματικά την προώθηση της ανακύκλωσης στην Κύπρο. Το θέμα της ανθεκτικότητας των ανακυκλωμένων υλικών αποτελεί θέμα έρευνας όχι μόνο στην Κύπρο αλλά και διεθνώς.

## 3. Εναλλακτικοί τρόποι δόμησης για μείωση του κόστους και του χρόνου κατασκευής

Τα προτεινόμενα θέματα για έρευνα είναι τα ακόλουθα:

- i. Μελέτη βιωσιμότητας **εργοστασίου προκατασκευασμένων στοιχείων οικιών** και ανάλογο σύστημα συναρμολόγησης τέτοιων στοιχείων.
- ii. Μελέτη **συστήματος κατασκευής εξωτερικών τοίχων** πολυωρόφων κτηρίων με προ-τοποθετημένη επένδυση μαρμάρου ή πέτρας και ανάλογο σύστημα συναρμολόγησης.
- iii. Μελέτη συστήματος **τοποθέτησης υπηρεσιών κτηρίου σε επισκέψιμους οριζόντιους και κάθετους αγωγούς** ώστε να είναι εύκολες πιθανές μελλοντικές μετατροπές και επεμβάσεις συντήρησης.
- iv. Μελέτη **συστήματος μόνωσης** που να είναι κατάλληλο για τις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου και να μπορεί να τοποθετηθεί χωρίς να μετακινούνται υφιστάμενες υδραυλικές κατασκευές επί της οροφής του κτηρίου.
- v. Ανάπτυξη του **αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος**.

## 4. Βελτίωση της θερμομονωτικής, υγραμονωτικής και ηχομονωτικής ικανότητας

- i. Μελέτη που να διερευνά την προοπτική χρήσης τριπλών τζαμιών ή μεγαλύτερου πάχους στα εξωτερικά πορτοπαράθυρα, δεδομένης της ιδιαιτερότητας των κλιματολογικών συνθηκών της Κύπρου.
- ii. Συστήματα Υγρομόνωσης κατάλληλα για τις συνθήκες της Κύπρου (π.χ. Υγρά Πολυμερή).

## 5. Προστασία Υλικών

- i. Τροποποίηση υπάρχοντων προϊόντων στις Κυπριακές συνθήκες.
- ii. Βελτίωση επιχρισμάτων – μπογιών για τις Κυπριακές συνθήκες.
- iii. Βελτίωση της προστασίας των ειδών ξυλειαίς που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές τόσο στις κατασκευές όσο και στις διακοσμήσεις.
- iv. Υλικά προστασίας ξύλου.
- v. Τυποποίηση υλικών για ξύλινες κατασκευές ( σήμερα υπάρχει αναρχία και μη έλεγχος των υλικών που χρησιμοποιούνται).
- vi. Ξυλεία ανθεκτική στη φωτιά

## 6. Καινούργια Υλικά

- i. Μελέτη δυνατότητας παραγωγής και χρησιμοποίησης ωμόπλινθων (πλινθάρι) σαν εναλλακτικό υλικό στην κατασκευή κατοικιών.
- ii. Κατασκευή νέων προϊόντων με ευρεία κατανάλωση και με χρησιμοποίηση ανακυκλωμένων προϊόντων.
- iii. Ανάπτυξη σκυροδεμάτων υψηλής επιτελεστικότητας.

## Η. Τεχνολογία Κατασκευών

Προτεινόμενες ερευνητικές δράσεις στο χώρο της τεχνολογίας κατασκευών, οι οποίες στόχο έχουν τη διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος υψηλής στάθμης, εστιάζονται στο σχεδιασμό και τη συνεπή υλοποίηση ελαφριών κατασκευών, στον έλεγχο και τη διασφάλιση ποιότητας των κατασκευών, στη σεισμική επάρκεια των κατασκευών (συμβατικές μέθοδοι αντισεισμικότητας, παθητικά συστήματα ελέγχου και μέθοδοι ακριβούς ανάλυσης), στην αναβάθμιση υφιστάμενων κατασκευών, στην εφαρμογή των νέων ευρωπαϊκών κωδίκων σχεδιασμού και στην ανάπτυξη λογισμικών.

Η ασφάλεια των κατασκευών οφείλει πάντα να είναι μία από τις βασικές προτεραιότητες των ερευνητικών εξελίξεων. Γενικά, οι ερευνητικές εξελίξεις στο χώρο της τεχνολογίας κατασκευών αναμένεται να δημιουργήσουν στην Κύπρο και γενικότερα στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου ένα περιβάλλον υψηλότερης στάθμης σε θέματα ασφάλειας, ποιότητας και χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας. Η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων που θα δραστηριοποιούνται επιτυχώς μέσα σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι φυσικό επακόλουθο.

Τα ακόλουθα είναι προτεινόμενα θέματα για έρευνα:

## 1. Ελαφριές Κατασκευές

Ελαφριά συστήματα κατασκευών, εναλλακτικά της συμπαγούς οικοδόμησης, από οπλισμένο σκυρόδεμα και οπτοπλινθοδομές, στηρίζονται στην ανάπτυξη του φέροντος κτιριακού οργανισμού από μέταλλο ή ξύλο. Οι συγκεκριμένες δομικές κατασκευές ευνοούν μέσω του οικοδομικού συντακτικού σχεδιασμού τους, μέγιστη τυποποίηση και βιομηχανοποίηση από τη μια, απαιτούν εντούτοις σε ψηλό βαθμό, συντονισμό των φάσεων μελέτης, κατασκευής και υλοποίησης. Στα πλαίσια αυτά κρίνονται αναγκαίες, τόσο η ανάπτυξη σχεδιαστικών μεθόδων αρχιτεκτονικής και μηχανικής για τη λεπτομερή εφαρμογή των υλικών σε ενοποιημένο πλαίσιο σχεδιασμού, όσο και η δυνατότητα ποιοτικά ελεγχόμενης εφαρμογής των νέων μεθόδων στην κατασκευή, λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια των κανονισμών και την απαιτούμενη διαχρονική αντοχή των κατασκευών.

## 2. Έλεγχος και διασφάλιση ποιότητας στην κατασκευή

Η συστηματοποίηση και η αποτελεσματικότητα των ελέγχων ποιότητας στις κατασκευές είναι ένα σημαντικό θέμα που απασχολεί διεθνώς. Η ποιότητα πρέπει να ελέγχεται και να διασφαλίζεται σε όλες τις φάσεις (μελέτη/κατασκευή/λειτουργία) ενός έργου και απαιτείται σχετική έρευνα για τον καθορισμό μεθόδων και διαδικασιών επίτευξης αυτού του στόχου. Επιπλέον, ενδιαφέρον θέμα είναι να μελετηθούν οι επιπτώσεις από τη χαμηλή ποιότητα κατασκευής στη δομοστατική επάρκεια – ασφάλεια ενός έργου.

## 3. Αντισεισμική Τεχνολογία

### i. Συμβατικές Μέθοδοι Αντισεισμικότητας

Η ανάπτυξη του δομημένου περιβάλλοντος σε σεισμογενείς περιοχές, όπως στην Κύπρο, και η αξιολόγηση της σεισμικής επάρκειας των κατασκευών, υποστηρίζουν την εφαρμογή ικανοτικού σχεδιασμού, μέσω της ανάπτυξης του φέροντος οργανισμού με εκτεταμένες ιδιότητες πλαστιμότητας των δευτερευόντων μελών του (ισχυρά υποστυλώματα – ασθενείς δοκοί) για τη διασφάλιση της ευστάθειας της κατασκευής υπό τις ισχυρές οριζόντιες φορτίσεις. Απαραίτητες παράμετροι αποδοτικότητας της δομικής συμπεριφοράς είναι τα υλικά και οι συνδέσεις στο στάδιο της υλοποίησης της κατασκευής. Ιδιαίτερα, σε κατασκευαστικά συστήματα ελαφριάς δόμησης, όπου η πλαστιμότητα των συστημάτων επαφίεται εξ ολοκλήρου στις μεταλλικές συνδέσεις.

### ii. Παθητικά Συστήματα Ελέγχου

Στην Κύπρο παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια εφαρμογές συστημάτων ελέγχου σε καινούργιες κτιριακές κατασκευές και γέφυρες. Οι χαρακτηριστικές σεισμικές φορτίσεις στην Κύπρο και τα συστήματα δόμησης (οικιστικά, πολυώροφα κτίρια και δημόσια κτίρια ψηλής σημασίας) διαδραματίζουν συγκεκριμένο ερευνητικό πλαίσιο ανάπτυξης, αξιολόγησης και εφαρμογής μηχανισμών σεισμικού ελέγχου σε τοπικό επίπεδο.

### iii. Μέθοδοι Ανάλυσης

Τόσο οι συμβατικές τεχνικές σεισμικής προστασίας του δομημένου περιβάλλοντος, όσο και η ανάπτυξη και εφαρμογή παθητικών συστημάτων ελέγχου στηρίζονται στο στάδιο του σχεδιασμού συνήθως σε απλοποιημένες μεθόδους γραμμικής ανάλυσης. Η τεκμηρίωση εφαρμογής των μεθόδων υπολογισμού και ο λεπτομερής προγραμματισμός της σεισμικής συμπεριφοράς των κατασκευών απαιτούν εκ των προτέρων παραμετρικές, μη γραμμικές αναλύσεις των συστημάτων, λαμβάνοντας εξίσου υπόψη παραμέτρους αβεβαιότητας των συστημάτων και των φορτίσεων. Συναφείς ερευνητικές δράσεις αναμένεται να υποστηρίξουν συγκεκριμένες τεχνολογικές εφαρμογές.

#### 4. Αναβάθμιση Υφιστάμενων Κατασκευών

Κατασκευές που χρήζουν ενίσχυσης είναι τόσο σύγχρονες όσο και παλαιότερες (παραδοσιακά/ ιστορικά κτίρια κ.λπ.). Οι ερευνητικές δραστηριότητες που απαιτούνται σε αυτό το χώρο αφορούν στην ανάπτυξη και τον έλεγχο νέων μεθόδων και υλικών ενίσχυσης ανάλογα με τα υλικά της κάθε κατασκευής. Επιπλέον, τίθεται θέμα ενίσχυσης παραδοσιακών/ ιστορικών κατασκευών με μεθόδους και υλικά που είναι συμβατά με τις ιδιαιτερότητες τέτοιων κτιρίων.

#### 5. Εφαρμογή Ευρωκωδικών στην Κυπριακή πραγματικότητα

Το θέμα που προκαλεί ερευνητικό ενδιαφέρον αφορά στην αποτίμηση ή/και αναβάθμιση υπαρχόντων κατασκευών που έχουν μελετηθεί με παλαιούς κώδικες και τώρα θα πρέπει να μελετηθούν με τους Ευρωκώδικες.

#### 6. Ανάπτυξη Λογισμικών

Η ανάπτυξη εξειδικευμένων λογισμικών που απαντούν σε συγκεκριμένες ανάγκες της αγοράς τεχνολογίας κατασκευών μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην εδραίωση διαδικασιών για το συστηματικό και αποτελεσματικό χειρισμό κρίσιμων θεμάτων όπως είναι το κόστος και η φιλικότητα προς το περιβάλλον σε όλες τις φάσεις (μελέτη/κατασκευή/λειτουργία) ενός έργου, τα επίπεδα ποιότητας και ασφάλειας του κατασκευασμένου έργου κ.λπ. Μέσω της έρευνας ανάπτυξης τέτοιων λογισμικών μπορεί λοιπόν να αναβαθμιστεί γενικά ο χώρος της τεχνολογίας κατασκευών.

#### 7. Διεπιστημονική Ερευνητική Προσπάθεια για την αύξηση της Ποιότητας και Παραγωγικότητας της Βιομηχανίας των Κατασκευών

Η κατασκευή έργων γίνεται ολοένα και πιο περίπλοκη ενώ η μέση παραγωγικότητα σε επίπεδο κλάδου δεν παρουσιάζει σημεία βελτίωσης. Αντίθετα η εισαγωγή ανειδίκευτου εργατικού δυναμικού μειώνει και την ποιότητα και την παραγωγικότητα των έργων. Είναι απαραίτητο να εξετάσουμε τα διαθέσιμα μέσα, προκειμένου να βελτιωθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα του κλάδου των κατασκευών.

Με την μέθοδο σύντηξης τεχνολογιών (Technology Fusion) και συνεργασία διάφορων τομέων της τεχνολογίας, μπορεί να αναπτυχθεί ένας συνδυασμός μέτρων που να δημιουργήσει της συνθήκες εξόδου από την στασιμότητα στα επίπεδα ποιότητας και παραγωγικότητας των κατασκευών.

Έτσι η έρευνα μπορεί να τροχοδρομηθεί στη κατεύθυνση τριών βασικών αξόνων:

- Τεχνολογία
- Κοινωνική και Οικονομική Υποδομή
- Νομοθετικές και Διαρθρωτικές Ρυθμίσεις

Η επίτευξη αυτών των φιλόδοξων άλλα και συνάμα πραγματοποιησίμων στόχων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από ένα ολοκληρωμένο ερευνητικό πλαίσιο συνεργασίας ακαδημίας και βιομηχανίας που θα περιλαμβάνει συστήματα και τεχνολογίες που θα προκύψουν μέσα από την έρευνα και τις εφαρμογές στα προαναφερόμενα θέματα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

Ο κλάδος των κατασκευών στην Κύπρο διαδραματίζει πρωταρχικό ρόλο στην ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας και ταυτόχρονα επηρεάζει σημαντικά την αναπτυξιακή πορεία σχεδόν όλων των υπόλοιπων κλάδων της οικονομίας. Ο τομέας σήμερα αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις τόσο λόγω της συνεχώς διογκούμενης διεθνούς οικονομικής κρίσης όσο και λόγω του πολιτικού προβλήματος της Κύπρου. Επιπλέον, έχουν προκύψει νέες προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες μετά την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Όλα αυτά τα δεδομένα πρέπει να αντιμετωπιστούν στα πλαίσια μιας κοινής προσπάθειας ώστε οι ανάγκες αλλά και οι προοπτικές του κλάδου στην έρευνα να διατυπωθούν σε ένα κοινό πλαίσιο στρατηγικής. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να καθοριστούν οι μελλοντικές αναπτυξιακές κατευθύνσεις του κλάδου λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις διεθνείς τάσεις έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης όσο και τις τοπικές ιδιαιτερότητες. Η ΠΕΤΕΚΚ έχει αναλάβει τη δέσμευση να συντονίζει την προσπάθεια αυτή και η Στρατηγική Ερευνητική Ατζέντα είναι ένα σημαντικό βήμα προς την εκπλήρωση των στόχων της. Η Ατζέντα αυτή θα πρέπει να προβάλλεται και να προωθείται τόσο προς τις αρμόδιες αρχές της Κύπρου όσο και προς την Ευρωπαϊκή Τεχνολογική Πλατφόρμα των Κατασκευών ώστε οι ερευνητικές ανάγκες που καταγράφονται να εντάσσονται στα ερευνητικά προγράμματα τα οποία πρόκειται να εξαγγελθούν στο μέλλον τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η Ατζέντα αυτή θα είναι ένα ζωντανό κείμενο που θα αναδιαμορφώνεται συνεχώς ενσωματώνοντας όλες τις καινούργιες εξελίξεις με στόχο πάντα να εξυπηρετεί τις ανάγκες όχι μόνο του κλάδου των κατασκευών ειδικότερα, αλλά και, γενικότερα, της οικονομίας και ευρύτερα της ίδιας της κοινωνίας Κύπρου.







**ΕΤΕΚ**

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΓΙΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ  
ΠΑΡΑΚΑΛΩ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΕΙΤΕ ΜΕ ΤΟ ΕΤΕΚ  
ΤΗΛ.: 22877644 / ΦΑΞ: 22730373  
EMAIL: cyprus@etek.org.cy