



ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

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



ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	4
2. Έγγραφα και πολιτικές	5
2.1 European Strategic Research Agenda	5
2.2 Πολιτική της Κύπρου για την έρευνα στον τομέα των κατασκευών	7
3. Έρευνα στον τομέα των κατασκευών στην Κύπρο.....	9
3.1 Υφιστάμενη κατάσταση.....	9
3.2 Προκλήσεις, Δυνατότητες, Ερευνητικές και Αναπτυξιακές Ανάγκες.....	9
4. Κύπρος 2030: Όραμα για το Μέλλον των Κατασκευών στην Κύπρο.....	10
5. Στρατηγικές Ερευνητικές Προτεραιότητες.....	14
5.1 Υποδομές.....	14
5.1.1 Σύνομη περίληψη	14
5.1.2 Υφιστάμενη γνώση	15
5.1.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	16
5.1.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα	16
5.2 Ενέργεια	32
5.2.1 Σύνομη περίληψη	32
5.2.2 Υφιστάμενη γνώση	32
5.2.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	33
5.2.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα.....	34
5.3 Πολεοδομικός και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός.....	37
5.3.1 Σύνομη περίληψη	37
5.3.2 Υφιστάμενη γνώση	38
5.3.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	42
5.3.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα.....	42
5.4 Προστασία Πολιτιστικής Κληρονομιάς	46
5.4.1 Σύνομη περίληψη	46

5.4.2 Υφιστάμενη γνώση	46
5.4.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	47
5.4.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα	48
5.5 Πρότυπα	51
5.5.1 Σύνομη περίληψη	51
5.5.2 Υφιστάμενη γνώση	51
5.5.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	53
5.5.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα	54
5.6 Υλικά	57
5.6.1 Σύνομη περίληψη	57
5.6.2 Υφιστάμενη γνώση	57
5.6.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	58
5.6.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα	59
5.7 Τεχνολογία Κατασκευών	62
5.7.1 Σύνομη περίληψη	62
5.7.2 Υφιστάμενη γνώση	62
5.7.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο	63
5.7.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα	65
6. Συμπεράσματα	69

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΕΤΕΚ, με πρωτοβουλία του και 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 την Τεχνολογία στις Κατασκευές στην Κύπρο (ΠΕΤΕΚΚ). 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.

Στον κάθε Τομέα ορίστηκε ένας συντονιστής υπό την ευθύνη του οποίου σχηματίστηκαν Ομάδες Εργασίας για τον κάθε Τομέα με ιδιαίτερη προσπάθεια για την εμπλοκή και των επιχειρήσεων μαζί με όλους τους άλλους φορείς.

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 πόνημα αυτό 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](#).

Το πόνημα αποτελεί ένα κείμενο στρατηγικής αλλά και παρουσίασης πρακτικών μέτρων και εισηγήσεων. Η φύση δε της όλης προσπάθειας έχει ένα δυναμικό χαρακτήρα μέσα και από τον τρόπο λειτουργίας της ίδιας της ΠΕΤΕΚΚ. Τόσο η στρατηγική όσο και οι προτεραιότητες θα επανεξετάζονται και θα αναπροσαρμόζονται εξελικτικά με την πάροδο του χρόνου. Απώτερος στόχος, πριν από κάθε νέα προγραμματική περίοδο (η επόμενη είναι 2014-2020), η ΠΕΤΕΚΚ θα προβαίνει σε μια αναδιαμόρφωση της Στρατηγικής Ατζέντας για τις Κατασκευές. 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.

2. ΈΓΓΡΑΦΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

2.1 European Strategic Research Agenda

Ο Ευρωπαϊκός κατασκευαστικός κλάδος, ο μεγαλύτερος βιομηχανικός κλάδος στην Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε την Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα Τεχνολογίας για την Κατασκευή η οποία συγκεντρώνει μια κρίσιμη μάζα των ενδιαφερόμενων φορέων Έρευνας και Τεχνολογίας στην Κατασκευή σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η Πλατφόρμα έχει καθορίσει σε Ευρωπαϊκό επίπεδο την κοινή στρατηγική για την έρευνα η οποία συμπεριλαμβάνει τους στόχους και τις ερευνητικές ανάγκες του κλάδου.

Στην Ευρωπαϊκή Στρατηγική Ερευνητική Ατζέντα περιγράφονται οι εξής προτεραιότητες:

A. Εκπλήρωση των απαιτήσεων των Πελατών / Χρηστών

Η κοινωνία είναι ταυτόχρονα ο τελικός χρήστης και ο πελάτης του κατασκευαστικού κλάδου. Είναι σε διαρκή εξέλιξη και έρχεται αντιμέτωπη με την γήρανση του πληθυσμού και γενικά με την αύξηση του πληθυσμού και έχει διάφορες απαιτήσεις για περισσότερη ισότητα, περισσότερη άνεση, μεγαλύτερη ασφάλεια, καλύτερη υγεία και καλύτερη κινητικότητα. Η ανάγκη αυτή της κοινωνίας απαιτεί μια καινούργια προσέγγιση στο δομημένο περιβάλλον και η πρόκληση του κατασκευαστικού κλάδου είναι να ικανοποιεί τα αιτήματα αυτά όχι μόνο με νέες κατασκευές αλλά και με την ανακαίνιση και αναβάθμιση των υφιστάμενων υποδομών. Οι εξής ερευνητικές ανάγκες έχουν εντοπιστεί στον τομέα αυτό:

1. Υγιεινό, ασφαλές και προσβάσιμο δομημένο περιβάλλον για όλους
2. Καινούργια εικόνα των πόλεων
3. Αποδοτική χρήση των υπόγειων έργων και υποδομών
4. Κινητικότητα και επικοινωνία μέσω αποδοτικών δικτύων

B. Αειφόρος κατασκευή

Το δομημένο περιβάλλον είναι άμεσα και στενά συνδεδεμένο με τη φύση και τους φυσικούς πόρους. Η επίδραση του δομημένου περιβάλλοντος στη φύση είναι σημαντική μέσω των πόρων που χρησιμοποιεί, μέσω του εδάφους που καταλαμβάνει και μεταμορφώνει καθώς και μέσω των αλλαγών που προκαλεί. Είναι, επομένως, ζωτικής σημασίας να εξασφαλιστεί η αειφορία των κατασκευών και για το σκοπό αυτό έμφαση πρέπει να δοθεί στους εξής τομείς:

1. Μείωση των καταναλισκόμενων ενεργειακών, υδατικών πόρων και πρώτων υλών
 - A. Ενεργειακά αποδοτικά κτίρια
 - B. Μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των υλικών, της κατασκευής και του τρόπου παραγωγής του δομημένου περιβάλλοντος στο όλο περιβάλλον
2. Μείωση των αρνητικών επιπτώσεων του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον
 - A. Προστασία της γης και των υδάτων
 - B. Επιπτώσεις των υποδομών στο περιβάλλον

3. Αειφόρο διαχείριση των κτιριακών και κοινόχρηστων κτιριακών υποδομών και των μεταφορών σε όλο τον κύκλο ζωής τους
4. Προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς και την ένταξή της στην σύγχρονη ζωή
5. Βελτίωση της ασφάλειας

Γ. Μετασχηματισμός του κατασκευαστικού κλάδου

Ο κατασκευαστικός κλάδος πρέπει να εξυπηρετεί την κοινωνία και πρέπει να παίζει ρόλο κλειδί στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Για το σκοπό αυτό η καινοτομία πρέπει να υποστηρίζει την αυξανόμενη τάση συνεργασίας των ομάδων στην εφοδιαστική αλυσίδα του κλάδου. Πρέπει να εισαχθούν προηγμένες τεχνικές και τεχνολογίες κατασκευής ώστε οι προμηθευτές και οι κατασκευαστές να μπορούν να μειώσουν το κόστος τους, να καθιερώσουν πρότυπα, να μειώσουν τους κινδύνους υγείας και ασφάλειας, να διευκολύνουν τον σχεδιασμό και να βελτιώσουν την ποιότητα των κατασκευών. Η πρόκληση είναι να καθιερωθούν νέες διαδικασίες κατασκευής ώστε ο κλάδος να οδηγείται από καινοτόμες τεχνολογίες (technology-driven sector). Επιπλέον, σημαντική πρόκληση και βασικός στόχος είναι να ενσωματωθούν οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις του κλάδου στην πανευρωπαϊκή αυτή πρωτοβουλία.

Οι ερευνητικές ανάγκες της προτεραιότητας αυτής είναι:

- A. Κατασκευαστικός κλάδος που στηρίζεται στη γνώση και αντλείται από την πελατειακή καθοδήγηση (Client-driven, knowledge-based construction sector)
- B. ΤΠΕ και Αυτοματισμός
- Γ. Υλικά με υψηλή προστιθέμενη αξία
- Δ. Ελκυστικό περιβάλλον εργασίας

2.2 Πολιτική της Κύπρου για την έρευνα στον τομέα των κατασκευών

Είναι γενικά αποδεκτό ότι 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).

Η διακηρυγμένη πολιτική που ακολουθεί η Κύπρος στον τομέα της έρευνας στοχεύει βασικά στην εξυπηρέτηση συγκεκριμένων αναγκών της κυπριακής οικονομίας. Η πολιτική αυτή για μια μικρή χώρα χωρίς ερευνητική παράδοση είναι ορθή αφού το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί σε κάποιο βαθμό με την ενθάρρυνση εφαρμοσμένης έρευνας στους τομείς όπου η Κυπριακή οικονομία επιβάλλεται να προσαρμοσθεί και να ανασυγκροτηθεί για να απαντήσει στην «επιθετικότητα» των οικονομιών της δύσης αλλά και της ανατολής, που τόσο ραγδαία εξελίσσονται.

Ιδιαίτερα ο τομέας της βιομηχανίας των κατασκευών είναι ίσως και ο μοναδικός με μια ισχυρή παρουσία στη Κύπρο αλλά και με μικρά βήματα στο εξωτερικό και κατά συνέπεια πρέπει να υποβοηθηθεί σημαντικά σε αυτή την φάση ώστε να εξελιχθεί και να ξεπεράσει το κρίσιμο μέγεθος που απαιτείται για την εδραίωση του στο εξωτερικό αλλά και για να μπορέσει να διαδραματίσει κύριο ρόλο στην υλοποίηση των έργων υποδομής και ανάπτυξης στη Κύπρο.

Η εντύπωση ότι η κατασκευαστική βιομηχανία μπορεί να πάει καλά από μόνη της και να αυτοχρηματοδοτείται μέσα από το σύστημα κατανάλωσης της Κυπριακής γης και της πώλησης στους ξένους, είναι ασφαλώς εσφαλμένη και συνοδεύεται με ημερομηνία λήξης για τον κλάδο.

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 παραγάγει 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:

- Συνεργασία των ερευνητικών ιδρυμάτων με την βιομηχανία ώστε η έρευνα να ενθαρρύνεται από την βιομηχανία με στόχους σύμφωνα με τις ανάγκες του κατασκευαστικού τομέα.

- Δημιουργία δικτύων συνεργασίας με συμμετοχή κυπρίων ερευνητών / ερευνητικών φορέων ως βασικών ερευνητών με κέντρα σε χώρες και εκτός Ευρώπης στο τομέα των κατασκευών.
- Υποστήριξη τέτοιων συνεργασιών με εμπορικές συμφωνίες και συνεργασίες σε επίπεδο τεχνικών επιμελητηρίων.

3. ΈΡΕΥΝΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

3.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Οι ερευνητικές δραστηριότητες στην Κύπρο διεξάγονταν κυρίως από κυβερνητικούς ερευνητικούς φορείς και ήταν περιορισμένες. Οι ανάπτυξη των φορέων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που ακολούθησε έδωσε μια σημαντική ώθηση στη έρευνα που αποτελούσε περίπου το 0.4% του ΑΕΠ το 2006.

Εν τούτοις, η προσπάθεια συμμετοχής σε ερευνητικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορούν στον τομέα των κατασκευών εξακολουθεί να προωθείται έμμεσα στα πλαίσια ευρύτερων ενοτήτων όπως περιβάλλον, αειφορία, ενέργεια κ.λ.π. Το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας και Τεχνολογίας που είναι ο κατεξοχή διαχειριστής των πόρων της Κυπριακής Πολιτικής για την Έρευνα προωθεί κυρίως ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, αντιμετώπιση ρύπανσης και ανακύκλωσης, εξοικονόμηση υδάτινων πόρων, για αειφόρο πολεοδομικό σχεδιασμό κ.λ.π. Οι ενότητες αυτές δύσκολα επιτρέπουν θέματα που αφορούν αυτές καθαυτές τις κατασκευές.

Αυτό είναι αποτέλεσμα μιας ευρύτερης τάσης της εποχής για σωστή περιβαλλοντική διαχείριση. Εν τούτοις, στη 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.

Ως αποτέλεσμα των πιο πάνω η σημαντικότερη μερίδα των μηχανικών με ειδικότητα στις κατασκευές, ασχολούνται με την παραγωγή έργων και έχουν πολύ περιορισμένη έως ανύπαρκτη συμμετοχή στα θέματα εξέλιξης της τεχνολογίας των κατασκευών της βελτίωσης της ποιότητας και της καινοτομίας.

3.2 Προκλήσεις, Δυνατότητες, Ερευνητικές και Αναπτυξιακές Ανάγκες

Η κυπριακή οικοδομική βιομηχανία τα τελευταία χρόνια έχει διογκωθεί απρογραμμάτιστα και κατά συνέπεια η οικονομική κρίση την δοκιμάζει αφόρητα.

Απαιτείται ανάληψη πρωτοβουλιών από την ίδια την βιομηχανία ώστε να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της και να επαναφέρει το εγχώριο ενδιαφέρον για αγορά κατοικίας, αλλά και γενικότερη επένδυση στον κλάδο από το εσωτερικό και το εξωτερικό. Με βάση τις προσπάθειες και τα αποτελέσματα άλλων χωρών (βλέπε Ην. Βασίλειο, Ν. Ζηλανδία, Δανία) τέτοιες πρωτοβουλίες πρέπει να στοχεύσουν σε δραματικές αλλαγές όπως πιο κάτω:

- Μείωση του κόστους μεταξύ 5% & 15% για ολόκληρο το Έργο
- Μείωση του χρόνου κατασκευής των Έργων κατά τουλάχιστο 15% (προκατασκευή, κοινοπραξία).
- Βελτίωση στην εκτίμηση του κόστους.
- Μείωση των ατασθαλιών και λαθών κατά τη παράδοση των έργων.
- Μείωση των ατυχημάτων στους χώρους εργασίας κατά 30%.
- Αύξηση της παραγωγικότητας κατά 5 με 10% ανά έτος.

Στο επόμενο στάδιο απαιτείται αναμόρφωση της βιομηχανίας της κατασκευής

- Εισαγωγή ηλεκτρονικών/πληροφορικών συστημάτων και αυτοματισμών και μοντέρνων δομικών μηχανών και εξοπλισμού.
- Μελέτη, κατασκευή και επίβλεψη σε εικονικό περιβάλλον διαχείρισης.
- Χρήση αειφόρων κατασκευαστικών μεθόδων και δομικών υλικών με υψηλή προστιθέμενη αξία, με ταυτόχρονη μείωση της κατανάλωσης των πόρων και έργα ενεργειακά αποδοτικά και φιλικά προς το περιβάλλον.
- Εφαρμογή πολυτομεακών μεθόδων βελτιστοποίησης στο σχεδιασμό και υλοποίηση των έργων.
- Εκπαίδευση, εξειδίκευση και πιστοποίηση δεξιοτήτων του εργατικού δυναμικού.

Ας σημειωθεί επίσης ότι περνάμε στη χώρα μας προοδευτικά από τη φάση κατασκευής βασικών υποδομών στη συντήρηση και λειτουργία τους. Το ποσοστό της παραγωγής της κατασκευαστικής βιομηχανίας που αναλογεί στην επιδιόρθωση / ενίσχυση και αναβάθμιση υφιστάμενων κατασκευών ολοένα και αυξάνεται. Εκτιμάται ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι της τάξης του 50% (Vanderley J., 2003). Στις Ηνωμένες Πολιτείες το 40% από τις 500.000 γέφυρες ταξινομούνται σαν δομοστατικά ανεπαρκείς (ASCE Report 1999). Ειδικότερα στη Κύπρο στην υφιστάμενη υποδομή προστίθεται και η πλούσια πολιτιστική μας κληρονομιά και είναι φανερό ότι ένα μεγάλο ποσοστό αυτού που ονομάζεται κατασκευαστική βιομηχανία θα αφορά υφιστάμενες κατασκευές και υποδομή. Κατά συνέπεια ο οποιοσδήποτε αιεφόρος σχεδιασμός δεν πρέπει να ανταποκρίνεται μόνο στις ανάγκες των νέων κατασκευών αλλά να λαμβάνει υπόψη και τις ιδιαιτερότητες των υφιστάμενων.

Διαφαίνεται λοιπόν ότι απαιτείται μια διαλογική προσέγγιση και ολιστική διαδικασία του σχεδιασμού των κατασκευών όπου όλοι οι συντελεστές ενός έργου συμμετέχουν από την αρχή στη μόρφωση του λαμβάνοντας υπόψη, ταυτόχρονα, όλες τις παραμέτρους (επιλογή υλικών, επιτόπου απόδοση, συντήρηση, κατεδάφιση).

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.

4. ΚΥΠΡΟΣ 2030: ΌΡΑΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Μια δήλωση οράματος είναι ένα σύνολο στρατηγικών κατευθύνσεων, και παραμένει ως σταθερή αναφορά και δέσμευση για την υλοποίηση συγκεκριμένων στόχων. 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.

Είναι αναπόφευκτο ότι ένα τέτοιο εγχείρημα θα υλοποιηθεί σταδιακά από διαφορετικά άτομα, οργανισμούς, φορείς και επιχειρήσεις και απαιτείται συνέχεια και αναζωογόνηση του ενδιαφέροντος σε κρίσιμες χρονικές φάσεις.

Ασφαλώς η υλοποίηση απαιτεί επίσης και συνειδητή αφοσίωση του κράτους και των κρατικών αρχών και φορέων.

Η ύπαρξη του οράματος υπηρετεί κατά κάποιο τρόπο και σαν εργαλείο παρακολούθησης της προόδου και αξιολόγησης των αποφάσεων που θα λαμβάνονται, κατά πόσον δηλαδή εξυπηρετούν τους συγκεκριμένους στόχους.

5. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

5.1 Υποδομές

5.1.1 Σύντομη περίληψη

Το επίπεδο ανάπτυξης και ευημερίας μιας χώρας είναι άμεσα συνυφασμένο με την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των υποδομών της. Οι υποδομές στον τομέα των κατασκευών διαδραματίζουν ένα ζωτικής σημασίας ρόλο στην οικονομική δραστηριότητα του τόπου αλλά και στην ποιότητα ζωής των πολιτών του.

Αυτές περιλαμβάνουν:

1. Συγκοινωνίες (δρόμοι, λιμάνια, αεροδρόμια, οχήματα μεταφοράς κτλ.)
2. Τηλεπικοινωνίες (τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, πομποί / δέκτες, αντένες, δορυφορικοί σταθμοί κτλ)
3. Ηλεκτροδότηση (σταθμοί παραγωγής ηλεκτρισμού, ηλεκτρικά δίκτυα κτλ)
4. Ύδρευση / Άρδευση (φράγματα, γεωτρήσεις, αγωγοί, κανάλια, δίκτυα άρδευσης, δίκτυα ύδρευσης, αντλιοστάσια, εργοστάσια αφαλάτωσης, διυλιστήρια νερού κτλ).
5. Αποχετεύσεις (βιολογικοί σταθμοί, δίκτυα συλλογής, δίκτυα διανομής ανακυκλωμένου νερού κτλ).
6. Σύστημα Υγείας (νοσοκομεία, ιατρεία, εργαστήρια κτλ)
7. Διαχείριση στερεών και υγρών αποβλήτων (εργοστάσια διαλογής, ανακύκλωσης, χώροι υγειονομικής ταφής κτλ).
8. Προστασία περιβάλλοντος (εργασίες επαναφοράς μεταλλείων, λατομείων, αναδασώσεις κτλ.)
9. Εργοστάσια κατασκευής οικοδομικών υλικών (τσιμεντοβιομηχανίες, τουβλοποιεία, εργοστάσια σκυροδέματος, εργοστάσια προκατασκευασμένων μονάδων κτλ)
10. Ενέργεια (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αποθήκες υγρών καυσίμων, ενεργειακοί σταθμοί, διυλιστήρια κτλ)
11. Θαλάσσια έργα (κυματοθραύστες, πλωτά έργα, κλπ)
12. Εκπαίδευση (σχολικά κτίρια, εξοπλισμός κτλ)
13. Πολιτισμός (θέατρα, μουσεία)

Η δημιουργία των υποδομών στην Κύπρο βασίζεται, συνήθως, στην εισαγωγή και προσαρμογή δοκιμασμένων μεθόδων και τεχνολογιών που αναπτύχθηκαν και αναπτύσσονται διεθνώς και κυρίως στο χώρο της Ενωμένης Ευρώπης. 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 τεχνογνωσίας 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.

5.1.2 Υφιστάμενη γνώση

Μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα οι μικρού μεγέθους υποδομές στην Κύπρο, ακολουθούσαν μια αργή εξελικτική διαδικασία βασισμένη στην εμπειρία και την παράδοση. Η εμπειρία στην ουσία αντικαθιστούσε την έρευνα. Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη του 20^{ου} αιώνα και ειδικά των 4-5 τελευταίων δεκαετιών, δημιούργησε νέα δεδομένα, εισήχθησαν νέα υλικά (π.χ. οπλισμένο σκυρόδεμα, πλαστικά) και δημιουργήθηκαν νέου τύπου κατασκευές (πολυκατοικίες, ασφαλιόμενοι δρόμοι, μεγάλες γέφυρες, διασωληνώσεις, ηλεκτρικά και τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, εργοστάσια κτλ).

Η μεγάλη αυτή αλλαγή και η χρήση καινούργιων για μας υλικών και μεθόδων, σε συνδυασμό με την έλλειψη ειδικών επιστημόνων και ερευνητικών ιδρυμάτων, καθώς και η ανυπαρξία έρευνας, συνοδεύτηκε και με σημαντικές αποτυχίες. 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.

Οι υφιστάμενες υποδομές της Κύπρου χρειάζονται βελτίωση κυρίως μέσω της κατανόησης της επίδρασης των τοπικών συνθηκών σε όλα τα είδη των υποδομών. Αυτή η κατανόηση θα βοηθήσει στη βελτίωση των μελετών και των κατασκευαστικών μεθόδων που με τη σειρά τους θα επιφέρουν σημαντικά οικονομικά οφέλη μέσω της μεγαλύτερης διάρκειας ζωής των υποδομών, της μείωσης των αστοχιών κτλ, αλλά και της βελτίωσης της προσφερόμενης υπηρεσίας στον πολίτη (δημιουργία βελτιωμένων υποδομών). Η έρευνα μπορεί επίσης να συμβάλει στην πιο σωστή εφαρμογή νέων πρωτοποριακών υποδομών (π.χ. διαχείρισης στερεών αποβλήτων) όπου η κατανόηση των τοπικών συνθηκών, συνηθειών και νοοτροπίας αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα επιτυχίας.

Τα κύρια θέματα υποδομών που χρήζουν εξειδικευμένης έρευνας στο τόπο μας, είναι η θεμελίωση ή όδευση δρόμων σε συνεκτικά μη κορεσμένα εδάφη, η χρήση ανακυκλωμένου νερού στη γεωργία, η χρήση βελτιωμένου σκυροδέματος (π.χ. αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα), η διαχείριση οικοδομικών αποβλήτων και η προστασία της παραλίας από διάβρωση. Για τα θέματα αυτά υπάρχουν εκτενείς αναφορές τόσο στην τοπική βιβλιογραφία (π.χ. έρευνες στο Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης) όσο και στη διεθνή βιβλιογραφία που παρουσιάζουν κατάλληλες τεχνικές

και μεθόδους αλλά και πολλές επιτυχημένες εφαρμογές. Ακόμα και σε νέα πρωτοπόρα θέματα όπως η ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας και αφυαλατωμένου νερού με ηλιοθερμικές μεθόδους, η διεθνής βιβλιογραφία παρουσιάζει πληθώρα δημοσιεύσεων από πειραματικές εφαρμογές που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για τοπική έρευνα.

5.1.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Γενικός στόχος των προτεινόμενων ερευνητικών προτεραιοτήτων είναι η δημιουργία ασφαλέστερων, οικονομικότερων, πιο λειτουργικών και πιο φιλικών προς το περιβάλλον υποδομών.

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. Συνυφασμένα με τα έργα αυτά είναι τα οικοδομικά υλικά (τσιμέντο, αδρανή, οικοδομική πέτρα, χάλυβας κλπ) και οι μέθοδοι κατασκευής. 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. Συνεπακόλουθο της βελτίωσης αυτής θα είναι σημαντικότερα οικονομικά οφέλη τόσο για τον ιδιώτη επενδυτή όσο και για την οικονομία του κράτους γενικά αλλά και σημαντική προστασία του περιβάλλοντος. Αναφέρεται συναφώς ότι πρόσφατη έρευνα στον τομέα των διογκούμενων εδαφών (ΕΤΕΚ-UNOPS) υπολογίζει τις ετήσιες ζημιές σε κτίρια, δρόμους και υπηρεσίες σε δεκάδες εκατομμύρια Ευρώ και συμπεραίνει ότι αυτά αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή πρόκλησης ζημιών στην Κύπρο.

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 επιχωμάτωση όσο και σε εκσκαφή.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει μια γενική καταγραφή πραγματικών περιπτώσεων αστοχιών εκσκαφών ή υπερβολικών καθιζήσεων αναχωμάτων σε μη κορεσμένα εδάφη (2009-2013).
- Μελετηθούν τα πιο πάνω προβλήματα και διαπιστωθεί ο μηχανισμός αστοχίας (2009-2013).
- Προσδιοριστούν εργαστηριακά τα εδαφικά χαρακτηριστικά του εδάφους και ειδικότερα:
 - Η συσχέτιση του βαθμού κορεσμού και της μύζησης των μη κορεσμένων συνεκτικών εδαφών της Κύπρου (2009-2020).
 - Εργαστηριακός προσδιορισμός των παραμέτρων διατμητικής αντοχής του τρισδιάστατου μοντέλου (Fredlund) διατμητικής αντοχής μη κορεσμένων εδαφών (2009-2020).

Απώτερος στόχος της έρευνας είναι:

- Η κατανόηση της συμπεριφοράς των μη συνεκτικών εδαφών τόσο σε συνθήκες εκσκαφής όσο και σε συνθήκες επιχωμάτωσης (2009-2020).
- Η βελτίωση του σχεδιασμού έργων (κυρίως οδικών) τόσο σε εκσκαφή όσο και σε επιχωμάτωση (2013-2020).
- Η ποιοτική αναβάθμιση και βελτίωση της λειτουργικότητας των υποδομών (κυρίως δρόμων) σε σχηματισμούς μη κορεσμένων εδαφών (2013-2020).

- 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.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Καταγράψει ζημιές σε γέφυρες της Κύπρου λόγω υπερβολικού βέλους κάμψης που προκαλείται εξαιτίας του φαινομένου του ερπυσμού (2009-2013). Η καταγραφή θα πρέπει να περιλάβει και αποτύπωση τόσο των καθιζήσεων όσο και της μορφής και του εύρους των ρωγμών (2009-2013).
- Να διαπιστωθεί η επίδραση της ποιότητα των αδρανών υλικών του μείγματος του σκυροδέματος, του κυρίως σπλισμού και του σπλισμού διάτμησης στο πιο πάνω φαινόμενο (2009-2013).
- Να γίνει πειραματική επαλήθευση των πιο πάνω με την κατασκευή κατάλληλων δοκιμών με διαφορετικά μείγματα και διαφορετικό σπλισμό διάτμησης (2009-2013).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι:

- Η διαπίστωση του ρόλου τόσο των αδρανών υλικών όσο και του σπλισμού διάτμησης στο φαινόμενο του ερπυσμού στις γέφυρες της Κύπρου (2009-2013).

- Η βελτίωση του σχεδιασμού γεφυρών με στόχο την αποφυγή φαινομένων ερπυσμού στις γέφυρες της Κύπρου (2009-2020).

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 αλληλεπίδρασης εδάφους θεμελίωσης/αναδομής. Η έρευνα θα μπορούσε επίσης να προτείνει βελτιωμένους τρόπους και μεθόδους θεμελίωσης σε τέτοια προβληματικά εδάφη.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει εντοπισμός και ετοιμασία χαρτών με τα διογκούμενα εδάφη της Κύπρου, με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) (2009-2013).
- Καταγραφούν ζημιές σε κτίρια, εγκαταστάσεις, δρόμους και υπηρεσίες στις πιο πάνω περιοχές (2009-2013).
- Διεξαχθούν εργαστηριακές δοκιμές με στόχο τη διαπίστωση της διογκωσιμότητας των αργιλικών εδαφών (προσδιορισμός ορίων Atterberg, περιεκτικότητα σε μαντιοριλλονίτη, ελεύθερη διόγκωση, πίεση διόγκωσης) και της ενεργούς ζώνης σε διαφορετικές περιοχές της Κύπρου (2009-2013).
- Προσδιοριστεί η διακύμανση της μύζησης με το βάθος σε διαφορετικά εδαφικά υλικά (2009-2013).
- Δοκιμαστούν μέθοδοι αδρανοποίησης εις βάθος των διογκούμενων εδαφών με τη χρήση ασβέστη ή ασβεστούχων διαλυμάτων (2013-2020).
- Δοκιμαστούν υπολογιστικά μοντέλα για τη μελέτη της αλληλεπίδρασης διογκούμενου εδάφους και ανωδομής (2013-2020).

Απώτεροι στόχοι της έρευνας είναι:

- Η κατανόηση της συμπεριφοράς των διαφόρων αργιλικών εδαφών της Κύπρου.
- Η βελτίωση του σχεδιασμού έργων, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της μελέτης του μοντέλου αλληλεπίδρασης εδάφους και ανωδομής (2013-2020).
- Η ποιοτική αναβάθμιση και βελτίωση της λειτουργικότητας των κτιρίων, κατασκευών, αυτοκινητοδρόμων και η ασφαλέστερη λειτουργία των υπόγειων υπηρεσιών (2013-2020).

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 υπερρρευστοποιητή 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).

Η έρευνα στον τομέα αυτό θα είναι επιτυχής εφόσον:

- Ετοιμαστούν ή μελετηθούν πειραματικά μείγματα αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος, με διαφορετικούς συνδυασμούς αδρανών, λεπτόκοκκου υλικού και υπερρρευστοποιητή. Στις δοκιμές των δειγμάτων θα πρέπει να μελετηθεί και το θέμα της απόφραξης (blocking) που δημιουργείται από την ύπαρξη οπλισμού (2009-2013).
- Μελετηθούν πειραματικά τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα που δυνατό να παρουσιάζουν τα Κυπριακά αδρανή στην παραγωγή αυτοσυμπυκνόμενου σκυροδέματος (2009-2013).
- Γίνουν δοκιμαστικές σκυροδετήσεις με αυτοσυμπυκνόμενο σκυρόδεμα σε πραγματικές κατασκευές και αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα (2009-2013).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι:

- Η εισαγωγή στην Κυπριακή Βιομηχανία του αυτοσυμπυκνόμενου σκυροδέματος, το οποίο θα επιφέρει μείωση του κόστους και σημαντικότερη βελτίωση στην ποιότητα και ανθεκτικότητα των κατασκευών (2009-2020).

2. Ύδρευση/ άρδευση (παραγωγή νερού με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, χρήση ανακυκλωμένου νερού, μείωση απωλειών).

Ο τομέας της ύδρευσης/άρδευσης είναι ζωτικής σημασίας τόσο για την οικονομία του τόπου, όσο και για τη διατήρηση υγιεινών συνθηκών διαβίωσης του πληθυσμού. Η αλλαγή των κλιματολογικών συνθηκών έχει δημιουργήσει τα τελευταία χρόνια τεράστια προβλήματα στον τόπο, λόγω κυρίως της μείωσης των βροχοπτώσεων και κατά

συνέπεια των διαθέσιμων για χρήση ποσοτήτων νερού στην άρδευση/ύδρευση. Η αλλαγή αυτή έχει επιφέρει μία μείωση των υδατικών πόρων του νησιού της τάξης των 40 με 50%. Αυτή η μείωση δημιούργησε την ανάγκη για παραγωγή νερού με μη συμβατικές μεθόδους όπως η αφαλάτωση με αντίστροφη όσμωση (reverse osmosis). Η μέθοδος αυτή είναι πολύ ενεργοβόρα και σε συνδυασμό με τη συνεχή άνοδο της τιμής της ενέργειας (πετρέλαιο), κρίνεται τόσο αντιοικονομική όσο και αντιπεριβαλλοντική (κυρίως λόγω εκπομπών ρίπων). 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.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση των συστημάτων αφαλάτωσης θαλασσίου νερού που χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια (2009-2013).
- Μελετηθούν εις βάθος τα επικρατέστερα συστήματα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με ηλιακή ενέργεια και ακολούθως προωθηθεί η κατασκευή ενός ή δυο τέτοιων πειραματικών συστημάτων (2009-2013).
- Κατασκευαστούν και λειτουργήσουν ένα ή δύο πειραματικά συστήματα αφαλάτωσης με ηλιακή ενέργεια τα οποία θα πρέπει να παρακολουθούνται και να λαμβάνουν δεδομένα τα οποία θα αξιοποιηθούν στη μελέτη ενός βιομηχανοποιημένου συστήματος παραγωγής αφαλατωμένου νερού με ηλιακή ενέργεια (2009-2020). Με βάση τα δεδομένα που λαμβάνονται, τα συστήματα θα διαμορφώνονται ανάλογα, για την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης.

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι να:

- Τελειοποιηθεί ένα σύστημα παραγωγής νερού με ηλιακή ενέργεια το οποίο θα συνάδει με τις Κυπριακές συνθήκες και την αλατότητα της Ανατολικής Μεσογείου, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σαν βάση για την παραγωγή αφαλατωμένου νερού σε ένα πλήρους κλίμακας σταθμό (2020-2030).

- 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.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Κατασκευαστούν πειραματικά συστήματα εμπλουτισμού σε διαφορετικούς υδροφορείς και μέσα από τη διοχέτευση νερού διαπιστωθεί η δυνατότητα εμπλουτισμού. Οι λάκκοι θα πρέπει να ανορυχθούν σε διαφορετικά είδη εδάφους και σε διαφορετικές αποστάσεις μεταξύ τους για να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά τους αλλά και το σχετικό κόστος (2009-2013).

Απώτερος στόχος της έρευνας είναι:

- Να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα εμπλουτισμού και η δυνατότητα διοχέτευσης μεγάλων ποσοτήτων ανακυκλωμένου νερού, ειδικά κατά τους χειμερινούς μήνες και σε υδροφορείς οι οποίοι βρίσκονται σε κατάσταση εξάντλησης (2009-2013).
- Τα αποτελέσματα της έρευνας θα είναι σημαντικά για την υλοποίηση ενός έργου εμπλουτισμού σε πλήρη κλίμακα (2013-2020).

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 .

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Διεξαχθεί έρευνα που να διαπιστώσει το μέγεθος των απωλειών σε μια αστική περιοχή, με βάση τα στοιχεία των μετρήτων (2009-2013).
- Εγκατασταθούν ηλεκτρονικά συστήματα παρακολούθησης σε διαφορετικά είδη υδρευτικών δικτύων (διαφορετικά υλικά κατασκευής σωληναγωγών) τα οποία θα καταμετρήσουν απώλειες στο δίκτυο κάτω από κυμαινόμενες συνθήκες υδροστατικών πιέσεων (2009-2013).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι να:

- Διαπιστώσει κατά πόσο οι απώλειες στο δίκτυο μπορούν να μειωθούν με χρήση βελτιωμένων υλικών κατασκευής των σωληναγωγών (2009-2020).
- Διαπιστώσει κατά πόσο κάτω από διαφορετικές υδροστατικές πιέσεις, το σύστημα μπορεί να παραμένει αποτελεσματικό παρουσιάζοντας μειωμένες απώλειες (2009-2020).

3. Προστασία και επαναφορά περιβάλλοντος (Διαχείριση στερεών αποβλήτων, αποχετεύσεις, μείωση ρύπων).

Ο τομέας της προστασίας και επαναφοράς του περιβάλλοντος έχει τεράστια σημασία όχι μόνο λόγω των αυστηρών προνοιών των διεθνών συνθηκών και των Ευρωπαϊκών Οδηγιών αλλά και του γεγονότος ότι τα επίπεδα περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών στην Κύπρο είναι από τα χαμηλότερα στην Ευρώπη. Σαν συνέπεια η Κύπρος κατακλύζεται με τεράστιες ποσότητες στερεών αποβλήτων . Στην Κύπρο οι ποσότητες αποβλήτων είναι από τις πιο ψηλές στην Ευρώπη όπως και η ετήσια κατανάλωση

ενέργειας, η παραγωγή της οποίας συνεπάγεται απελευθέρωση ρίπων στην ατμόσφαιρα. Στα πιο πάνω θα πρέπει να προσθέσει κανείς την παρουσία πολλών εγκαταλειμμένων μεταλλείων και λατομείων, η επαναφορά των οποίων θεωρείται αναγκαία όχι μόνο λόγω της οπτικής ρύπανσης που προκαλούν αλλά και της μόλυνσης των υδροφορέων.

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

- i) Διαχείριση των οικοδομικών αποβλήτων: Η έρευνα θα πρέπει να μελετήσει τους καλύτερους τρόπους διαχωρισμού των αποβλήτων στην πηγή, τις βέλτιστες μεθόδους ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης λαμβάνοντας υπόψη επικρατούσες τοπικές συνθήκες.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει μια συστηματική καταγραφή των απορριπτούμενων αδρανών αποβλήτων στην Κύπρο (2009-2013).
- Ερευνηθούν τρόποι διαχωρισμού στην πηγή, επεξεργασίας τους σε κατάλληλο εργοστάσιο και επαναχρησιμοποίηση τους στη Βιομηχανία. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ορθολογική χρήση μεγάλων ποσοτήτων φυσικών πόρων που διαφορετικά θα εξορύσσονταν από το έδαφος (2009-2020).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι:

- Η επαναχρησιμοποίηση στον κατασκευαστικό τομέα ανακυκλωμένων οικοδομικών αποβλήτων (2009-2020).
- Η μειωμένη ανόρυξη αδρανών υλικών ή και μεταλλευμάτων, εξοικονομώντας έτσι φυσικούς πόρους (2009-2020).
- Η μείωση των αποβλήτων που ενταφιάζονται (2009-2020).

- ii) Επαναφορά περιβάλλοντος σε λατομεία και μεταλλεία με τη σταθεροποίηση/ διαμόρφωση των πρανών και την αναδάσωση/αναχλόαση.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Μελετηθούν και ταξινομηθούν όλα τα υφιστάμενα εγκαταλειμμένα λατομεία της Κύπρου, αξιολογηθούν τα ιδιαίτερα προβλήματα που τα χαρακτηρίζουν και μελετηθούν τρόποι επαναφοράς του περιβάλλοντος (2009-2013).

- Μελετηθούν σε μικρή κλίμακα πειραματικές δεντροφυτέψεις στα μπάζα των μεταλλείων για να διαπιστωθεί η δυνατότητα αναδάσωσης-αναχλόασης στους χώρους των μεταλλείων(2009-2020).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι:

- Η πλήρης επαναφορά του περιβάλλοντος στους χώρους των μεταλλείων και η μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης που αυτά προκαλούν σήμερα (2013-2020).

4. Παραγωγή ηλεκτρισμού με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η ανάγκη για τη μείωση των ρίπων της ατμόσφαιρας από την καύση υδρογοναθράκων υπαγορεύει τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η Κύπρος έχει δεσμευτεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση να παράγει 6% των αναγκών της σε ενέργεια μέχρι το 2015 με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η ηλιακή ενέργεια που βρίσκεται σε αφθονία στην Κύπρο προσφέρεται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ηλιοθερμικές μεθόδους. Αυτές οι μέθοδοι μπορούν να προσαρμοστούν ούτως ώστε να παράγουν ταυτόχρονα και ασφαλωμένο νερό. Παρά το ότι οι ηλιοθερμικές μέθοδοι βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της εξέλιξης, άρχισαν τα τελευταία χρόνια να δημιουργούνται μονάδες σημαντικού μεγέθους που παράγουν κυρίως ηλεκτρισμό. 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.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει μια σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση των ηλιοθερμικών συστημάτων παραγωγής ηλεκτρισμού (2009-2013).
- Μελετηθούν εις βάθος τα επικρατέστερα συνδυασμένα συστήματα παραγωγής ηλεκτρισμού/αφαλάτωσης θαλασσινού νερού με ηλιακή ενέργεια και ακολούθως προωθηθεί η κατασκευή ενός τέτοιου πειραματικού συστήματος (2009-2013).
- Κατασκευαστεί και λειτουργήσει ένα πειραματικό σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού/αφαλάτωσης με ηλιακή ενέργεια τα οποία θα πρέπει να παρακολουθούνται και να λαμβάνουν δεδομένα τα οποία θα αξιοποιηθούν στη μελέτη ενός βιομηχανοποιημένου συστήματος (2009-2020). Με βάση τα δεδομένα που λαμβάνονται, το σύστημα θα διαμορφώνεται ανάλογα για την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης.

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι να:

- Τελειοποιηθεί ένα συνδυασμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρισμού και αφαλατωμένου νερού με ηλιακή ενέργεια το οποίο θα συνάδει με τις Κυπριακές συνθήκες και την αλατότητα της Ανατολικής Μεσογείου, το οποίο

θα χρησιμοποιηθεί σαν βάση για τη δημιουργία ενός πλήρους κλίμακας σταθμού (2020-2030).

5. Θαλάσσια έργα

Το σοβαρότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι Κυπριακές παραλίες είναι η διάβρωση η οποία σε ορισμένες περιοχές είναι ραγδαία λόγω και της μείωσης των ιζημάτων που καταλήγουν στη θάλασσα εφόσον η ροή πολλών ποταμών έχει διακοπεί με την κατασκευή φραγμάτων. Η διατήρηση της ποιότητας των παραλιών μας είναι υψίστης σημασίας για την προσέλκυση επισκεπτών και τα σκληρά μέτρα που λαμβάνονται για τη μείωση της διάβρωσης όπως η κατασκευή κάθετων και παράλληλων κυματοθραυστών, έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. 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.

Ήπια μέτρα προστασίας της παραλίας από τη διάβρωση

Στα ήπια μέτρα που θα μπορούσε κανείς να εξετάσει είναι υποθαλάσσιοι κυματοθραύστες ή η εναπόθεση ιζημάτων με μηχανικά μέσα στις εκβολές των ποταμών.

Η έρευνα θα θεωρηθεί επιτυχής εφόσον:

- Γίνει προσομοίωση για όλη την Κύπρο της θαλάσσιας δραστηριότητας, των μηχανισμών μεταφοράς ιζημάτων και της διάβρωσης των παραλιών της Κύπρου και γίνει σύγκριση με πραγματικές μετρήσεις διάβρωσης, περιλαμβανομένων και αεροφωτογραφιών (2009-2013).
- Εντοπιστούν οι πιο ευάλωτες από πλευράς διάβρωσης περιοχές και ερευνηθεί μέσω ενός μοντέλου προσομοίωσης ο τρόπος προστασίας είτε με υποθαλάσσιους κυματοθραύστες είτε μέσω της απόθεσης ιζημάτων στις εκβολές των ποταμών (2009-2013).

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι:

- Εξεύρεση ενός πρακτικού, οικονομικού και φιλικού προς το περιβάλλον τρόπου προστασίας των παραλιών από τους μηχανισμούς διάβρωσης (2013-2020).

5.1.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Τα προτεινόμενα από την ομάδα, μέτρα αναφέρονται σε συγκεκριμένες ερευνητικές προτάσεις καθώς και σε συγκεκριμένα πρακτικά μέτρα ενθάρρυνσης της εμπλοκής των Κυπριακών επιχειρήσεων.

1. Διογκούμενα εδάφη

Η Κύπρος λόγω του τρόπου της γένεσης της καλύπτεται με τεράστιες αποθέσεις εδαφών που περιέχουν το αργιλικό ορυκτό μοντμοριλλονίτης. Το ορυκτό μοντμοριλλονίτης διογκώνεται σημαντικά όταν υγραίνεται και συρρικνώνεται όταν ξηραίνεται. Σαν αποτέλεσμα τα κτίρια, εγκαταστάσεις, οδικά δίκτυα και υπηρεσίες που εδράζονται σ' αυτά τα εδάφη επιδέχονται διαφορικές μετακινήσεις στο επίπεδο της έδρασης / θεμελίου με αποτέλεσμα να υφίστανται ρηγματώσεις, ζημιές και σε ορισμένες περιπτώσεις αστοχίες. Τα διογκούμενα εδάφη αποτελούν αναμφίβολα τη σημαντικότερη φυσική καταστροφή στον Κυπριακό χώρο και οι ζημιές είναι πολλαπλάσιες από αυτό των άλλων φυσικών καταστροφών όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες κτλ. Με βάση έρευνα που διεξήχθη το 2003 οι ετήσιες ζημιές σε έκταση 2 km² σε συγκεκριμένη περιοχή της Λευκωσίας ξεπερνούν τα 2 εκ. λίρες και οι ενδείξεις είναι ότι οι ολικές ετήσιες ζημιές σε όλη την Κύπρο είναι δεκάδες εκατομμύρια λίρες.

Το πρόβλημα των διογκούμενων εδαφών μελετήθηκε σε δύο πρόσφατα μικρά ερευνητικά προγράμματα (UNOPS, 2003 και ΑΔΕΑ (ΙΠΕ), 2007). Για το θέμα υπήρξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον από πλευράς της βιομηχανίας, (κυρίως για λύσεις) αλλά και Ακαδημαϊκά Ιδρύματα όπως το Πανεπιστήμιο Κύπρου. Σημειώνεται ότι στο ερευνητικό πρόγραμμα ΑΔΕΑΘ είχε εμπλακεί έμπρακτα και συγκεκριμένη Κυπριακή επιχείρηση.

Η ομάδα ιεραρχεί το θέμα αυτό πολύ ψηλά, κυρίως λόγω της τεράστιας οικονομικής του σημασίας αλλά και του γεγονότος ότι αυτό αποτελεί μια ιδιαιτερότητα του Κυπριακού χώρου.

Πιστεύεται ότι σε μελλοντικές ερευνητικές δραστηριότητες μπορούν να εμπλακούν εύκολα Ακαδημαϊκά Ιδρύματα (το Πανεπιστήμιο Κύπρου άρχισε να δραστηριοποιείται) όπως και επιχειρήσεις (υπήρξε ήδη εμπλοκή).

2. Αφαλάτωση με τη χρήση ηλιακής ενέργειας

Συστήματα αφαλάτωσης θαλάσσιου νερού με ηλιακή ενέργεια άρχισαν να κατασκευάζονται από τις αρχές τις δεκαετίας του 1950 και χρησιμοποιήθηκαν για την υδροδότηση μικρών ερημικών κοινοτήτων. Τα συστήματα αυτά όμως σύντομα εγκαταλείφθηκαν και λόγω του χαμηλού κόστους της ενέργειας, αντικαταστάθηκαν με άλλα πιο αποτελεσματικά όπως η αντίστροφη όσμωση (reverse osmosis). Με την σημερινή αύξηση της τιμής του πετρελαίου αλλά και της ανάγκης μείωσης του εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα το σύστημα αφαλάτωσης με ηλιακή ενέργεια επανέρχεται στο προσκήνιο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον επιδεικνύεται από την Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα Ηλιακής Θερμικής Τεχνολογίας (European Solar Thermal Technology

Platform – ESTTP), ενώ πολλά πανεπιστήμια και άλλοι φορείς επιδεικνύουν ενδιαφέρον στο θέμα.

Την Κύπρο την ενδιαφέρει ιδιαίτερα το θέμα αυτό. Τα κόστη αφαλάτωσης νερού με συμβατικές μεθόδους είναι τεράστια (67 σεντ / m³ το 2006, στην πηγή) ενώ οι εκπομπές ρύπων λόγω παραγωγής ενέργειας συνεχώς αυξάνονται με αποτέλεσμα η Κύπρος να δέχεται τεράστια πρόστιμα. Οι συνθήκες για την υιοθέτηση της τεχνολογίας της αφαλάτωσης με ηλιακή ενέργεια είναι ιδανικές λόγω, κυρίως, του ότι η Κύπρος έχει και υψηλή ηλιοφάνεια καθόλη τη διάρκεια του έτους.

Η έρευνα σε συνεργασία με οργανισμούς και πανεπιστήμια της Ευρώπης με συμμετοχή από Κυπριακούς Φορείς όπως το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, το Υπουργείο Γεωργίας, το Πανεπιστήμιο Κύπρου, το ΤΕΠΑΚ αλλά και επιχειρήσεις που ήδη ασχολούνται με σημαντικές αφαλατώσεις μπορεί να δώσει λύσεις στο υδατικό πρόβλημα της Κύπρου. επίσης, η συμπαραγωγή αφαλατωμένου νερού και ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακές θερμικές μεθόδους θα πρέπει να μελετηθεί γιατί πιστεύεται ότι είναι και οικονομική και εφικτή.

Το θέμα αυτό είναι πολύ σημαντικό και η συμπερίληψη του στις θεματικές ενότητες έρευνας του ΙΠΕ είναι πολύ μεγάλης σημασίας.

3. Επαναχρησιμοποίηση ανακυκλωμένου νερού

Η σημασία της χρησιμοποίησης του ανακυκλωμένου νερού για γεωργικούς σκοπούς στον τόπο μας είναι πολύ μεγάλη. Κατ' αρχάς, εκτός του ότι η χρήση αυτή θεωρείται η καλύτερη μέθοδος διάθεσης του νερού, ταυτόχρονα αποτελεί και σταθερή πηγή νερού που δεν εξαρτάται από τη βροχόπτωση, όπως οι άλλοι συμβατικοί υδατικοί πόροι.

Κατά συνέπεια η θεώρηση του ανακυκλωμένου νερού σαν υδατικού πόρου συμβάλει: Στην ανάπτυξη νέων υδατικών πόρων, στην προστασία των υδατικών πόρων σε παράκτιες, κυρίως, περιοχές όπου παρατηρείται διείσδυση αλμυρού νερού σε υπόγειους υδροφορείς, στην ανάπτυξη πολιτικής υδατικών πόρων, με έμφαση στη διατήρηση πηγών και περιβάλλοντος, στην προστασία της υγείας του κοινού και του περιβάλλοντος, στη μείωση του κόστους νερού και στην πιο ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων.

Με τη συμπλήρωση των κεντρικών συστημάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα και την ύπαιθρο αναμένεται ότι περίπου 30 εκατομμύρια κυβικά μέτρα ανακυκλωμένου νερού θα είναι διαθέσιμα για γεωργικούς σκοπούς και, κατά συνέπεια, 15% περίπου της αρδευόμενης έκτασης μπορεί να ποτίζεται με το νερό αυτό. Η πολιτική που πρέπει να ακολουθείται είναι αυτή της ενίσχυσης του υδατικού ισοζυγίου και όχι η δημιουργία νέων αναγκών.

Το ανακυκλωμένο νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση είτε κατ' ευθείαν μετά από την τριτοβάθμια επεξεργασία είτε μετά από εμπλουτισμό υδροφορέων. Η έρευνα θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στη βελτιστοποίηση των μεθόδων σωστής αξιοποίησης του ανακυκλωμένου νερού, ερευνώντας την ποιότητα του παραγόμενου νερού, τη δυνατότητα εμπλουτισμού υδροφορέων, τις δυσκολίες αποθήκευσης τον χειμώνα, των δυνατοτήτων διάθεσης προϊόντων παραγόμενων με ανακυκλωμένο νερό κτλ. επίσης, θα πρέπει μελετηθεί η εισαγωγή επεξεργασμένου νερού σε υφιστάμενα αρδευτικά δίκτυα αφού αυτό βελτιωθεί (π.χ. αντίστροφη όσμωση χαμηλής πίεσης).

Από τα θέματα της χρήσης ανακυκλωμένου νερού που εμπíπτουν στον Τομέα των Κατασκευών είναι το θέμα του εμπλουτισμού με ανακυκλωμένο νερό και ακολούθως της άντλησης του και χρήσης στη γεωργία. Ειδικά το θέμα του εμπλουτισμού παρουσιάζει πολλές ιδιαιτερότητες και δυσκολίες και θα πρέπει να ερευνηθεί πειραματικά με τη χρήση δοκιμαστικών φρεάτων σε διαφορετικά είδη πετρωμάτων της Κύπρου.

Σε μια τέτοια προσπάθεια αναμένεται να επιδείξουν ενδιαφέρον το Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, το Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, το Τμήμα Γεωργίας, τα Συμβούλια Αποχετεύσεων και το Πανεπιστήμιο Κύπρου καθώς και πιθανώς άλλα Πανεπιστήμια.

4. Κατολισθήσεις σε μη κορεσμένα συνεκτικά εδάφη

Η Κύπρος καλύπτεται από τεράστιες εκτάσεις αργιλούχων εδαφών τα οποία λόγω του ημίξηρου κλίματος της Κύπρου βρίσκονται σε κατάσταση αποξήρανσης (μη κορεσμένα). Σε πολλές περιοχές τα πρηνή χαρακτηρίζονται από απότομες κλίσεις οι οποίες με βάση τις κλασικές παραμέτρους αντοχής του εδάφους δεν θα έπρεπε να υπάρχουν. Ο λόγος είναι ότι τα εδάφη αυτά βρίσκονται σε κατάσταση ψηλής μύζησης (suction) η οποία αυξάνει σημαντικά τη διατμητική τους αντοχή. Σε πολλές περιοχές κατά τη διάρκεια παρατεταμένων βροχοπτώσεων (κάποτε σε συνδυασμό με μικρά σεισμικά γεγονότα) δημιουργούνται κατολισθήσεις, λόγω του γεγονότος ότι το νερό της βροχής διεισδύει στο έδαφος, μειώνει τη μύζηση και συνεπώς τη διατμητική του αντοχή και έτσι αποσταθεροποιεί το πρηνές.

Το φαινόμενο των κατολισθήσεων σε τέτοια εδάφη, παρατηρείται συχνά στην κατασκευή νέων και στη βελτίωση υφιστάμενων δρόμων. Στην επαρχία της Πάφου έχουν σημειωθεί πολλές τέτοιες αστοχίες δημιουργώντας τεράστια προβλήματα και ζημιές σε συμβόλαια κατασκευής/βελτίωση δρόμων. Ο λόγος είναι ότι με τη διατάραξη του επιφανειακού εδαφικού υλικού και τις εκσκαφές αυλακιών, το νερό μπορεί εύκολα να διεισδύει στο έδαφος, μειώνοντας έτσι τη μύζηση σ' αυτό προκαλώντας αστάθειες.

Το θέμα αυτό έχει μεγάλη οικονομική σημασία τόσο σε σχέση με τον τομέα του οδικού δικτύου όσο και τον τομέα των οικοδομών και χρήζει μελέτης και έρευνας. Για το θέμα αυτό απαιτείται σημαντική εργαστηριακή έρευνα και θα πρέπει να αγκαλιαστεί από ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα όπως το Πανεπιστήμιο Κύπρου. Η συμμετοχή του Τμήματος

Γεωλογικής Επισκόπησης θεωρείται δεδομένη καθώς και Κυπριακών Επιχειρήσεων με ενασχόληση τις γεωτεχνικές εργασίες.

5. Αυτοσυμπυκνούμενο Σκυρόδεμα

Το Αυτοσυμπυκνωμένο Σκυρόδεμα (ΑΣ) επινοήθηκε την δεκαετία του 1990 στην Ιαπωνία μετά τη διαπίστωση ότι λόγω έλλειψης πεπειραμένων τεχνιτών, η ποιότητα των κατασκευών από σκυρόδεμα άρχισε να πάσχει λόγω κακής τοποθέτησης στον ξυλότυπο (κακή συμπίκνωση κτλ). Το ΑΣ αυτοσυμπυκνώνεται, δηλαδή καταλαμβάνει το κενό στον ξυλότυπο χωρίς τη χρήση δονητή. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ποιότητα ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή όχι πεπειραμένου προσωπικού.

Το ΑΣ επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών αναλογιών συνηθισμένων αδρανών τα οποία περιλαμβάνουν σημαντικές ποσότητες λεπτόκοκκου ασβεστολιθικού υλικού (filler), μέχρι και 20% καθώς και με τη χρήση υπερευστοποιητή. Το σκυρόδεμα αυτό, εκτός από τις ιδιότητες του να αυτοσυμπυκνώνεται, λόγω ακριβώς της παρουσίας του λεπτόκοκκου υλικού δεν υφίσταται εύκολα διαχωρισμό (segregation) και αυτό σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ξυλότυπους με πιο μεγάλο ύψος.

Η τεχνολογία του ΑΣ έχει εισαχθεί και προσαρμοστεί επιτυχώς στις τοπικές συνθήκες Ευρωπαϊκών χωρών, κυρίως στη Σουηδία. Η χρήση του αυξάνεται συνεχώς κυρίως σε έργα πολιτικής μηχανικής και αναμένεται ότι η αυξητική αυτή τάση θα συνεχιστεί. Στη Σουηδία έχει διαπιστωθεί ότι παρά το πιο ψηλό κόστος των ολικών κατασκευής του ΑΣ (10 – 15%) το τελικό προϊόν (τοποθετημένο σκυρόδεμα), είναι 5 – 10% πιο φθηνό (πιο χαμηλά κόστη τοποθέτησης) ενώ η ποιότητα των κατασκευών σημαντικά πιο βελτιωμένη. Λόγω, αυτής της βελτίωσης αναμένεται ότι οι γέφυρες κατασκευασμένες με ΑΣ θα έχουν διάρκεια ζωής πέραν των 300 ετών.

Στην Κύπρο δεν έχει εισαχθεί η τεχνολογία του ΑΣ, κυρίως λόγω έλλειψης γνώσης του θέματος. Η εισαγωγή του αποτελεί μια αναγκαιότητα και ενόψει του ψηλού και συνεχώς αυξανόμενου εργατικού κόστους.

Για την εισαγωγή αυτή θα πρέπει να γίνει μια οργανωμένη έρευνα με τα διαθέσιμα κυπριακά αδρανή που θα “απομυθοποιήσει” το προϊόν αυτό και έτσι θα μπορεί να γίνει αποδεκτό από τη βιομηχανία πιο εύκολα. Σημειώνεται ότι λόγω των τεράστιων αποθεμάτων “άχρηστου” λεπτόκοκκου υλικού (filler) στα ασβεστολιθικά λατομεία, πιστεύεται ότι το κόστος παραγωγής του ΑΣ θα είναι μειωμένο, ενώ ταυτόχρονα δίνεται η δυνατότητα σωστής χρήσης των υλικών αυτών.

Για το θέμα αυτό έχουν επιδείξει ενδιαφέρον οι εμπλεκόμενες με το σκυρόδεμα επιχειρήσεις, ενώ στο Πανεπιστήμιο Κύπρου διεξάγεται σχετικό ερευνητικό πρόγραμμα του ΙΠΕ και σ’ αυτή την περίπτωση το ΙΠΕ θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στην περαιτέρω ενίσχυση της έρευνας με την συμπερίληψη του θέματος στις μελλοντικές θεματικές ενότητες.

6. Οικοδομικά απόβλητα

Τα οικοδομικά απόβλητα, από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.) αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των στερεών αποβλήτων της Κύπρου αλλά και διεθνώς. Παγκοσμίως οι ποσότητες τους εμφανίζονται ιδιαίτερα αυξημένες κατά τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις αστικές περιοχές.

Ο συνεχώς αυξανόμενος ρυθμός έργων κατεδάφισης και ανοικοδόμησης κτιρίων στην Κύπρο σε συνδυασμό με την εφαρμογή του ευρωπαϊκού νόμου περί «Εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων», καθιστούν αναγκαία την εξεύρεση εναλλακτικών μεθόδων διαχείρισης των αδρανών υλικών, της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησής τους.

Ένα βασικό στοιχείο του νόμου είναι η συμμετοχή των τελικών χρηστών και καταναλωτών στην αλυσίδα διαχείρισης των αποβλήτων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί η ανακύκλωση και η ανάκτηση υλικών συνεπάγεται το διαχωρισμό των αποβλήτων στην πηγή. Αυτό τους καθιστά περισσότερο υπεύθυνους στους τρόπους μείωσης της παραγωγής αποβλήτων, ώστε να επανεισαχθούν τα ανακτώμενα υλικά στον κύκλο παραγωγής.

Η εφαρμογή μίας οικολογικά ορθής διαχείρισης των οικοδομικών απορριμμάτων με εφαρμογή της ανακύκλωσης, αποτέλεσε το σκοπό για δημιουργία συστημάτων διαχείρισης ανακύκλωσης αδρανών υλικών από κατεδαφίσεις. Βασικές αρχές και στόχοι του συστήματος είναι:

- Συμμόρφωση με τις Οδηγίες της Ε.Ε. για αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων και ελαχιστοποίηση των υπολειμμάτων προς ταφή και με την σχετική εθνική νομοθεσία η οποία θέτει ποσοτικοποιημένους στόχους αναφορικά με τα συγκεκριμένα απόβλητα.
- Ορθολογική χρήση μεγάλων ποσοτήτων φυσικών πόρων, που διαφορετικά θα εξορύσσονταν. Μείωση των επιπτώσεων που η ανόρυξη ορυκτών πόρων προκαλεί.
- Ανάπτυξη συστημάτων επεξεργασίας οικοδομικών υλικών υιοθετώντας τεχνολογίες αιχμής που εφαρμόζονται σε περιβαλλοντικά προηγμένες χώρες της Ε.Ε.
- Μείωση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των αποβλήτων, μείωση της ποσότητας η οποία καταλήγει προς ταφή σε ΧΥΤΑ και παράταση του χρόνου ζωής τους.
- Προστασία του φυσικού περιβάλλοντος από ανεξέλεγκτες απορρίψεις. Προστασία των φυσικών πόρων έδαφος, νερό και αέρα από δευτερογενείς αρνητικές επιπτώσεις της ελεύθερης απόρριψης αδρανών αποβλήτων.
- Μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την ανεξέλεγκτη ταφή των αποβλήτων και των στραγγισμάτων από την αποσύνθεση των μη αδρανών υλικών (γύψος, πλαστικό, ξύλο, επικίνδυνες ουσίες κ.α.) και από την μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις.

- Ανάπτυξη δευτερογενούς αγοράς στον τομέα του περιβάλλοντος και αξιοποίηση δευτερογενών υλικών.

Οι αρχές της εναλλακτικής διαχείρισης του συστήματος είναι οι εξής:

- α) Η αρχή της πρόληψης της δημιουργίας αποβλήτων, με τη μείωση του συνολικού όγκου τους και των επικίνδυνων συστατικών τους και περαιτέρω,
 - η αρχή της κατά προτεραιότητα επαναχρησιμοποίησης, επεξεργασίας για ανάκτηση των περιεχομένων χρήσιμων υλικών και της ανακύκλωσης των αποβλήτων και εν συνεχεία,
 - η αρχή της ανάκτησης ενέργειας χωρίς ρύπανση του περιβάλλοντος σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ώστε να μειώνεται η τελική διάθεση των αποβλήτων αυτών
- β) Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
- γ) Η αρχή της ευθύνης όλων των εμπλεκόμενων οικονομικών παραγόντων, δημοσίων και ιδιωτικών,
- δ) Η αρχή της δημοσιότητας προς τους χρήστες ως προς τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή του Π.Δ., προκειμένου να αναδειχτεί ο ρόλος τους ως παράγοντες συμβολής στην αξιοποίηση των αποβλήτων αυτών.

Με τη δημιουργία Συλλογικών Συστημάτων Ανακύκλωσης Αδρανών Υλικών αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων του ευρωπαϊκού νόμου για τα αδρανή απόβλητα έτσι ώστε με την κατά προτεραιότητα πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων από οικοδομικές εργασίες, έργα τεχνικών υποδομών, εκσκαφές, φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές και επιπροσθέτως την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και τις άλλες μορφές αξιοποίησης να μειώνεται η ποσότητα των προς διάθεση αποβλήτων καθώς και να βελτιώνεται η Περιβαλλοντική επίδοση όλων των οικονομικών παραγόντων που συμμετέχουν σε οικοδομικές εργασίες και τεχνικά έργα και κυρίως των φορέων που συμμετέχουν άμεσα στη διαχείριση των υλικών αυτών.

Για να μπορέσει το πνεύμα της νομοθεσίας να λειτουργήσει, θα πρέπει να ληφθούν περιβαλλοντικώς ορθά μέτρα κατά την κατασκευή, τη λειτουργία του εργοταξίου και την κατεδάφιση, αλλά και η χρήση ανακυκλώσιμων και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών.

Πρόταση μας είναι, να ξεκινήσει άμεσα η καταγραφή των απορριπτόμενων αδρανών αποβλήτων και να γίνει από την μια, η ενθάρρυνση για δημιουργία συλλογικών συστημάτων διαχείρισης και από την άλλη, οι παραγωγοί να υποχρεωθούν να είναι συμβαλλόμενοι με ένα από αυτά τα συστήματα.

7. Ήπια έργα προστασίας της παραλίας από διάβρωση

Η λύση της κατασκευής κυματοθραυστών, παράλληλων ή κάθετων/ προβόλων είναι ένα σκληρό μέτρο με αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό τοπίο (οπτική ρύπανση), στους φυσικούς πόρους (λατομεία), στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Η εξεύρεση ήπιων μέτρων που να είναι εφαρμόσιμα στην Κύπρο αποτελεί προτεραιότητα, αφού η Κύπρος:

- Έχει πολύ μεγάλο ποσοστό ακτογραμμής υπό διάβρωση
- Η μεγαλύτερη βιομηχανία, ο τουρισμός, προσελκύεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την ποιότητα των παραλιών
- Δεν διαθέτει επαρκή άμμο για εμπλουτισμό των παραλιών που διαβρώνονται

Έχουν διεξαχθεί μελέτες, όχι όμως σε ερευνητικό επίπεδο για τη δημιουργία γνώσης/ τεχνολογίας που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επίλυση του προβλήματος.

5.2 Ενέργεια

5.2.1 Σύντομη περίληψη

Οι κλιματικές αλλαγές λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου το οποίο σχηματίζεται από τις εκπομπές αερίων τα οποία ελευθερώνονται με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων, επιβάλλει μία διεθνή προσπάθεια για μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, άνθρακα και φυσικό αέριο). Επιπλέον, η προοπτική εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων και η ανάγκη απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα που ελέγχονται από συγκεκριμένες περιοχές καθώς και η διασφάλιση εναλλακτικών ενεργειακών πηγών επιβάλλει τη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι κατασκευές είναι ο σημαντικότερος τομέας κατανάλωσης ενέργειας που κατά μέσο όρο κυμαίνεται μεταξύ 40 και 60 % της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται. Ανησυχητική είναι και η αύξηση της τιμής του πετρελαίου και η εξάρτηση της οικονομίας μας από αυτό. Η μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας στον οικοδομικό τομέα αποτελεί σήμερα μια από τις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς αποτελεί έναν από τους πιο ενεργοβόρους τομείς με συνεχώς αυξανόμενη τάση, λόγω της αύξησης του βιοτικού επιπέδου των πολιτών. Η τάση στην Κύπρο τα τελευταία χρόνια είναι αυξητική λόγω της αύξησης της χρήσης της ενέργειας ψύξης και γενικά της ανόδου του βιοτικού μας επιπέδου.

Όλες αυτές οι συνθήκες επιβάλλουν μία φιλικότερη προς το περιβάλλον ενεργειακή προσέγγιση στο σχεδιασμό, τεχνολογία και κατασκευή των κτιρίων.

5.2.2 Υφιστάμενη γνώση

Αρκετές κυβερνήσεις, ανάμεσα τους η Γερμανία, έχουν υιοθετήσει την άποψη ότι η μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας στον κτιριακό τομέα θα επιτευχθεί με τα παθητικά κτίρια και γι' αυτό το λόγο χρηματοδοτεί και προωθεί με διάφορα σχέδια την κατασκευή τους. Παθητικό κτίριο «Passive Home», ορίζεται το κτίριο που καλύπτει τις ανάγκες του για θέρμανση και ψύξη χωρίς να χρησιμοποιεί κάποια από τα κλασσικά συστήματα θέρμανσης ή ψύξης - όπως είναι τα σώματα και τα aircondition - και η συνολική ενεργειακή του κατανάλωση δεν ξεπερνάει τις 15 kWh/m²a. Τα παθητικά κτίρια έχουν το μοναδικό χαρακτηριστικό να παρουσιάζουν συνολικά χαμηλότερο κόστος τόσο σε σχέση με τα συμβατικά κτίρια, όσο και με τα κτίρια «χαμηλής ενέργειας» και γι' αυτό το λόγο έχουν γίνει τόσο δημοφιλή στη βόρεια Ευρώπη.

Οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες όσον αφορά τα παθητικά κτίρια έχουν υλοποιηθεί σήμερα με βάση αναφοράς την βόρεια Ευρώπη. Αντίθετα, ελάχιστες έως και καθόλου ερευνητικές προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί στην Νότια και Νοτιοανατολική περιοχή της Ευρώπης και όσες έχουν γίνει δείχνουν πως ο σχεδιασμός των παθητικών κτιρίων δεν ταυτίζεται με εκείνον της βόρειας Ευρώπης. Μάλιστα, είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι στη Νότια Ευρώπη δεν έχει ευρεθεί, μέχρι στιγμής, εκείνος ο συνδυασμός που θα δώσει ένα παθητικό κτίριο που θα έχει συνολικά χαμηλότερο κόστος.

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 ευδοκιμήσουν.

5.2.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Στα πλαίσια καθορισμού του Κυπριακού οράματος στον τομέα των κατασκευών σε θέματα ενέργειας, πέραν των βραχυπρόθεσμων στόχων που προδιαγράφονται σήμερα σαν άμεσες ανάγκες εναρμόνισης (αποτέλεσμα της ανεπάρκειας ορθής εφαρμογής και έλλειψης υποδομής), θα πρέπει να τεθεί σαν εξίσου σημαντική προτεραιότητα ο καθορισμός μακροπρόθεσμων στόχων τόσο στην εφαρμογή με δυνατότητα υλοποίησης και ελέγχου όσο και στην έρευνα με αξιοποίηση της Ευρωπαϊκής υποδομής με στρατηγικό πλαίσιο για Κυπριακά δεδομένα.

Μακροπρόθεσμος στόχος θα πρέπει να είναι η μετάβαση του παρόντος ενεργειακού δομημένου περιβάλλοντος το οποίο εξαρτάται από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα σε ένα αειφόρο δομημένο περιβάλλον βασισμένο σε συνδυασμούς υψηλής ενεργειακής απόδοσης, χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, εξοικονόμησης ενέργειας και άρα λιγότερο εξαρτημένο από εισαγόμενα καύσιμα. Η επίτευξη ενεργειακής αυτονομίας των κατασκευών η οποία επιβάλλει ότι τα ίδια τα κτίρια θα παράγουν την ηλεκτρική και θερμική ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών τους.

Στις πιο ιδανικές συνθήκες θα ανέμενε κανείς ότι η επίτευξη του πιο πάνω στόχου θα πραγματοποιούνταν με τη εξαφάνιση της ανάγκης σύνδεσης με το δίκτυο Ηλεκτρισμού και της εξωτερικής προμήθειας πετρελαίου ή φυσικού αερίου για σκοπούς θέρμανσης. Ένας πιο τολμηρός στόχος θα επέβαλλε την ανάγκη της ύπαρξης δικτύου για την διοχέτευση της περισσεύουσας ηλεκτρικής ενέργειας προς αλλά υποστατικά και τη βιομηχανία. Άλλοι ενδιάμεσοι όροι που εκφράζουν αυτούς τους στόχους είναι τα 'Κτίρια Μηδενικής Κατανάλωσης' ή παθητικά κτίρια.

Θεωρούμε σημαντική την αναφορά στην ηλιακή ψύξη. Η υφιστάμενη τεχνολογία ηλιακής ψύξης δεν εφαρμόζεται σε νοικοκυριά, στο παρόν στάδιο, παρά μόνο σε μεγάλες βιομηχανικές μονάδες. Η ηλιακή ψύξη, ίσως αποτελέσει τομέα ερευνητικού ενδιαφέροντος και προώθησης καθότι για τα δεδομένα της Κύπρου θα παρέχει αποτελεσματική κάλυψη αναγκών ψύξης και, ταυτοχρόνως, θα παρέχεται αφθονία στην πηγή άντλησης ενέργειας (ηλιακής).

Θεωρούμε σημαντικό, τα θέματα που θα προταθούν να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες, συνήθειες και δεδομένα της Κύπρου. Πιστεύουμε, επίσης, ότι τα συστήματα ενέργειας με χρήση στο δομημένο περιβάλλον, τα οποία θα προκύψουν μέσα από την έρευνα και εφαρμογή, θα μπορέσουν να βοηθήσουν την ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας μας στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου.

5.2.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Στην εισήγηση των πιο κάτω ενότητων για έρευνα και τεχνολογία σε θέματα ενέργειας στις κατασκευές θα περιοριστούμε σε θέματα που έχουν σχέση με το δομημένο περιβάλλον και όχι με το ευρύτερο θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τέτοια θέματα περιλαμβάνουν:

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. Βαθύτερη διερεύνηση του θέματος με πιο ολοκληρωμένη πρόταση για θέματα έρευνας αναμένεται από την ομάδα εργασίας για τα υλικά. Σε συντομία αναφέρεται ότι προτείνεται η διερεύνηση της χρήσης συμπιεσμένων πλίνθων χώματος αντί τούβλων. Στόχος είναι η σημαντική μείωση του ενεργειακού περιεχομένου ενός κτιρίου και η φιλικότερη προς το περιβάλλον κατασκευή του αφού για κάθε λίτρο ψημένου χώματος (οπτόπλινθος, τούβλα) χρειάζονται 14000 kJ ενώ για ένα λίτρο «ωμού» χώματος (ωμόπλινθος) χρειάζονται μόνο 300 kJ, δηλαδή μόνο το 2%. 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

Στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και τεχνογνωσίας για υλοποίηση 'Παθητικών κτηρίων' στην επικράτεια της Κύπρου χρειάζεται πρώτα επαλήθευση και αναθεώρηση των μετεωρολογικών στοιχείων που υπάρχουν βάσει των οποίων γίνονται οι σχετικές ενεργειακές μελέτες (π.χ. Θερμοημέρες – πραγματικά μεγέθη θερμικών κερδών και

απωλειών στις κλιματολογικές ζώνες κλπ). 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

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) χαρακτηρίζονται γενικά οι πηγές που θα συνεχίζουν εκ φύσεως να μας παρέχουν ενέργεια σε βάθος χρόνου, και εξυπηρετούν το στόχο της προστασίας του περιβάλλοντος, γιατί είναι " καθαρές " και φιλικές προς το περιβάλλον. Τέτοιες πηγές ενέργειας είναι: ο ήλιος (ηλιακή ενέργεια), ο άνεμος (αιολική ενέργεια), οι υδατοπτώσεις (υδροηλεκτρική ενέργεια), η ενέργεια των κυμάτων, ρευμάτων, ωκεανών, η ενέργεια βιομάζας καθώς επίσης και η γεωθερμική ενέργεια.

Τεχνολογίες ΑΠΕ για κτιριακές ενεργειακές ανάγκες αποτελούν τα α) θερμικά ηλιακά συστήματα, β) οι μικρές ανεμογεννήτριες, γ) η βιομάζα, δ) σε ορισμένες περιπτώσεις τα φωτοβολταϊκά καθώς επίσης και ε) οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας:

α) Τα θερμικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία για οικιακές χρήσεις όπως τη θέρμανση ζεστού νερού και τη θέρμανση/ψύξη κτιριακών χώρων.

β) Οι μικρές ανεμογεννήτριες συστήνονται μόνο σε μη αστικές περιοχές (όχι για εξοχικά) και η απόδοσή τους εξαρτάται από το αιολικό δυναμικό της περιοχής.

γ) Η βιομάζα μπορεί να καεί για την παραγωγή ηλεκτρισμού ή/και θερμότητας.

δ) Η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας συνηθίζεται σε αυτόνομες κατοικίες – δηλ. που δεν είναι διασυνδεδεμένες σε δίκτυο παροχής ηλεκτρισμού.

ε) Τέλος, η γεωθερμία κερδίζει την προσοχή των ερευνητών αλλά και των απλών πολιτών ολοένα και πιο πολύ τα τελευταία χρόνια. Προέρχεται από το εσωτερικό της γης και σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Η εκμετάλλευση της πραγματοποιείται α) άμεσα με την υλοποίηση γεωτρήσεων σε βάθη πέραν των 200 m, β) έμμεσα με τη χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας σε μικρότερα βάθη εκμεταλλεόμενοι το θερμοκρασιακό δυναμικό της γης. Με τις γεωθερμικές αντλίες μπορούμε τόσο να θερμάνουμε όσο και να ψύξουμε τη κτιριακή εγκατάσταση. Σύμφωνα, με το European Geothermal Council ορισμένες χώρες, όπως είναι η Μάλτα, δεν παρουσιάζουν γεωθερμικό δυναμικό και, επομένως, δεν απαιτείται να αναπτύξουν ιδιαίτερη τεχνολογία σε αυτή την κατεύθυνση, ενώ για άλλες χώρες, όπως είναι η Κύπρος, πιστεύεται ότι υπάρχει και συνεπακόλουθα υπάρχει ανάγκη να αναπτυχθούν γεωθερμικές εφαρμογές. Στο πλαίσιο αυτό πιστεύουμε πως πρέπει να υλοποιηθούν γεωθερμικές εφαρμογές σε διάφορα επιλεγμένα σημεία της Κύπρου, ιδιαίτερα σε

συνδυασμό με την κατασκευή παθητικών κτιρίων ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο η γεωθερμία μπορεί να αποτελέσει μια αξιόπιστη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας για την Κυπριακή επικράτεια.

Η επίτευξη αυτών των φιλόδοξων άλλα και συνάμα πραγματοποιήσιμων στόχων μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσα από ένα ολοκληρωμένο ενεργειακό σχεδιασμό των κατασκευών που θα περιλαμβάνει συστήματα και Τεχνολογίες που θα προκύψουν μέσα από την έρευνα και τις εφαρμογές στα πιο κάτω θέματα:

1. **Περιβαλλοντικός σχεδιασμός κτιρίων.** Βέλτιστος σχεδιασμός σε θέματα προσανατολισμού, μεγεθών ανοιγμάτων, φυσικός φωτισμός, αερισμός, χρήση μονωτικών υλικών, χρήση λιγότερο ενεργοβόρων υλικών κ.α.
2. **Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός** υψηλής αισθητικής για την ενσωμάτωση μεγάλης κλίμακας ηλιακών και φωτοβολταϊκών συστημάτων
3. **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.
4. Να κατασκευαστούν και να μετρηθούν ως προς την απόδοση τους διάφορες **εκδοχές παθητικών κτιρίων** στην κυπριακή επικράτεια
5. Να αναπτυχθούν **υπολογιστικά εργαλεία** τα οποία θα βοηθήσουν τους μηχανικούς σε αυτή την κατεύθυνση
6. **Εκπαίδευση μηχανικών και αρχιτεκτόνων** για το σχεδιασμό και χρήση των πιο πάνω συστημάτων.
7. **Εφαρμογή Ευρωπαϊκών πρότυπων** και αναθεώρηση τους με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου.

Το θέμα της ενέργειας εντάσσεται στους στόχους του Ιδρύματος Προώθησης Έρευνας για προώθηση της αναπτυξιακής διαδικασίας σε μια σειρά τομέων της κυπριακής κοινωνίας για βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της κυπριακής οικονομίας. Ως εκ τούτου, αναμένεται ότι τα πιο πάνω θέματα θα περιληφθούν στις μελλοντικές προκηρύξεις θεμάτων με αυξημένο προϋπολογισμό. Παράλληλα, προτείνεται η χρηματοδότηση από το ΙΠΕ και τα Διαρθρωτικά Ταμεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης στρατηγικών προγραμμάτων για την δημιουργία δύο Ερευνητικών Κέντρων το ένα με θέμα την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων και το δεύτερο στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Παράλληλα, θα πρέπει να ενισχυθεί η συμμετοχή των Εταιρειών και η χρηματοδότηση της έρευνας από αυτές με την παροχή αρχικά κατάλληλων κινήτρων όπως η φορολογική πίστωση και η τεχνολογική αναβάθμιση.

5.3 Πολεοδομικός και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός

5.3.1 Σύντομη περίληψη

Ο Κλάδος Πολεοδομίας – Χωροταξίας καλείται να συνεισφέρει στην έρευνα ώστε κατά πρώτο, το πολεοδομικό περιβάλλον να αναβαθμισθεί, και κατά δεύτερο, οι ασχολούμενοι στο τομέα κατασκευών (μελετητές, εργολήπτες, προγραμματιστές, οικονομολόγοι – κοινωνιολόγοι κ.ά.) να δύνανται, με σχετική ακρίβεια, να προγραμματίζουν την κατασκευή έργων (οικίες, δρόμους, χώρους εργασίας, υποδομή, κ.ά.) ώστε βάσει σχεδίου, να εξασφαλίζονται έγκαιρα και στις ορθές περιοχές οι κατά το δυνατό καλύτεροι και πιο κατάλληλοι χώροι διαμονής, εργασίας, εμπορίου, εξυπηρέτησης, παιδείας, αναψυχής – ψυχαγωγίας, πολιτιστικών δραστηριοτήτων, διακίνησης, κ.ά..

Οι πολεοδομικοί σχεδιασμοί θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα (5 – 7 έτη) να αναθεωρούνται υπό το φως του τι έγινε και δεν έγινε και των νέων τεχνικών, κοινωνικών, οικονομικών και δημογραφικών τάσεων και εξελίξεων. Ο Νόμος Περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας ορίζει ότι τα Πολεοδομικά Σχέδια είναι υπό συνεχή αναθεώρηση που πρέπει να γίνεται το αργότερο σε 7 χρόνια.

Ένα τέτοιο Σχέδιο θα πρέπει τεκμηριωμένα να δίδει εκτιμήσεις για τον πληθυσμό κάθε περιοχής και να απαντά στα 4 «Π»:

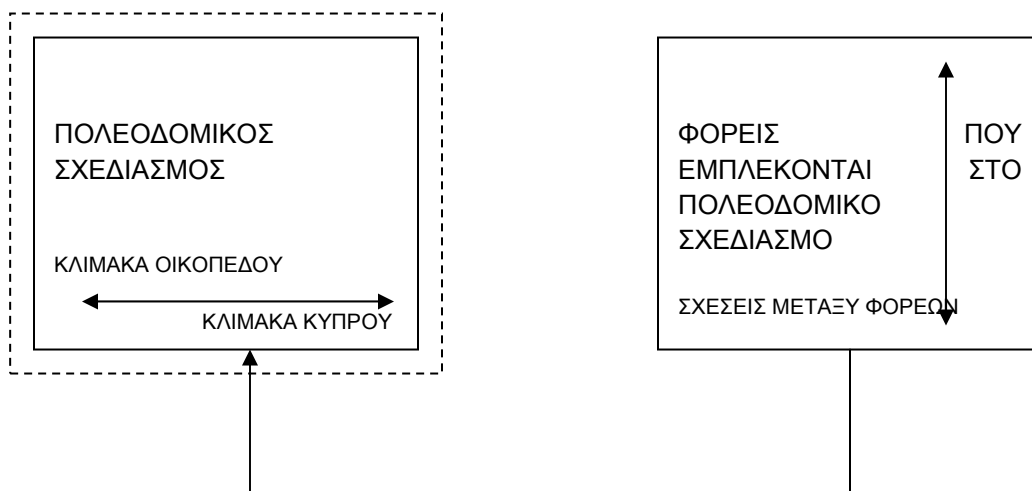
1. ΠΟΥ θα επιτρέπεται – ενθαρρύνεται ή και απαγορεύεται – αποθαρρύνεται η κάθε μορφή και τύπος ανάπτυξης (κατοικία, χώρος εργασίας, γραφεία, εμπόριο, σχολεία, πράσινο, κ.ά.),
2. ΠΟΣΗ ανάπτυξη θα επιτρέπεται, πυκνότητα διαβίωσης, εργασίας, εμπορίου, κ.ά.,
3. ΠΟΤΕ μια ανάπτυξη θα πρέπει να επιτραπεί προς υλοποίηση, με στόχο την αποφυγή πρόωρων, ελλιπών και δαπανηρών αναπτύξεων ή και καθυστερημένων έργων με δυσμενείς συνέπειες, και
4. ΠΟΙΟΣ θα εκτελέσει την επιτρεπόμενη ανάπτυξη, το κράτος, η τοπική αρχή, ο ιδιωτικός τομέας, μία ημικρατική αρχή, κλπ.

Αποδέκτης των απαντήσεων είναι ο τομέας εκτέλεσης έργων (εργολήπτες, εργοδότες, μελετητές, οικονομολόγοι, πολιτικοί, κ.ά.) που θα πρέπει να είναι σε θέση, ο καθένας με τον ρόλο του, να διεκπεραιώσει την κατασκευή δρόμων, οικιστικών μονάδων, χώρων εργασίας, χώρων εμπορίου, μεγάλων έργων υποδομής, κλπ.

5.3.2 Υφιστάμενη γνώση

Πολεοδομικός Σχεδιασμός

Ο πολεοδομικός σχεδιασμός αφορά συλλογικές διαδικασίες με θέμα τη διαμόρφωση του δομημένου περιβάλλοντος, μέσα στις οποίες εμπλέκονται διάφοροι φορείς, κοινωνικοί, πολιτικοί, οικονομικοί καθώς και όλοι οι πολίτες στο σύνολο τους.



Ο πολεοδομικός σχεδιασμός αφορά πλαίσια αποφάσεων, δράσεων, πολιτικών κ.λ.π που επηρεάζουν τη διαμόρφωση του δομημένου περιβάλλοντος. Αυτά τα πλαίσια έχουν διαφορετική φύση, κλίμακα και τρόπους υλοποίησης. Ο πολεοδομικός σχεδιασμός είναι ένας πολυσύνθετος τομέας που επηρεάζεται από φυσικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτικούς παράγοντες οι οποίοι είναι παρόντες στη διεξαγωγή της αστικής καθημερινότητας, στις σχέσεις ιδιωτικού με δημόσιου (υποδομές, ιδιοκτησίες, κεφάλαιο κλπ)

Τέτοιου είδους πλαίσια αποφάσεων / δράσεων / πολιτικών διαμορφώνονται μέσα από λογικές που ενθαρρύνουν αναπτύξεις:

1. από τα πάνω προς τα κάτω (top down approaches), συνήθως κρατικές αναπτύξεις με αποδέκτες τον πολίτη.
2. Από κάτω προς τα πάνω (bottom up approaches), όπου ο κάθε πολίτης (ιδιοκτήτης γης, developer κλπ) αναπτύσσει ιδιωτικά την πόλη μέσα από θεσμικά πλαίσια που παρέχει το κράτος.

Στην Κύπρο, η κάθε ανάπτυξη διέπεται από τα διάφορα Τοπικά Σχέδια Ανάπτυξης των πόλεων, τη Δήλωση Πολιτικής για την ύπαιθρο χωρίς όμως ακόμα να υπάρχουν

περιφερειακά σχέδια ανάπτυξης και στρατηγικών ούτε στο επίπεδο ολόκληρου του νησιού. Η πολιτική κατάσταση της Κύπρου είναι ένα αρνητικό στοιχείο για τέτοιας κλίμακας στρατηγικές.

Καθορισμός φορέων του πολεοδομικού σχεδιασμού

Στον πολεοδομικό σχεδιασμό οι υφιστάμενοι φορείς που εμπλέκονται στις διάφορες διαδικασίες είναι είτε ιδιωτικής είτε δημόσιας φύσης.

Ιδιώτες φορείς:

Developers

Κτηματομεσίτες

Ιδιοκτήτες γης (μικρο-ιδιοκτήτες, μεγαλο-ιδιοκτήτες)

Θρησκευτικοί φορείς (εκκλησία, ΕΒΚΑΦ)

χρήστες

κ.ά.

Δημόσιοι φορείς ή φορείς διαχείρισης δημόσιας γης:

Τμήμα Δασών

Υπουργείο Εσωτερικών (Τμήμα Πολεοδομίας, Επαρχιακή Διοίκηση, Φορέας Διαχείρισης Τουρκοκυπριακών περιουσιών)

Οργανισμός Ανάπτυξης Γης

Οργανισμός Χρηματοδότησεως Στέγης

Δήμοι

Κοινοτικές Αρχές

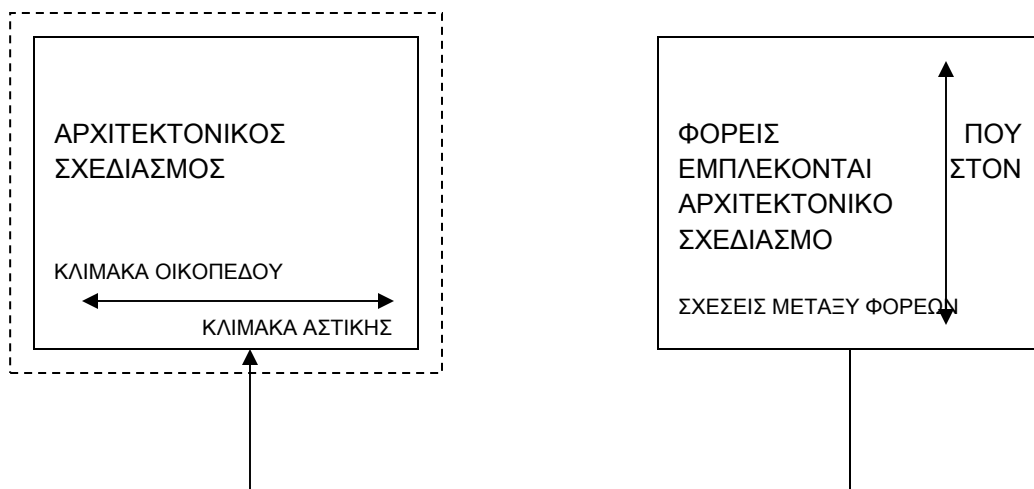
Δημόσιες Αρχές που παρέχουν υπηρεσίες

κ.ά.

Τις περισσότερες φορές η εμπλοκή τους γίνεται αποσπασματικά με δικά τους εργαλεία και τρόπους διαχείρισης του τομέα στον οποίο ανήκουν, χωρίς να έχουν μια γενικότερη εικόνα των επιπτώσεων ή επιδράσεων οποιωνδήποτε δράσεων τους.

Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός

Είναι προφανές ότι, συνήθως, όταν αναφέρεται κανείς στην αρχιτεκτονική θέτονται θέματα κτιριακά και τομείς που διέπουν την κτιριακή βιομηχανία, όπως υλικά, ενέργεια κλπ. Η έννοια του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ξεπερνά μια αθροιστική διαδικασία των επιμέρους τμημάτων που αποτελούν ένα κτίριο. Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, όπως και ο πολεοδομικός αλλά σε μικρότερη κλίμακα, αφορά συλλογικές διαδικασίες με θέμα τη διαμόρφωση του δομημένου χώρου, μέσα στις οποίες εμπλέκονται διάφοροι φορείς, κοινωνικοί, πολιτικοί, οικονομικοί καθώς και όλοι οι πολίτες / χρήστες στο σύνολο τους.



Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός αφορά πλαίσια αποφάσεων, δράσεων, πολιτικών κ.λπ που επηρεάζουν τη διαμόρφωση του χώρου. Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε αντίθεση με τη κτιριακή κατασκευή περιλαμβάνει θέματα όπως σχέσεις χρήστη με το χώρο τον οποίο κατοικεί ή χρησιμοποιεί, θέματα αναφορών των χρηστών σε σχέση με την αρχιτεκτονική και πως συμμετέχουν στις λήψεις αποφάσεων για τη διεξαγωγή του αρχιτεκτονικού διαγωνισμού. Υπάρχουν θέματα μνήμης και αναφορών μέσα από τις αρχιτεκτονικές ιστορίες που διαμορφώνουν αυτές τις βιωματικές αντιλήψεις καθώς επίσης και το φαντασιακό των χρηστών. Εκτός του θέματος της χρήσης και της βιωματικής αντίληψης υπάρχουν θέματα συνέργειας μεταξύ των διαφορετικών φορέων που εμπλέκονται και με ποιους τρόπους ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός μπορεί να λειτουργεί ως ένα τέτοιο πλαίσιο, που να λειτουργεί πάνω σε μια μη γραμμική βάση. Ο ρόλος του αρχιτέκτονα μέσα στο πολυσύνθετο σύγχρονο περιβάλλον μεταβάλλεται από ένα τεχνικό ρόλο σε ένα διαμεσολαβητικό ρόλο, πιο ενεργητικό, πιο κοινωνικό. Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός ξεπερνά την απλή λύση προβλημάτων, και μπαίνει σε διαδικασίες διαμόρφωσης σχετικών προβληματισμών που καταλήγουν σε σχετικά προγραμματικά πλαίσια.

Έρευνα στον πολεοδομικό σχεδιασμό στον κυπριακό χώρο

Η έρευνα στον πολεοδομικό σχεδιασμό στον κυπριακό χώρο είναι σχεδόν ανύπαρκτη λόγω απουσίας θεσμικών οργάνων που να διαχειρίζονται τέτοια θέματα. Συνήθως, οποιαδήποτε έρευνα αντικαθίσταται από αποσπασματικές μελέτες σχετικά με αναπτύξεις μέσα στα ενδιαφέροντα του κάθε φορέα ξεχωριστά. Υπάρχουν για παράδειγμα μελέτες για περιβαλλοντικά θέματα σε σχέση με διάφορες αναπτύξεις, θέματα φυσικού περιβάλλοντος και φυσικών πόρων.

Στον τομέα του περιβάλλοντος και φυσικών πόρων υπάρχουν ενδιαφέρουσες έρευνες από το ακαδημαϊκό προσωπικό του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών

Περιβάλλοντος. (Έρευνες σε θέματα περιβαλλοντικής ρύπανσης, θέματα διαχείρισης αποβλήτων, κλπ)

Στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, στο Τμήμα Αρχιτεκτονικής, που πρόσφατα δημιουργήθηκε, αρχίζει να δημιουργείται χώρος έρευνας για την πόλη με τα πιο κάτω θέματα:

Θέματα σχεδιασμού σε μια ενδιάμεση κλίμακα αρχιτεκτονικής πράξης που επηρεάζεται ταυτόχρονα από αστικές και αρχιτεκτονικές παραμέτρους.

Καταγραφή των γενεσιουργικών δυνάμεων που παράγουν το δομημένο αστικό τοπίο (για παράδειγμα σχέσεις μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού στις αναπτύξεις των κυπριακών πόλεων).

Έρευνα πάνω στις σχέσεις μεταξύ γνώσης και πράξης στον αστικό χώρο. Με ποιες μεθόδους μπορεί η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης να μεταφέρεται στις διαδικασίες παραγωγής αστικού χώρου. Δημιουργία αρχείου σχετική με τον αστικό σχεδιασμό σε ευρωπαϊκό επίπεδο που να είναι εύκολα προσβάσιμο από τις τοπικές αρχές, developers και γενικότερα όλους τους φορείς του πολεοδομικού σχεδιασμού όχι μόνο σε κυπριακή κλίμακα, αλλά και σε ευρωπαϊκή.

Έρευνα πάνω στην έννοια του υπερτοπικού και πως καθορίζεται μέσα από τις αστικές κινητοποιήσεις, μορφές συλλογικότητας στο αστικό περιβάλλον, συμμετοχικές διαδικασίες και σχέσεις αστικού σχεδιασμού με τους πολίτες και τον ρόλο του αστικού σχεδιασμού σε συνοριακές περιοχές και διαχείριση κρίσεων μέσα από τον αστικό σχεδιασμό.

Έρευνα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό στον κυπριακό χώρο

Η έρευνα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό στον κυπριακό χώρο είναι σχεδόν ανύπαρκτη λόγω απουσίας θεσμικών οργάνων που να διαχειρίζονται τέτοια θέματα. Συνήθως, οποιαδήποτε έρευνα αντικαθίσταται από αποσπασματικές μελέτες σχετικά με θέματα που αφορούν τον κάθε φορέα ξεχωριστά. Υπάρχουν για παράδειγμα μελέτες για τις περιβαλλοντικές πτυχές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού σε σχέση με θέματα ενέργειας, με αντισεισμικά και τεχνολογικά θέματα.

Στο Πανεπιστήμιο Κύπρου, στο Τμήμα Αρχιτεκτονικής, που πρόσφατα δημιουργήθηκε, αρχίζει να δημιουργείται χώρος έρευνας για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό με τα πιο κάτω θέματα:

Θεωρητικοί και ιστορικοί παράγοντες γύρω από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική γενικότερα, βιωματικές εμπειρίες, κοινωνικές αναφορές και φαντασικό μέσα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και θέματα μεθοδολογίας στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό – σχέσεις μεταξύ γνώσης και πράξης κλπ.

5.3.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

5.3.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Μέτρο 1. Η Επίδραση των Τηλεπικοινωνιών στο Πολεοδομικό Σχεδιασμό

Ο πραγματικός αντίκτυπος των τηλεπικοινωνιών είναι η ικανότητα που έχει να συγκεντρωθεί και να αποκεντρωθεί στον ίδιο αστικό πυρήνα.

Τα προηγμένα συστήματα επικοινωνιών έχουν δημιουργήσει μια νέα κατάσταση πραγμάτων σε ότι αφορά τον τρόπο εργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών που μπορεί να χαρακτηρίζεται ταυτόχρονα από συγκέντρωση και αποκέντρωση,

Αυτή η νέα αρχιτεκτονική του χώρου συνεπάγεται τη μετατροπή των κοινωνικών σχέσεων με μια σαφή τάση προς την κατεύθυνση της εξατομίκευσης. 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.

Ταυτόχρονα, στο χώρο εργασίας η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει επικρατήσει σαν εργαλείο διεκπεραίωσης των πλείστων διεργασιών των υπηρεσιών και έχει αντικαταστήσει δραστικά την ανάγκη φυσικής παρουσίας και επαφής.

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, αειφορίας κ.λ.π.

Μέτρο 2. Εφαρμογή αρχών «νέας αστικοποίησης» (new urbanism) 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. Τέτοιου είδους αναπτύξεις έχουν ήδη προωθηθεί με τις άδειες για τα γήπεδα γκολφ και τους συνδυασμένους διαχωρισμούς οικοπέδων.

Η δυνατότητα εφαρμογής των προτεινόμενων αρχών (πεζοδρομοποίηση, ποδηλατόδρομοι) καθώς και στοιχείων ενσωμάτωσης των διαφόρων τύπων των χρήσεων γης σε επίπεδο γειτονιάς σε ευρεία κλίμακα στην περιφέρεια δεν είναι αυτονόητη ούτε χωρίς προβλήματα (τροφοδοσία, εκπαίδευση, μεταφορές).

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.

Μέτρο 3 . Απογραφές και στατιστικά Στοιχεία

Θα πρέπει να γίνονται, σε μόνιμη βάση, οι πιο κάτω καταγραφές και συλλογή στοιχείων κάθε 5 χρόνια περίπου, ανά πολεοδομική περιοχή / ζώνη.

A Δημογραφία

- I Απογραφή του πληθυσμού που θα καλύπτει τον αριθμό οικογενειών, αριθμό μελών κάθε νοικοκυριού, ηλικία, φύλο κι' εθνικότητα, συμπτώματα κορεσμού λόγω πυκνότητας ενοίκων, μέσα διακίνησης, στάθμευσης οχημάτων, κ.ά.
Μια τέτοια έρευνα θα δείξει τάσεις και μεγέθη προβλημάτων στην στέγαση. Λέγεται ότι υπάρχουν περιπτώσεις που στο ίδιο κρεβάτι κοιμούνται με «βάρδιες» 2 – 3 πρόσωπα!

B Οικιστικές μονάδες

Αριθμούς οικιστικών μονάδων (κατειλημμένων και κενών), αριθμό δωματίων, εξοπλισμό, παροχές νερού, ηλεκτρισμού, τηλεφώνου, σύνδεση με το διαδίκτυο, αριθμό ενοίκων, τύπο οικιστικής μονάδας (ελεύθερη πανταχόθεν, διπλοκατοικία, διαμέρισμα, όροφος), χώρους στάθμευσης ανά οικιστική μονάδα, βοηθητικά, κ.ά.

Γ Χώροι εργασίας

- I Γραφεία

Εμβαδόν, αριθμό απασχολουμένων, όροφοι, χώροι στάθμευσης, συμπληρωματικοί εξωτερικοί χώροι κ.ά.

II Εργοστάσια, εργαστήρια, βιοτεχνίες
Εμβαδόν, αριθμό απασχολουμένων, όροφοι, χώροι στάθμευσης, συμπληρωματικοί εξωτερικοί χώροι κ.ά.

Δ Εμπόριο – Καταστήματα – Τράπεζες – κ.ά.

Είδη υποστατικού (λιανικό / χονδρικό εμπόριο), εμβαδόν οικοδομής / υπαίθριου χώρου, αριθμός απασχολουμένων, όροφος, χώροι στάθμευσης, συμπληρωματικοί εξωτερικοί χώροι, κ.ά.

Ε Τουρισμός – Ψυχαγωγία

I Αριθμοί και κατηγορία ξενοδοχείων, αριθμός κλινών, ηλικία κτιρίου, διευκολύνσεις, παράκτιο, αριθμός προσωπικού, κ.ά.

II Εστιατόρια, κέντρα ψυχαγωγίας, κλπ μέγεθος κλειστού χώρου / υπαίθριου / συμπληρωματικού χώρου, διευκολύνσεις (πίστα, κ.ά.)

ΣΤ Κυκλοφορία

Μετρήσεις πυκνότητας κυκλοφορίας ανά τύπο / ώρα διακίνησης (ιδιωτικά, φορτηγά, λεωφορεία, κλπ), προορισμός – προέλευση, αιτία και χρόνοι διαδρομών χρηστών οχημάτων, κ.ά.

Ζ Ρυθμοί και Μεγέθη Ανάπτυξης

Αριθμοί αιτουμένων από τις αρμόδιες αρχές αδειών ανά περιοχή κι' ανά τρίμηνο:-

I Οικιστικών μονάδων (μέγεθος, τύπος, κ.ά.)

II Γραφείων (μέγεθος)

III Εργοστασίων (μέγεθος)

IV Εργαστηρίων (μέγεθος)

V Χώρων εμπορίου – καταστημάτων – Τραπεζών κ.ά. (μέγεθος)

VI Άλλων τύπων ανάπτυξης (μέγεθος)

Η Μήκη συμπληρωμένων οδικών έργων

I Κατηγορία δρόμου (πρωταρχικός, δευτερεύων, συνοικιακός)

II Με ή χωρίς πλήρη τεχνική υποδομή επίγεια / υπόγεια

- Θ Υποδομή – υδροδότηση / αποχετευτικά, ηλεκτροδότηση κλπ
- I Εκπαιδευτήρια
 - I Τύπος εκπαιδευτηρίου (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο κ.ά.)
 - II Δημόσιο / ιδιωτικό
 - III Αριθμός μαθητών / σπουδαστών
 - IV Αριθμός διδακτικού προσωπικού
 - V Έκταση γηπέδου εκπαιδευτηρίου
 - VI Έκταση κτιρίου εκπαιδευτηρίου, αριθμός αιθουσών διδασκαλίας
 - VII Χώροι αθλοπαιδιών
 - VIII Χώροι στάθμευσης
 - IX Χρήση (πρωϊνά, απογευματινά, βραδυνά)
 - X Άλλα
- IA Άλλες συναφείς πληροφορίες

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 καθοδηγεί με σχετική ακρίβεια τον προγραμματισμό στο κατασκευαστικό τομέα και σ' άλλους τομείς.

5.4 Προστασία Πολιτιστικής Κληρονομιάς

5.4.1 Σύντομη περίληψη

Η Κύπρος στην μακραίωνη ιστορία της υπήρξε ενδιάμεσος σταθμός στη διακίνηση των λαών που περιβάλλουν τη Μεσόγειο θάλασσα. Το νησί λόγω της θέσης του, χρησιμοποιήθηκε είτε σαν στρατιωτικό προπύργιο στην προσπάθεια των κατά καιρούς ισχυρών να κυριαρχήσουν στη Μέση Ανατολή, είτε σαν διαμετακομιστικό εμπορικό κέντρο διακίνησης των προϊόντων μεταξύ ανατολής και δύσης.

Μέσα από τις συνεχείς εναλλαγές ξένης κυριαρχίας που έζησε το νησί, προέκυψε ένα κτιστό περιβάλλον ιδιαίτερα ενδιαφέρον αφού αποδεικνύει τη στρωμάτωση τόσων πολιτισμών. Συνυπάρχουν τα αρχαιολογικά κατάλοιπα και η μνημειακή αρχιτεκτονική των αστικών κέντρων που φέρουν ανάμιξη των ξένων επιρροών με το ντόπιο στοιχείο και η λαϊκή και ανώνυμη αρχιτεκτονική που διαιώνισε μέσα στους αιώνες την τοπική παράδοση.

Οι ιστορικοί οικισμοί της Κύπρου τεκμηριώνουν την αρχιτεκτονική, την τεχνική, τα δομικά υλικά, την τεχνοτροπία των ντόπιων αλλά και όλων των ευρωπαϊκών λαών, των οποίων οι πρόγονοι δραστηριοποιήθηκαν έντονα στο παρελθόν στην ανατολική Μεσόγειο.

Αυτή η κοινή κληρονομιά επιβάλλεται να διασωθεί και να ενταχθεί με σεβασμό στο σύγχρονο τρόπο ζωής, έτσι ώστε να περάσει στις μελλοντικές γενιές. Αυτό θα αναπτύξει το αίσθημα συνέχειας, θα ενδυναμώσει την αυτογνωσία, το αίσθημα ιστορικής ταυτότητας και τη διάθεση συνεχούς δημιουργίας επάξιας της συνέχειας της ιστορικής ταυτότητας των λαών της περιοχής μας.

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.

5.4.2 Υφιστάμενη γνώση

Σήμερα στον τομέα προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς υφίσταται το νομοθετικό πλαίσιο για την κήρυξη μνημείων και διατηρητέων οικοδομών μέσω των Περί Αρχαιοτήτων και περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμων αντίστοιχα. Υπάρχει, επίσης, ο Νόμος περί Κινήτρων Διατήρησης για την οικονομική στήριξη των ιδιοκτητών διατηρητέων που επιθυμούν να συντηρήσουν τις οικοδομές τους.

Σε αντίθεση με πολλές άλλες ευρωπαϊκές χώρες οι οποίες αναγνώρισαν πολύ νωρίτερα την δυναμική συμβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς στην ανάπτυξη τους, η Κύπρος άρχισε μόλις τη δεκαετία του 1980 να θεμελιώνει μια πολύπλευρη πολιτική διατήρησης. Ακόμη και τώρα παρά την ύπαρξη μικρού ποσοστού αρχιτεκτόνων εξειδικευμένων στον τομέα της συντήρησης, υστερεί σε μεγάλο βαθμό σε εξειδικευμένο προσωπικό άλλων ειδικοτήτων της μηχανικής, σε εξειδικευμένες ομάδες κατασκευαστικών εταιρειών, σε εξειδικευμένα διαγνωστικά εργαστήρια κλπ.

Λόγω της μικρής της κλίμακας και της απόστασης από τα ευρωπαϊκά βιομηχανικά κέντρα, η Κύπρος υστερεί επίσης σε εξειδικευμένο εξοπλισμό και εξειδικευμένα δομικά υλικά απαραίτητα σε εργασίες συντήρησης.

Αυτά τα δεδομένα άρχισαν να διαφοροποιούνται δραστικά τα τελευταία χρόνια με την ταχεία αύξηση των έργων αποκατάστασης παραδοσιακών οικοδομών, την επανάχρηση σημαντικών μνημείων και τη θέσπιση οικονομικών κινήτρων.

Παρά αυτή την κινητικότητα, η έρευνα για τα υλικά και τις τεχνικές μεθόδους στον τομέα προστασίας της αρχιτεκτονικής μας κληρονομιάς βρίσκεται σε πολύ αρχικά στάδια και διεξάγεται πολύ σποραδικά, σε σχέση με την Ευρώπη, ενώ βασίζεται αποκλειστικά στο προσωπικό ενδιαφέρον μερικών επιστημόνων.

Αυτό το κενό χρειάζεται να καλυφθεί με ερευνητική συνεργασία μεταξύ του Επιστημονικού Τεχνικού Επιμελητηρίου που αντιπροσωπεύει όλους τους κλάδους της μηχανικής, την κυπριακή βιομηχανία, την Πολυτεχνική Σχολή του Πανεπιστημίου Κύπρου και με τοπικά και κυρίως Ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα.

Επισυνάπτονται στο Παράρτημα Α τα ερευνητικά προγράμματα που υλοποιήθηκαν μέχρι τώρα στον τομέα αυτό.

5.4.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Ως σημαντικός στόχος στην ερευνητική ατζέντα καθορίζεται η ολοκλήρωση της πολιτικής προστασίας και διατήρησης της πολιτιστικής μας κληρονομιάς έτσι ώστε να ολοκληρωθούν οι πιο κάτω βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες μελέτες και έρευνες που αφορούν κύρια το θεσμικό πλαίσιο και τη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς της Κύπρου:

- Επιστημονική στήριξη του Επιστημονικού Τεχνικού Επιμελητηρίου Κύπρου και του Πανεπιστημίου Κύπρου προς τους αρμόδιους φορείς ώστε να ετοιμαστούν από διεπιστημονικές τεχνικές ομάδες σχέδια περιοχής των ιστορικών πυρήνων, βασισμένα στη σύγχρονη αντίληψη της ολοκληρωμένης αναβίωσης και με στόχους περιβαλλοντικούς, πολεοδομικούς, οικονομικούς και πολιτιστικούς.

- Στήριξη προς τους αρμόδιους φορείς ώστε να ολοκληρωθεί σε παγκύπριο επίπεδο η αξιολόγηση των αντιπροσωπευτικών δειγμάτων της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και η κήρυξη τους.

-Επεξεργασία πρότασης νομοσχεδίου με πρόνοιες που θα κινητοποιούν την αποκατάσταση των εγκαταλειμμένων ετοιμόρροπων αξιόλογων παραδοσιακών κτισμάτων

- Επεξεργασία νέων κανονισμών και προτύπων που θα διαφοροποιούν τις απαιτήσεις των υπηρεσιών πολεοδομικού ελέγχου συντήρησης ή επανάχρησης ιστορικών κτηρίων

- Επεξεργασία προτάσεων νέων μηχανισμών διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς που θα βασίζεται στη συνεργασία του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Έτσι που αυτό το πολιτιστικό αγαθό να αποφέρει και οικονομικά οφέλη και να αυτοσυντηρείται.

-Άλλος τομέας έρευνας που απαιτεί ανάλυση και ανάπτυξη συναντίληψης μεταξύ διαφόρων επιστημονικών ειδικοτήτων, αφορά τη συνύπαρξη των υφιστάμενων παραδοσιακών οικισμών και της σύγχρονης ανάπτυξης.

Στο κατεχοχή τμήμα των κατασκευών, η έρευνα μπορεί να επικεντρωθεί

α) 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 συμφέρουσα και περιβαλλοντικά επιθυμητή.

β) στην ετοιμασία εκπαιδευτικών εξειδικευμένων προγραμμάτων για τεχνική κατάρτιση των ατόμων που ασχολούνται με τον τομέα αυτό.

5.4.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Μέτρο 1

Αναβάθμιση μέσω των Κυπριακών βιομηχανιών, των προϊόντων συντήρησης που είναι συμβατά με τις ιδιαιτερότητες των τοπικών δομικών υλικών. Η αναβάθμιση αυτή θα βασιστεί στην έρευνα από διεπιστημονικές ομάδες.

Προτεραιότητα χρειάζεται να δοθεί στην έρευνα για βελτίωση της παραγωγής ωμοπλίνθων, στα κονιάματα, στα ενέματα, στη συντήρηση του ξύλου, στην αναπαραγωγή παραδοσιακών κεραμιδιών, κεραμικών και μωσαϊκών, στην επεξεργασία της πέτρας ως δομικό και αρχιτεκτονικό υλικό, στην παραγωγή συμβατών με τα ιστορικά επιχρίσματα βαφών, συντηρητικών και σταθεροποιητικών υλικών, κλπ.

Να διερευνηθεί η δυνατότητα δημιουργίας Κυπριακών προτύπων υλικών στη συντήρηση, με βάση τη συμβατότητα τους με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των ντόπιων δομικών παραδοσιακών υλικών.

Μέτρο 2

Διευκόλυνση της οργάνωσης της έρευνας με τη σύσταση Εθνικού Ερευνητικού Κέντρου και τη δημιουργία υποδομής σε μορφή εργαστηρίου/ ερευνητικής μονάδας όπου θα

συγκεντρωθούν οι ερευνητικές δραστηριότητες και οι φορείς που θα ασχοληθούν με τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η ερευνητική μονάδα θα αναλάβει το συντονισμό της ερευνητικής εργασίας και θα έχει παράλληλα συμβουλευτικό ρόλο. Το εργαστήριο αυτό εκτός από ερευνητική εργασία θα παρέχει βοήθεια σε μελετητές, αρχιτέκτονες, εργολήπτες, μηχανικούς.

Μέτρο 3

Επεξεργασία κινήτρων τα οποία θα δοθούν στις Κυπριακές βιομηχανίες ώστε να τους δοθεί η ώθηση να ασχοληθούν με την έρευνα και τη βελτίωση των προϊόντων που θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές που θα τεθούν.

Μέτρο 4

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα πρέπει να τύχουν ευρείας διάδοσης προς όλους τους ενδιαφερόμενους (φορείς και άτομα – κοινό και επαγγελματίες). Αυτό μπορεί να γίνει με την οργάνωση εξειδικευμένων σεμιναρίων, (μικρής και μεγάλης διάρκειας σε διάφορα επίπεδα ακαδημαϊκά και επαγγελματικά), εντύπων για τις ορθές προσεγγίσεις και τα κατάλληλα υλικά στον τομέα της συντήρησης της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής όπως επίσης και την οργάνωση εκπαιδευτικών εργασιών σε οικοδόμους για τη διδασκαλία ορθών πρακτικών κατασκευής από εξειδικευμένο προσωπικό.

Μέτρο 5

Ενθάρρυνση φοιτητών για πρακτική εξάσκηση σε ερευνητικά κέντρα ,μελετητικά γραφεία, βιοτεχνίες και εργοληπτικούς οίκους που ασχολούνται με θέματα συντήρησης

Μέτρο 6

Αναβάθμιση μέσω των Κυπριακών βιομηχανιών, των προϊόντων συντήρησης που είναι συμβατά με τις ιδιαιτερότητες των τοπικών δομικών υλικών. Η αναβάθμιση αυτή θα πρέπει να βασιστεί στην έρευνα από διεπιστημονικές ομάδες.

Προτεραιότητα χρειάζεται να δοθεί στην έρευνα για βελτίωση της παραγωγής ωμοπλίνθων, στα κονιάματα, στα ενέματα, στη συντήρηση του ξύλου, στην αναπαραγωγή παραδοσιακών κεραμιδιών, κεραμικών και μωσαϊκών, στην επεξεργασία της πέτρας ως δομικό και αρχιτεκτονικό υλικό, στην παραγωγή συμβατών με τα ιστορικά επιχρίσματα βαφών, συντηρητικών και σταθεροποιητικών υλικών κλπ.

Να διερευνηθεί η δυνατότητα δημιουργίας Κυπριακών προτύπων υλικών στη συντήρηση, με βάση τη συμβατότητα τους με τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των ντόπιων δομικών παραδοσιακών υλικών.

Μέτρο 7

Ανάπτυξη λογισμικού συστήματος για σύγχρονη και εύκολη διαχείριση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς. Χρειάζεται να γίνει μια συστηματική καταγραφή της πολιτιστικής κληρονομιάς της Κύπρου, να καταγραφούν όλες οι πληροφορίες ως προς την κατάσταση τους, βάσει της οποίας θα πρέπει να γίνεται η κατηγοριοποίηση των κτιρίων και χώρων της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ένα σύγχρονο και διαδραστικό σύστημα βάσει των πληροφοριών αυτών θα μπορεί να παρέχει πληροφορίες και να

βοηθάει στη λήψη αποφάσεων όσον αφορά την διαχείριση του πλούτου της πολιτιστικής κληρονομιάς της Κύπρου.

Μέτρο 8

Ενσωμάτωση καινούργιων μεθόδων διάγνωσης για τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι μέθοδοι αυτές πρέπει να βασίζονται σε μη καταστρεπτικές τεχνικές και στην ηλεκτρονική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ώστε να εξασφαλιστεί η βιώσιμη και αποδοτική από πλευράς κόστους συντήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Μέτρο 9

Η αξιολόγηση των υλικών και του βαθμού της φθοράς των υλικών πολιτιστικής κληρονομιάς όπως, επίσης, η ανάπτυξη νέων υλικών με βάση τη νανοτεχνολογία και άλλες σύγχρονες τεχνολογίες. Κεντρικός στόχος της έρευνας πρέπει να είναι η μακροπρόθεσμη συμβατότητα της διατήρησης των υλικών.

Μέτρο 10

Εξέταση και ανάλυση των επιδράσεων των κλιματολογικών συνθηκών στην φθορά πολιτιστικής κληρονομιάς και εξεύρεση τρόπων και μεθόδων για αντιμετώπιση τους.

5.5 Πρότυπα

5.5.1 Σύντομη περίληψη

Τα Πρότυπα και οι Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν την κοινή γλώσσα βάσει της οποίας διασφαλίζεται ένα ενιαίο κοινό υπόβαθρο ποιότητας, χρήσης και εμπορίας δομικών υλικών.

Η ενασχόληση του Επιστημονικού Τεχνικού Προσωπικού της Κύπρου με τη διεξαγωγή ειδικών προγραμμάτων εφαρμοσμένης έρευνας τα οποία θα έχουν ως αντικείμενο τη μελέτη των κυπριακών δομικών υλικών ως προς την καταλληλότητα τους για χρήση και ως προς την συμμόρφωση τους με τα ευρωπαϊκά πρότυπα εξακολουθεί να βρίσκεται σε νηπιακό στάδιο.

Για την ορθολογιστική χρήση των επιτόπια παραγομένων δομικών υλικών επιβάλλεται η ενδελεχής και ολοκληρωμένη έρευνα που να αφορά τις ιδιότητες των δομικών υλικών που παράγονται στην Κύπρο και αναπόφευκτα έχουν διαφορετικές ιδιότητες (λόγω της εδαφολογίας και των κλιματολογικών συνθηκών της Κύπρου) από την βόρεια και κεντρική Ευρώπη και η ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών αυτών στα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

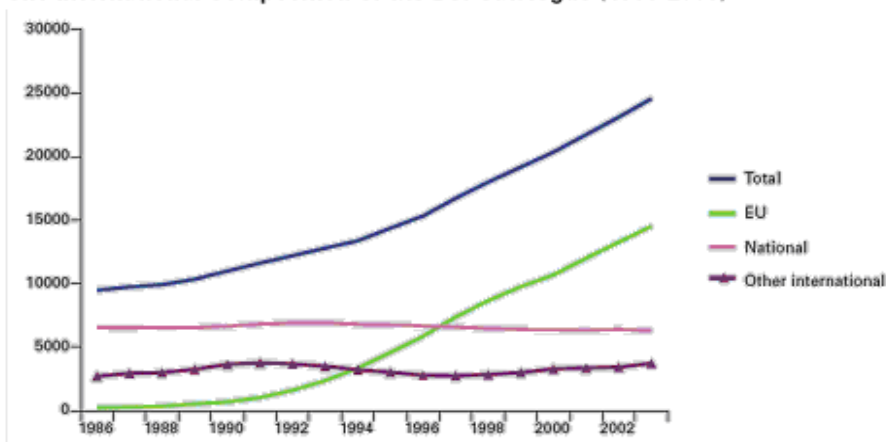
5.5.2 Υφιστάμενη γνώση

Ανέκαθεν τα πρότυπα και οι τεχνικές προδιαγραφές αποτελούσαν την κοινή γλώσσα του εμπορίου, διασφάλιζαν την διαλειτουργικότητα προϊόντων και αγαθών μειώνοντας έτσι το κόστος παραγωγής ενώ παράλληλα έθεταν ένα κοινό υπόβαθρο ποιότητας (WTO, 2005). Τέλος διασφάλιζαν ότι σχεδιασμός προϊόντων, αγαθών και υπηρεσιών είναι ολοκληρωμένος και λαμβάνει υπόψη του πέραν από τα θέματα λειτουργικότητας, θέματα που αφορούν περιβαλλοντική συμπεριφορά και θέματα ασφάλειας.

Στην ΕΕ την τελευταία δεκαετία παρατηρείται μια μείωση ή σταθεροποίηση του αριθμού των παραγόμενων αμιγώς εθνικών προτύπων, ενώ αντίθετα παρατηρείται μια αύξηση της παραγωγής ευρωπαϊκών προτύπων.

Χαρακτηριστική είναι η σύσταση του καταλόγου προτύπων του British Standards Institute (BSI), η οποία παρουσιάζεται στην εικόνα 1 και επιβεβαιώνει την προαναφερθείσα τάση. Σημειώνεται δε ότι σε μικρότερα κράτη όπως την Κύπρο η εκπόνηση αμιγώς εθνικών προτύπων είναι σχεδόν μηδαμινή.

The International Composition of the BSI Catalogue (1986-2003)



Source: BSI/PERINORM*

Εικόνα 1, Σύνοψη καταλόγου προτύπων του BSI

Στην Κύπρο ο αρμόδιος φορέας για θέματα τυποποίησης είναι ο Κυπριακός Οργανισμός Τυποποίησης (CYS). Στα πλαίσια της δραστηριοποίησης του ο CYS ενεργοποίησε μια σειρά από εθνικές τεχνικές επιτροπές τυποποίησης σχετικές με το θέμα όπως φαίνεται στον πίνακα πιο κάτω.

Κωδικοποίηση	Πεδίο εφαρμογής
CYS TE 01	Δομικός ασβέστης
CYS TE 02	Αμμοχάλικα
CYS TE 03	Κράσπεδα από σκυρόδεμα
CYS TE 04	Στοιχεία τοιχοποιίας από άργιλο
CYS TE 05	Φυσικός λίθος
CYS TE 06	Σκυρόδεμα
CYS TE 07	Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα
CYS TE 10	Ανθρωποθυρίδες και Θυρίδες επίσκεψης
CYS TE 11	Τσιμεντοσωλήνες όμβριων υδάτων
CYS TE 12	Φυσικών Λίθων – Ογκόλιθοι
CYS TE 14	Κρασπεδόλιθοι (λίνιες) από σκυρόδεμα
CYS TE 15	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Πίνακας ενεργοποιημένων εθνικών επιτροπών τυποποίησης στον τομέα των κατασκευών.

Όπως είναι γνωστό από 1/05/2005 με σχετικό κυβερνητικό Διάταγμα (Διάταγμα 2005) τέθηκαν σε αναγκαστική εφαρμογή τα τέσσερα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα αδρανή (Αδρανή για Σκυρόδεμα CYS EN 12620, Αδρανή Ασφαλτομιγμάτων και Επιφανειακών Επιστρώσεων Οδών, Αεροδρομίων και άλλων

περιοχών κυκλοφορίας Οχημάτων CYS EN 13043, Αδρανή Κονιαμάτων CYS EN 13139, Αδρανή Υλικών Σταθεροποιημένων με Υδραυλικές Κονίες ή μη Σταθεροποιημένων για χρήση στα Τεχνικά Έργα την Οδοποιία CYS EN 13242).

Παρά την προσπάθεια που έγινε για σωστή προσαρμογή των πιο πάνω προς τα Κυπριακά Δεδομένα στις 16 Ιουνίου 2006 με νέο Διάταγμα (Κ.Δ.Π. 253/2006) έγιναν αλλαγές στα ανώτατα όρια του Δείκτη Αποσάθρωσης (MS - Magnesium Sulfate Test) των αδρανών αφού με τη χρήση αποδείχθηκε ότι οι αρχικές τιμές ήταν πολύ αυστηρές, (στην ουσία ανέφικτες) για τα δεδομένα της Κύπρου.

Λόγω των πολλών προβλημάτων που είχαν δημιουργηθεί κατά κύριο λόγο σε μεγάλα έργα του Δημοσίου, μετά από σχετική πρόταση, το ΙΠΕ κάτω από το Πρόγραμμα «Έρευνα για Επιχειρήσεις», Δέσμη 2006 ενέκρινε σχετικό ειδικό πρόγραμμα με τίτλο «Μελέτη της αποσάθρωσης των αδρανών με στόχο τη βελτίωση του παραγόμενου σκυροδέματος». Ανάδοχος Φορέας για το ερευνητικό πρόγραμμα ήταν η Ομοσπονδία Συνδέσμων Εργολάβων Οικοδομών Κύπρου (ΟΣΕΟΚ) και Συνεργαζόμενοι Φορείς το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Κύπρου, το τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης και το Τμήμα Δημοσίων Έργων. Τελικοί Χρήστες είναι η ΟΣΕΟΚ, η Σκυροθαυστική Εταιρία Κάος και τα Λατομεία Μοσφιλωτής. Τελική Έκθεση για το πιο πάνω ερευνητικό πρόγραμμα ολοκληρώθηκε περί τον Ιούνιο 2009.

5.5.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Βάσει των πιο πάνω λεγθέντων είναι φανερό ότι 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 όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Δυστυχώς η αναγκαιότητα καθώς και η αξία της εφαρμοσμένης έρευνας δεν έχει γίνει κατανοητή από τις περισσότερες εταιρείες του κατασκευαστικού τομέα με αποτέλεσμα να απέχουν συστηματικά από οποιαδήποτε ερευνητική δραστηριότητα. Τα μεγαλύτερα εμπόδια για την ενεργότερη ανάμειξη των εταιρειών του κατασκευαστικού τομέα στις εργασίες της τυποποίησης είναι ότι:

- i. αρκετές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των κατασκευών δεν έχουν συνειδητοποιήσει πλήρως τις υποχρεώσεις τους έναντι της Οδηγίας Δομικών Υλικών 89/106/EK

- ii. οι πλείστες επιχειρήσεις δεν έχουν κατανοήσει ότι το ευρωπαϊκό σύστημα τυποποίησης είναι ανοικτό και παρέχει σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη τη δυνατότητα να συμμετέχουν στις εργασίες εκπόνησης των προτύπων και τη δυνατότητα να εκφέρουν απόψεις κατά το στάδιο της δημόσιας κρίσης των προτύπων
- iii. στην Κύπρο οι πλείστες επιχειρήσεις του κατασκευαστικού τομέα είναι μικρομεσαίες και δεν έχουν πόρους ή την «πολυτέλεια» να ασχολούνται με θέματα πέραν των καθημερινών επιχειρηματικών τους δραστηριοτήτων.

Η λύση για τα πρώτα δύο «εμπόδια» είναι η ενημέρωση των ενδιαφερόμενων εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των κατασκευών, ενώ η λύση στο τρίτο πρόβλημα είναι η συνεργασία συνδέσμων εταιρειών (π.χ σύνδεσμος σκυροποιών) με την ακαδημαϊκή/ερευνητική κοινότητα η οποία εν τέλει θα μειώσει το κόστος που θα πρέπει να επωμιστεί κάθε επιχείρηση.

Τα αποτελέσματα της εφαρμοσμένης έρευνας θα πρέπει μεταξύ άλλων να υποστηρίξουν:

- τον συνυπολογισμό των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των κυπριακών προϊόντων κατά την ετοιμασία των ευρωπαϊκών προτύπων
- τη βελτίωση των κυπριακών δομικών προϊόντων ούτως ώστε να συνάδουν με τα ευρωπαϊκά πρότυπα
- την ετοιμασία εθνικών προσαρτημάτων που θα περιέχουν κλάσεις απόδοσης προσαρμοσμένες στα Κυπριακά κλιματολογικά δεδομένα και συνήθειες στον κατασκευαστικό κλάδο.

5.5.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

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

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

Στρατηγική προτεραιότητα (i)

Στοχευμένη έρευνα για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών των δομικών υλικών που παράγονται από την τοπική βιομηχανία ώστε να συνάδουν με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Σαν τέτοια υλικά, μεταξύ άλλων, καταγράφονται όλα τα προκατασκευασμένα υλικά από σκυρόδεμα (κράσπεδα, πλάκες πεζοδρομίων, ρείθρα, τσιμεντοσωλήνες κλπ). Για την παραγωγή των υλικών αυτών χρησιμοποιούνται αδρανή τα οποία ικανοποιούν τα σχετικά πρότυπα (CYS EN). Πολλές φορές το τελικό προκατασκευασμένο προϊόν, δεν ικανοποιεί βασικές παραμέτρους των προτύπων για προκατασκευασμένα προϊόντα όπως π.χ. η Αντοχή ή η Υδατοαπορροφικότητα. Παρόμοια προβλήματα παρουσιάζονται και σε άλλα δομικά προϊόντα όπως τα τούβλα, τα κεραμίδια κλπ.

Εντοπίζεται ότι κυριότερος λόγος για τις αποκλίσεις αυτές, τις πλείστες φορές, φαίνεται να είναι ο τρόπος και μεθοδολογία παραγωγής. Προγράμματα εφαρμοσμένης έρευνας αναμένεται να εξεύρουν πρακτικούς και οικονομικούς τρόπους βελτίωσης των προδιαγραμμένων χαρακτηριστικών των πιο πάνω υλικών.

Στρατηγική προτεραιότητα (ii)

Ενδεδειγμένη και ολοκληρωμένη έρευνα που να αφορά τις ιδιότητες των δομικών υλικών που παράγονται στην Κύπρο και αναπόφευκτα έχουν διαφορετικές ιδιότητες (λόγω της εδαφολογίας και των κλιματολογικών συνθηκών της Κύπρου) από την κεντρική Ευρώπη και η ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών αυτών στα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Αναφέρθηκαν πιο πάνω τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν με την έκδοση του Διατάγματος του 2005 για τα αδρανή σε ότι αφορά τον Δείκτη Αποσάθρωσης. Η βασικότερη αίτια των προβλημάτων που δημιουργήθηκαν, από τη μέχρι σήμερα εμπειρία και γνώση, φαίνεται να οφείλονται στις ιδιαιτερότητες των πετρωμάτων της Κύπρου. Εάν πριν την έκδοση του σχετικού Διατάγματος είχε προηγηθεί στοχευμένη εφαρμοσμένη έρευνα πολλές δυσκολίες και συμβατικές εμπλοκές σε μεγάλα έργα του Δημοσίου θα είχαν αποφευχθεί.

Στρατηγική προτεραιότητα (iii)

Εφαρμοσμένη έρευνα για την χρήση διάφορων υποπροϊόντων λατομιών ή/και απορριμμάτων σε τεχνικά και οικοδομικά έργα καθώς και για την διερεύνηση πρόωρων επαναλαμβανόμενων αστοχιών σε τεχνικά και οικοδομικά έργα.

Σε πρόσφατο σεμινάριο με τίτλο «Διογκούμενα Εδάφη και το Κυπριακό Δομημένο Περιβάλλον» σε μια από τις παρουσιάσεις αναφέρθηκε μεταξύ άλλων ότι οι «πεντονίτες της Κύπρου με κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να παράξουν άριστη ποζολάνα για την παραγωγή ποζολανικού τσιμέντου με τα γνωστά τεχνικά περιβαλλοντικά και οικονομικά πλεονεκτήματα».

Κατά την άποψη της επιτροπής παρόμοιο πεδίο εφαρμογής υπάρχει και όσο αφορά τα υποπροϊόντα (μπάζα, σκύρα δεύτερης ποιότητας κλπ) των λατομείων και σκυροθραυστικών μονάδων. Με εφαρμοσμένη έρευνα τα μεγάλα αποθέματα μπαζών

καθώς και τα δεύτερης ποιότητας σκύρα και άμμοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην Οδοποιία και την Οδοστρωσία. Τα μεν μπάζα μετά από επεξεργασία ή και χωρίς επεξεργασία θα ήταν χρήσιμα στα επιχώματα. Με παρόμοιο τρόπο τα δεύτερης ποιότητας σκύρα και άμμοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στις κατώτερες στρώσεις των οδοστρωμάτων. Τα περιβαλλοντολογικά καθώς και τα οικονομικά πλεονεκτήματα είναι προφανή.

Με απώτερο στόχο την εκπόνηση σχετικών προτύπων θα μπορούσε ακόμα να προταθούν ερευνητικά προγράμματα για τα ακόλουθα συναφή θέματα:

- i. Διερεύνηση των λόγων πρόωρης γήρανσης και αστοχίας των ευκάμπτων οδοστρωμάτων (ασφαλοτάπητες) στην Κύπρο.
- ii. Τροποποιημένα Ασφαλομίγματα με φθαρμένα ελαστικά αυτοκινήτων.
- iii. Χρήση χημικών τροποποιητών (ελαστομερών SBS κλπ ή πλαστομερών EVA κλπ) στη άσφαλτο για τη παραγωγή ασφαλομιγμάτων ικανών να ανταπεξέλθουν στις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου.
- iv. Παραγωγή κρασπέδων σκυροδέματος τροποποιημένου με φθαρμένα ελαστικά αυτοκινήτων.

5.6 Υλικά

5.6.1 Σύντομη περίληψη

Τα υλικά αποτελούν το βασικό συστατικό κάθε κατασκευής. Η συνολική ποσότητα των υλικών που απαιτείται από την κατασκευαστική βιομηχανία στην Ευρώπη ξεπερνά τα δύο δισεκατομμύρια τόνους το χρόνο μετατρέποντας τη βιομηχανία αυτή στον μεγαλύτερο καταναλωτή πρώτων υλών. Τα υλικά έχουν σημαντική επίδραση στην οικονομία μιας χώρας λόγω των μεγάλων επενδύσεων που κατανέμονται σε κτήρια, κατασκευές και υποδομές. Η κατασκευαστική βιομηχανία αποτελεί το 10% του ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και το 7.5% της Κύπρου.

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. Η επίδραση των υλικών στο περιβάλλον είναι ακόμα μεγαλύτερη αν αναλογιστεί κάποιος την ενέργεια παρασκευής των υλικών καθώς και τις τεράστιες ποσότητες υλικών που χρησιμοποιούνται.

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.

5.6.2 Υφιστάμενη γνώση

Η παγκόσμια ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα των υλικών είναι τεράστια. Τα μεγαλύτερα προβλήματα των υλικών διεθνώς στον 20ο αιώνα εντοπίζονται σε θέματα ανθεκτικότητας και γενικά στη μη αειφόρο χρήση τους. Τα ίδια προβλήματα αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό εντοπίζονται και στην Κύπρο. Παρόλα αυτά η έρευνα στην Κύπρο σχετικά με τα υλικά είναι πολύ περιορισμένη. Οι εταιρείες περιορίζονται σε εσωτερική έρευνα με δικούς τους πόρους για βελτίωση των προϊόντων τους, παραγωγή περιορισμένου αριθμού καινούργιων προϊόντων και βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας και της ανταγωνιστικότητας τους. Αριθμός ερευνητικών προγραμμάτων εκπονήθηκαν από Δημόσιες Υπηρεσίες (Δημόσια Έργα, Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης, Τμήμα Υδάτων) με εσωτερική χρηματοδότηση. Μικρός αριθμός ερευνητικών προγραμμάτων εκπονούνται τελευταία από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και άλλους ερευνητικούς φορείς με χρηματοδότηση, κυρίως, από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας (Ι.Π.Ε.).

5.6.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Η στρατηγική που προτείνεται από την Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα και υιοθετείται από την Κυπριακή Πλατφόρμα για τις Κατασκευές σε σχέση με τα υλικά επικεντρώνεται στους εξής γενικούς στόχους:

- α. Μείωση της περιβαλλοντικής επίδρασης που έχει η παραγωγή υλικών και η κατεδάφιση υφιστάμενων κατασκευών.
- β. Βελτίωση της προβλεψιμότητας και αποτελεσματικότητας των διαδικασιών παραγωγής υλικών.
- γ. Βελτίωση των υλικών και σχεδιασμός τους για συγκεκριμένες εφαρμογές.
- δ. Μείωση του κόστους των υλικών κατά τη διάρκεια ζωής τους.
- ε. Βελτίωση της άνεσης διαβίωσης (υγείας, υγιεινής, ασφάλειας και αισθητικής).
- στ. Βελτίωση των συνθηκών εργασίας στη διαδικασία παραγωγής των υλικών αλλά και στη χρήση τους στις κατασκευές.
- ζ. Σχεδιασμός καινούργιων υλικών, πολλαπλής χρήσης, βασισμένων στη γνώση και κατασκευαστικών συστημάτων προσαρμοσμένων στις ανάγκες του κάθε πελάτη.

Η επίτευξη των πιο πάνω στόχων προϋποθέτει την ενεργή συμμετοχή των Κυπριακών Επιχειρήσεων. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τη μη ενεργοποίηση των Κυπριακών Επιχειρήσεων στον Τομέα των Υλικών μερικοί εκ των οποίων αναφέρονται πιο κάτω:

1. Το μέγεθος των επιχειρήσεων στην Κύπρο δεν επιτρέπει διατήρηση ερευνητικού τμήματος με πόρους και προσωπικό. Υπάρχει έλλειψη υποδομής εντός των επιχειρήσεων.
2. Ο έντονος ανταγωνισμός που επικρατεί στην αγορά των κατασκευών αποτρέπει την προώθηση της έρευνας. Η προσπάθεια επικεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής του υλικού και, κυρίως, στην επιβίωση της επιχείρησης.
3. Μικρό μέγεθος της κυπριακής αγοράς που συνήθως δεν επιτρέπει την απόσβεση μιας επένδυσης για έρευνα. Δυσκολία απόσβεσης μίας επένδυσης σε έρευνα λόγω απροθυμίας/αδράνειας αποδοχής καινοτομιών και νέων υλικών από την αγορά.
4. Έλλειψη ενημέρωσης επιχειρήσεων για τις υπάρχουσες δυνατότητες χρηματοδότησης ερευνητικών προγραμμάτων. Άγνοια για τις ευκαιρίες που παρέχονται για συνεργασία με τα Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα της Κύπρου.

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. Με αυτό τον τρόπο οι επιχειρήσεις θα εξασφαλίσουν ένα έμπειρο και αξιόπιστο ερευνητικό συνεργάτη ο οποίος μπορεί να τους βοηθήσει να διεξάγουν υψηλού επιπέδου έρευνα στα υλικά και έτσι να μπορέσουν να ανταγωνιστούν επιχειρήσεις όχι μόνο στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου (π.χ. τούβλα κ.α.) αλλά και ολόκληρης της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. τσιμέντο κ.α.).

Ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο που πρέπει να υπερπηδηθεί έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι στρατηγικοί στόχοι είναι η έλλειψη της κατάλληλης υποδομής και προϊστορίας στον τομέα αυτό. Είναι επιτακτική η ανάγκη της ίδρυσης ενός Ερευνητικού Κέντρου Υλικών με γενναία 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 υπαρχόντων υλικών αλλά και τη δημιουργία καινούργιων υλικών κατάλληλων για τις κλιματολογικές συνθήκες της Κύπρου, της νοτιοανατολικής Ευρώπης και Μέσης Ανατολής. Θα αποτελεί το κοινό ερευνητικό τμήμα των κυπριακών επιχειρήσεων που ασχολούνται με τα υλικά και γενικά τις κατασκευές. Θα μπορέσει τέλος να συγκεντρώσει το ικανό ερευνητικό δυναμικό που υπάρχει στην Κύπρο.

Ο βραχυπρόθεσμος (2009-2013) στόχος της έρευνας στην Κύπρο σχετικά με τα υλικά είναι η μελέτη, η καταγραφή και η αξιολόγηση των ιδιοτήτων τους με βάσει τις τοπικές πρώτες ύλες. Για κάθε υλικό θα πρέπει να καταγραφεί, επίσης, η περιβαλλοντική του επίδραση. Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να συνοδεύουν όλα τα παραγόμενα υλικά έτσι ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι τυχόν βελτιώσεις. Ανάλογα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, για τα υλικά που υστερούν από τα αντίστοιχα στη διεθνή αγορά θα επιδιωχθεί άμεσα η βελτίωση της ποιότητας και της ανθεκτικότητας τους αλλά και η μείωση της περιβαλλοντικής τους επίδρασης. Άμεση προτεραιότητα αποτελεί και η εισαγωγή της ανακύκλωσης των δομικών αποβλήτων από τις κατασκευές η διαχείριση των οποίων αποτελεί ένα τεράστιο πρόβλημα των σύγχρονων κοινωνιών. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι στόχοι που καθορίζει η Ευρωπαϊκή Πλατφόρμα στον τομέα αυτό για το 2030 είναι η μείωση κατά 30% των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δομικών υλικών, 100% ανακύκλωση των δομικών αποβλήτων και μείωση κατά 30% της εκπομπής CO₂ από την παραγωγή δομικών υλικών. Για την επίτευξη των μακροπρόθεσμων αυτών στόχων απαιτείται μεσοπρόθεσμα (2013-2020) να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί κατά το ήμισυ.

Ο μακροπρόθεσμος στρατηγικός στόχος παγκοσμίως είναι η παραγωγή και η χρήση «έξυπνων» και «πράσινων» υλικών τα οποία θα είναι 100% ανακυκλώσιμα, διαθέτουν αισθητήρες οι οποίοι ανιχνεύουν τυχόν προβλήματα και ενημερώνουν τον χρήστη για έγκαιρη λήψη μέτρων και προσαρμόζονται εύκολα στις ανάγκες (περιβαλλοντικές, μηχανικές κ.α.) της εκάστοτε κατασκευής ή χρήσης.

5.6.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως είναι στρατηγικής σημασίας η ίδρυση ενός Ερευνητικού Κέντρου για τα Υλικά. Οι πιο κάτω θεματικές ενότητες κρίνονται πρωταρχικής σημασίας για την ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα των δομικών υλικών της Κύπρου σε βραχυπρόθεσμη βάση:

α. Μελέτη των δομικών υλικών της Κύπρου για την εξακρίβωση των δυνατοτήτων που παρέχουν οι τοπικές πρώτες ύλες.

Ένα πρωταρχικό θέμα έρευνας για την Κύπρο είναι η μελέτη των βασικών υλικών (π.χ. σκυρόδεμα, ασφαλτοσκυρόδεμα, χάλυβας) που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές και ο προσδιορισμός των ιδιοτήτων τους καθώς και η επίδραση που έχουν οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τους. Το σκυρόδεμα, για παράδειγμα, αποτελείται από αδρανή, τσιμέντο και νερό. Αρχικά θα πρέπει να γίνουν μελέτες για να εξακριβωθούν τα χαρακτηριστικά των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή του. Θα πρέπει να διερευνηθούν οι πραγματικές δυνατότητες παραγωγής σκυροδέματος με βάση τα χαρακτηριστικά των πρώτων υλών, τις γνώσεις των εργατών, τον τρόπο κατασκευής των κτηρίων και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Κύπρο. Η εξακρίβωση των αδυναμιών του συστήματος παραγωγής του σκυροδέματος θα δώσει και τις λύσεις για βελτίωση του.

Επιμέρους θέματα που εμπίπτουν σε αυτή τη κατηγορία αλλά και σε άλλες γενικές κατηγορίες αναφέρονται πιο κάτω. Κάποια από αυτά τα θέματα ή μέρος από αυτά μπορεί να έχουν μελετηθεί από άλλους:

1. Διερεύνηση κατά πόσον η οδηγία της Ε.Ε. για χρησιμοποίηση πέτρας θωράκισης πυκνότητας μεγαλύτερες του 2300 kg/m³ θα μπορούσε να τροποποιηθεί για την Κύπρο, μια και η πλειονότητα των ασβεστολιθικών πετρωμάτων είναι πυκνότητας 1900-2200 kg/m³ έτσι ώστε να μην χρειάζεται η εισαγωγή πέτρας από γειτονικές χώρες (π.χ. Συρία, Αίγυπτος).
2. Επίδραση της συντήρησης και της θερμοκρασίας του νωπού σκυροδέματος στις αντοχές του. Σύγκριση των πιο πάνω επιδράσεων σε σκυροδέματα που κατασκευάστηκαν με διάφορους τύπους τσιμέντου, ώστε να βρεθεί το καταλληλότερο τσιμέντο για τις Κυπριακές περιβαλλοντικές συνθήκες.
3. Έρευνα για αξιοποίηση υφιστάμενων αποθεμάτων "μη χρήσιμων υλικών" από λατομικές εργασίες σε εναλλακτικές χρήσεις (Τουβλοποιία, Επιχωματώσεις, Τσιμεντοβιομηχανία).
4. Προσδιορισμός επιπτώσεων χαλαρώσεων των ορίων σε πρότυπα αδρανών, έτσι ώστε να μειωθεί αν είναι δυνατόν η παραγόμενη ποσότητα "ακατάλληλων υλικών".

β. Ανακύκλωση δομικών αποβλήτων

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω ο μακροπρόθεσμος στόχος του 2030 για την Ευρωπαϊκή και Κυπριακή Πλατφόρμα είναι η 100% ανακύκλωση των δομικών αποβλήτων. Στην Κύπρο σήμερα η ανακύκλωση δομικών αποβλήτων βρίσκεται σε μηδενικά επίπεδα. 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.

γ. Εναλλακτικοί τρόποι δόμησης για μείωση του κόστους και του χρόνου κατασκευής.

1. Μελέτη βιωσιμότητας εργοστασίου προκατασκευασμένων στοιχείων οικιών και ανάλογο σύστημα συναρμολόγησης τέτοιων στοιχείων.
2. Μελέτη συστήματος κατασκευής εξωτερικών τοίχων πολυωρόφων κτηρίων με προτοποθετημένη επένδυση μαρμάρου ή πέτρας και ανάλογο σύστημα συναρμολόγησης.
3. Μελέτη συστήματος τοποθέτησης υπηρεσιών κτηρίου σε επισκέψιμους οριζόντιους και κάθετους αγωγούς ώστε να είναι εύκολες πιθανές μελλοντικές μετατροπές και επεμβάσεις συντήρησης.
4. 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.
5. Ανάπτυξη του αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος.

δ. Βελτίωση της θερμομονωτικής, υγραμονωτικής και ηχομονωτικής ικανότητας των κατασκευών

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

ε. Προστασία υλικών

1. Τροποποίηση υπαρχόντων προϊόντων στις Κυπριακές συνθήκες.
2. Βελτίωση επιχρισμάτων – μπογιών για τις Κυπριακές συνθήκες.
3. Βελτίωση της προστασίας των ειδών ξυλείας που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές τόσο στις κατασκευές όσο και στις διακοσμήσεις.
4. Υλικά προστασίας ξύλου.
5. Τυποποίηση υλικών για ξύλινες κατασκευές (σήμερα υπάρχει αναρχία και μη έλεγχος των υλικών που χρησιμοποιούνται).
6. Ξυλεία ανθεκτική στη φωτιά

στ. Καινούργια υλικά

1. Μελέτη δυνατότητας παραγωγής και χρησιμοποίησης οπτόπλινθων (πλινθάρι) σαν εναλλακτικό υλικό στην κατασκευή κατοικιών.
2. Κατασκευή νέων προϊόντων με ευρεία κατανάλωση και με χρησιμοποίηση ανακυκλωμένων προϊόντων.
3. Ανάπτυξη νέου υλικού με βάση το τσιμέντο για χρήση ως επίχρισμα εσωτερικού και εξωτερικού χώρου με θερμομονωτικές ιδιότητες.
4. Ανάπτυξη σκυροδεμάτων υψηλής επιτελεστικότητας.

5.7 Τεχνολογία Κατασκευών

5.7.1 Σύντομη περίληψη

Οι ερευνητικές δράσεις με δυνατότητες εφαρμογής στο δομημένο περιβάλλον μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές όταν βασίζονται σε συναφείς συνεργασίες ερευνητικών φορέων με την κατασκευαστική βιομηχανία. Σύγχρονοι τομείς έρευνας και εφαρμογής της τεχνολογίας των κατασκευών απορρέουν από στρατηγικές προτεραιότητες που αφορούν στην ασφάλεια των κατασκευών, στον αντισεισμικό σχεδιασμό, στην ποιότητα κατά τις φάσεις μελέτης, κατασκευής και λειτουργίας των έργων και στη διασφάλιση του υφιστάμενου δομημένου περιβάλλοντος.

Διεθνώς, ερευνητικές δραστηριότητες στον τομέα των κατασκευών στηρίζονται, κυρίως, σε συνεργασίες τεχνολογικής ανάπτυξης και εφαρμογής μεταξύ ερευνητικών φορέων και επιχειρήσεων. Παράλληλα, σε τοπικό επίπεδο κατασκευαστικές δραστηριότητες σε σχετικούς τομείς δεν είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ερευνητικές δραστηριότητες που διεξάγονται από τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα.

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 νέων ευρωπαϊκών κωδίκων σχεδιασμού και στην ανάπτυξη λογισμικών.

5.7.2 Υφιστάμενη γνώση

Σε βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες διεθνώς, και ιδιαίτερα στη Βόρεια Ευρώπη, αναπτύσσονται έντονες ερευνητικές δραστηριότητες στον τομέα της τεχνολογίας των κατασκευών με άμεσες δυνατότητες εφαρμογής στο δομημένο περιβάλλον. Οι ερευνητικές δράσεις αποτελούν επιστημονικό υπόβαθρο ανάπτυξης και ποιοτικού ελέγχου, ή είναι αλληλοσυνδεδεμένες με την ανάπτυξη και εφαρμογή κατασκευαστικών συστημάτων και πρωτοτύπων σε τοπικά και διεθνή επίπεδα. Τα πλαίσια δραστηριοτήτων αναφέρονται στη σύσταση κωδίκων σχεδιασμού, στην ανάπτυξη εξειδικευμένων μεθόδων σχεδιασμού με τη χρήση της τεχνολογίας πληροφορικής, σε εφαρμογές παραδοσιακών και νέων υλικών δόμησης σε νέες κατασκευές και στην αναβάθμιση υφιστάμενων, και σε ανάπτυξη μηχανισμών ελέγχου της δομικής συμπεριφοράς των κατασκευών κατά τη διάρκεια της χρήσης τους. Σε όλες τις περιπτώσεις δημιουργούνται συνέργιες όσον αφορά την τεχνολογική ανάπτυξη και

εφαρμογή, επιπλέον σε ευρύτερη κλίμακα, πλαισιώνεται το αντίστοιχο κοινωνικό περιβάλλον ενοποιημένης έρευνας και εφαρμογής.

Σε τοπικό επίπεδο παρουσιάζεται έντονη κατασκευαστική δραστηριότητα από τις επιχειρήσεις, η οποία πρωτίστως στηρίζεται σε εφαρμογή παραδοσιακών μεθόδων και υλικών κατασκευής, ή σε εισαγωγή αναπτυγμένων κατασκευαστικών προτύπων και υλικών από χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ανάμειξη της τοπικής βιομηχανίας στην καθ' αυτή ανάπτυξη κατασκευαστικών πρωτοτύπων μέσω αντίστοιχων ερευνητικών δράσεων είναι ελάχιστη. Επιπρόσθετα, ο έλεγχος ποιότητας στις κυπριακές κατασκευές από υλικά ελαφριάς δόμησης, πχ. μέταλλο και ξύλο, κρίνεται ως ελλιπής, όπως επίσης προβληματική είναι η αντισεισμικότητα του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος, με χρονολογία κατασκευής πριν την εισαγωγή του κυπριακού κώδικα αντισεισμικότητας.

Παράλληλα, οι κύριοι ερευνητικοί φορείς στην Κύπρο, κατά κύριο λόγο τα κρατικά Πανεπιστήμια, Πανεπιστήμιο Κύπρου και Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, σχετικά μικρής περιόδου λειτουργίας, εστιάζονται σε ανεξάρτητες ερευνητικές πορείες σε σχέση με βραχυπρόθεσμους ή και μακροπρόθεσμους στόχους της βιομηχανίας.

5.7.3 Στόχοι και στρατηγικές ερευνητικές προτεραιότητες και οι αναμενόμενες επιδράσεις τους στον κλάδο

Στα πλαίσια καθορισμού του Κυπριακού οράματος στον τομέα της τεχνολογίας των κατασκευών, πέραν των βραχυπρόθεσμων στόχων που προδιαγράφονται σήμερα σαν άμεσες ανάγκες εναρμόνισης θα πρέπει να τεθεί σαν εξίσου σημαντική προτεραιότητα ο καθορισμός μακροπρόθεσμων στόχων, τόσο στην ανάπτυξη και εφαρμογή, με δυνατότητα υλοποίησης και ελέγχου, όσο και στην έρευνα με αξιοποίηση της Ευρωπαϊκής υποδομής με στρατηγικό πλαίσιο για Κυπριακά δεδομένα.

Η ασφάλεια των κατασκευών οφείλει πάντα να είναι μία από τις βασικές προτεραιότητες των ερευνητικών εξελίξεων. Καταρχήν, διότι το επιθυμητό επίπεδο ασφάλειας των κατασκευών γενικά γίνεται υψηλότερο με το χρόνο στα αναπτυγμένα και αναπτυσσόμενα κράτη, αφού όλο και πιο σημαντική θεωρείται η αποφυγή ή μετρίαση βλαβών σε κατασκευές, ενώ αυξημένες είναι και οι απαιτήσεις για ελαχιστοποίηση της πιθανότητας καταρρεύσεων ακόμα και υπό ακραίες δράσεις. Επιπλέον, διότι η ανάπτυξη και εφαρμογή νέων μεθόδων και τεχνολογιών επιβάλλει την υιοθέτηση λύσεων που δεν είναι ιδιαίτερα δοκιμασμένες στο χρόνο και υλοποιούνται με βάση περιορισμένη (ή και καθόλου μερικές φορές) εμπειρία. Επομένως, ο λεπτομερής και αυστηρός έλεγχος της ασφάλειας που προσφέρει μία κατασκευή είναι ένας κρίσιμότερος παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε οποιαδήποτε εξέλιξη.

Ο σεισμογενής χαρακτήρας της περιοχής της Ανατολικής Μεσογείου απαιτεί στα στάδια έρευνας, ανάπτυξης και κατασκευαστικής εφαρμογής, ακριβή καθορισμό των σεισμικών παραμέτρων σε τοπικό επίπεδο, συνεπή εφαρμογή συμβατικών μεθόδων σχεδιασμού για σεισμική επάρκεια του δομημένου περιβάλλοντος, όπως και ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτόμων, παθητικών συστημάτων ελέγχου των κατασκευών, με βάση τη σεισμική μόνωση ή και μηχανισμών απόσβεσης της σεισμικής ενέργειας.

Μία άλλη βασική προτεραιότητα είναι η ποιότητα σε όλες τις φάσεις ενός έργου (μελέτη/κατασκευή/λειτουργία). Ο έντονος ανταγωνισμός, οι αυξημένες απαιτήσεις ασφάλειας, η αρχιτεκτονική ιδιαιτερότητα πολλών νέων κατασκευών, η υιοθέτηση περιβαλλοντικά φιλικών διαδικασιών και υλικών και η αξιοποίηση νέων τεχνολογιών προκαλούν κατά κανόνα αυξημένο κόστος σε κατασκευαστικά έργα, το οποίο στην πράξη γίνεται συχνά προσπάθεια να μειωθεί παρέχοντας χαμηλότερη ποιότητα. Ωστόσο, η διασφάλιση της ποιότητας στις κατασκευές είναι προϋπόθεση επιτυχίας των σχετικών ερευνητικών εξελίξεων και οφείλει να αποτελεί στρατηγική προτεραιότητα.

Η διασφάλιση του υφιστάμενου δομημένου περιβάλλοντος αποτελεί επίσης στρατηγική προτεραιότητα. Το περιβάλλον αυτό περιλαμβάνει σύγχρονες συμβατικές κατασκευές (π.χ. βασική κτιριακή υποδομή αστικών κέντρων), άλλες σημαντικές σύγχρονες κατασκευές (π.χ. δημόσια κτίρια, θέατρα, μεγάλες γέφυρες, λιμάνια κ.λπ.) αλλά και παλαιότερες κατασκευές (π.χ. παραδοσιακά κτίρια, αρχαία μνημεία κ.λπ.). Είναι ιδιαίτερος σημαντικό οι ερευνητικές εξελίξεις να απαντούν στις ανάγκες για έλεγχο και αναβάθμιση τέτοιων υφιστάμενων κατασκευών.

Στους προαναφερόμενους τομείς ερευνητικών προτεραιοτήτων σε τοπικό επίπεδο, οριζόντιους άξονες υποστήριξης αποτελούν η ανάπτυξη ερευνητικών δράσεων με δυνατότητες εφαρμογής των αποτελεσμάτων στο δομημένο περιβάλλον, όπως επίσης η μακροπρόθεσμη εντατικοποίηση της συνεργασίας των ερευνητικών φορέων με τις επιχειρήσεις σε όλους τους τομείς της τεχνολογίας των κατασκευών.

Οι προαναφερθείσες προτεραιότητες αναμένεται να έχουν σημαντικές επιδράσεις στο χώρο της τεχνολογίας κατασκευών. Καταρχήν, αναμένεται να δημιουργηθεί πίεση για αξιοποίηση νέων τεχνολογιών και υλικών και βελτίωση της ποιότητας. Η διάθεση νέων τεχνολογιών και υλικών στην αγορά αναμένεται να πιέσει τις κυπριακές επιχειρήσεις να υλοποιήσουν καινοτόμες λύσεις προσφέροντας και ανάλογη ποιότητα, ώστε να διατηρήσουν (ή και να αυξήσουν) την ανταγωνιστικότητά τους και να μειώσουν το περιθώριο διείσδυσης στην αγορά επιχειρήσεων από το εξωτερικό. Η ανάγκη πρόσβασης στη νέα γνώση μπορεί να δημιουργήσει πίεση στις επιχειρήσεις και για συμμετοχή σε ερευνητικές δραστηριότητες με σκοπό την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος από την απευθείας μεταφορά τεχνογνωσίας από ερευνητικούς φορείς.

Μία άλλη σημαντική επίδραση είναι η αναμενόμενη αύξηση του κύκλου εργασιών των επιχειρήσεων του χώρου της τεχνολογίας κατασκευών λόγω της ανάγκης αναβάθμισης ολόενα και περισσότερων υφιστάμενων κατασκευών. Τα κρατικά/ευρωπαϊκά κονδύλια

για αναβάθμιση παραδοσιακών/ιστορικών κατασκευών αναμένεται να έχουν γενικά αυξητικές τάσεις τα επόμενα χρόνια, ενώ και τα περισσότερα σύγχρονα κτίρια είναι πλέον σε ηλικίες που επιβάλλουν την αποτίμηση της δομοστατικής τους επάρκειας και, εάν χρειάζεται, την κατάλληλη αναβάθμιση.

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.

5.7.4 Θέματα και προτεινόμενα μέτρα για έρευνα

Στην εισήγηση των πιο κάτω ενοτήτων για έρευνα και τεχνολογία σε θέματα Τεχνολογίας των Κατασκευών θα περιοριστούμε σε θέματα που έχουν σχέση με το δομημένο περιβάλλον. Τέτοια θέματα αναφέρονται σε ερευνητικές ανάγκες τόσο γενικότερου ευρωπαϊκού χαρακτήρα όσο και τοπικού (κυπριακού) ενδιαφέροντος και περιλαμβάνουν:

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

3.1 Συμβατικές Μέθοδοι Αντισεισμικότητας

Η ανάπτυξη του δομημένου περιβάλλοντος σε σειсмоγενείς 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. Όσον αφορά συμβατικές κατασκευές, στην Κύπρο παρατηρείται ικανοποιητική συμμόρφωση προς τους κανονισμούς αντισεισμικότητας σε σχεδιαστικό πλαίσιο. Εντούτοις απαραίτητη παράμετρο αποδοτικότητας της αναμενόμενης δομικής συμπεριφοράς, αποτελεί το στάδιο της υλοποίησης της κατασκευής, όσον αφορά τα υλικά και τις συνδέσεις, ιδιαίτερα, σε κατασκευαστικά συστήματα ελαφριάς δόμησης, όπου η πλαστιμότητα των συστημάτων επαφίεται εξ ολοκλήρου στις μεταλλικές συνδέσεις.

3.2 Παθητικά Συστήματα Ελέγχου

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται διεθνώς ανάπτυξη και εφαρμογή παθητικών συστημάτων σεισμικού ελέγχου των κατασκευών, με βάση τη σεισμική μόνωση, ή και μηχανισμών απόσβεσης της σεισμικής ενέργειας. Στην πρώτη περίπτωση η ανωδομή απομονώνεται από το έδαφος μέσω σεισμικών εδράνων με σχετικά χαμηλή δυσκαμψία για την αποφυγή συντονισμού και τη μείωση των ασκούμενων σεισμικών φορτίων. Στη δεύτερη περίπτωση επιδιώκεται η στοχευόμενη απόσβεση στην εισαγόμενη σεισμική ενέργεια εντός του οριζόντιου φέροντος οργανισμού μέσω συσκευών με δυνατότητες ιξώδους, ιξωελαστικής, ή πλαστικής υστερετικής απόσβεσης. Στην Κύπρο παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια εφαρμογές συστημάτων ελέγχου σε καινούργιες κτιριακές κατασκευές και γέφυρες (Ολυμπιακό Μέγαρο Αθλητισμού, εμπορικά κτίρια πολυχρήσεων και κτίριο Κοινωνικών Δραστηριοτήτων Πανεπιστημίου Κύπρου στη Λευκωσία, γέφυρες και κόμβοι υπεραστικού αυτοκινητόδρομου διέλευσης Λεμεσού). 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.

3.3 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

Η αναβάθμιση υφιστάμενων κατασκευών αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά θέματα που απασχολεί το χώρο της τεχνολογίας κατασκευών σε διεθνές επίπεδο. 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 Ευρωκωδίκων στην κυπριακή πραγματικότητα

Με δεδομένη την ισχύ των νέων ευρωπαϊκών κωδίκων σχεδιασμού των κατασκευών (Ευρωκώδικες) από το 2010, τίθεται θέμα κατάλληλης εφαρμογής τους στην Κύπρο. Συγκεκριμένα, δύο σχετικά θέματα χρήζουν έρευνας. Καταρχήν, οι Ευρωκώδικες περιλαμβάνουν πλήθος παραμέτρων και επιλογών, οι οποίες καθορίζονται σε αντίστοιχα εθνικά προσαρτήματα από το κάθε κράτος. Ο καθορισμός τέτοιων παραμέτρων και επιλογών θα πρέπει να είναι αποτέλεσμα διερεύνησης σε βάθος με βάση τις τοπικές συνθήκες και πρακτικές (π.χ. κλιματικές συνθήκες, συνήθειες/πρακτικές κατά την κατασκευή, γνωστικό επίπεδο/ικανότητες εμπλεκόμενων ειδικοτήτων κ.λπ.). Το δεύτερο θέμα που προκαλεί ερευνητικό ενδιαφέρον αφορά στην αποτίμηση ή/και αναβάθμιση υπάρχοντων κατασκευών που έχουν μελετηθεί με παλαιούς κώδικες και τώρα θα πρέπει να μελετηθούν με τους Ευρωκώδικες. Η εφαρμογή των Ευρωκωδίκων λοιπόν σίγουρα θα επηρεάσει το χώρο της τεχνολογίας κατασκευών.

6. Ανάπτυξη λογισμικών

Η αξιοποίηση εργαλείων της πληροφορικής προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα τόσο κατά τη φάση μελέτης/σχεδιασμού κατασκευαστικών έργων όσο και κατά τις φάσεις υλοποίησης (κατασκευής) και λειτουργίας. 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 ένα συνδυασμός μέτρων που να δημιουργήσει της συνθήκες εξόδου από την στασιμότητα στα επίπεδα ποιότητας και παραγωγικότητας των κατασκευών.

Η διεπιστημονική προσπάθεια μπορεί να κινηθεί επίσης και σε κατεύθυνση εκτός τεχνολογίας λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικοοικονομικές και νομικές πτυχές. 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 πραγματοποιήσιμων 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. Η εξασφάλιση σχετικής χρηματοδότησης από κρατικούς/ευρωπαϊκούς φορείς, αλλά και σε μικρότερο βαθμό από ιδιωτικές επιχειρήσεις, είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή ανάπτυξη και εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων.

6. Συμπεράσματα

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 με 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