

**Βιωσιμότητα των διατηρητέων προσφυγικών  
πολυκατοικιών της λεωφόρου Αλεξάνδρας. Υπολογισμός  
του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος.**  
Sustainability of the historic refugee buildings on Alexandras  
avenue. Environmental footprint calculation.

**Χρυσούλα ΘΕΟΦΑΝΗ<sup>1</sup>, Μαγδαληνή ΚΡΟΚΙΔΑ<sup>2</sup>, Μαρία ΚΑΡΟΓΛΟΥ<sup>3</sup>,  
Αστέριος ΜΠΑΚΟΛΑΣ<sup>4</sup>, Στέλλα ΚΥΒΕΛΟΥ<sup>5</sup>, Αντωνία ΜΟΡΟΠΟΥΛΟΥ<sup>6</sup>,**

*Ανάλυση Κύκλου Ζωής, Σκυρόδεμα, Μοντέρνα Πολιτιστική Κληρονομιά,  
Βιωσιμότητα, Life Cycle Analysis, Concrete, Modern Cultural Heritage,  
Sustainability*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ :** Η βιωσιμότητα των σύγχρονων μητροπόλεων απαιτεί καινοτομία στο χειρισμό λόγω των σύνθετων αναγκών και αξιών διαβίωσης και των διαφόρων περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων που προκαλούν. Η περιοχή που επιλέγεται ως πεδίο εφαρμογής της πειραματικής διαδικασίας Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ), είναι εκείνη των οκτώ προσφυγικών πολυκατοικιών στην περιοχή των Αμπελοκήπων. Κατά το πείραμα μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των κτισμάτων, κατασκευάζεται ένα τρισδιάστατο μοντέλο της λειτουργικής μονάδας των πολυκατοικιών, όπως ορίζεται μέσα από τους στόχους της μελέτης, με σκοπό τη μέτρηση της ποσότητας των επί μέρους υλικών. Με επί τόπου παρατηρήσεις και επιμετρήσεις συλλέγονται δεδομένα που εμπλουτίζουν τον πίνακα απογραφής του κύκλου ζωής, έτσι ώστε να εισαχθούν στο λογισμικό πρόγραμμα SimaPRO 7.1 που επιλέγεται για την ΑΚΖ.

---

<sup>1</sup> Αρχιτέκτονας Μηχανικός, MSc, e-mail: [chrisatheof@hotmail.com](mailto:chrisatheof@hotmail.com)

<sup>2</sup> Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, e-mail: [mkrok@chemeng.ntua.gr](mailto:mkrok@chemeng.ntua.gr)

<sup>3</sup> ΕΔΠΠ, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, e-mail: [margo@central.ntua.gr](mailto:margo@central.ntua.gr)

<sup>4</sup> Επίκουρος Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, e-mail: [abakolas@mail.ntua.gr](mailto:abakolas@mail.ntua.gr)

<sup>5</sup> Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Οικονομικής και Περιβαλλοντικής ανάπτυξης Παντείου Πανεπιστημίου, e-mail: [kyvelou@panteion.gr](mailto:kyvelou@panteion.gr)

<sup>6</sup> Καθηγήτρια, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, e-mail: [amoropul@central.ntua.gr](mailto:amoropul@central.ntua.gr)

**ABSTRACT :** Modern metropolis sustainability requires innovation due to the complexity of the living needs, human values and the variety of environmental burdens that are results of its existence. The district selected for the following experimental procedure based on Life Cycle Analysis (LCA) methodology, is the one that includes eight refugee flats in Ampelokipi, Athens. During this procedure of most accurate environmental footprint calculation possible, as defined through the objectives of the study, a 3d model of the structural-functional unit is constructed to measure the material quantity. Data is collected through in situ observations in order to fill the Life Cycle Inventory panel, so as to be imported to the SimaPRO 7.1 software, which is selected for the LCA.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σκοπός της μελέτης είναι να ανοίξει το δρόμο για επεμβάσεις βελτίωσης της βιωσιμότητας των προσφυγικών κατοικιών της λεωφόρου Αλεξάνδρας στην κατεύθυνση μιας σύγχρονης ανθεκτικής αστικής μονάδας, μέσω της αξιολόγησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματός της. Η μεθοδολογία που δομείται ενδείκνυται για χρήση σε οποιαδήποτε γειτονιά με κοινά χαρακτηριστικά.

Η πρόκληση για τη διαδικασία της μελέτης ήταν η ποσοτικοποίηση των δεδομένων. Για το σκοπό αυτό επιστρατεύθηκαν εργαλεία από τον τομέα της αρχιτεκτονικής προσομοίωσης, τον τομέα της κοινωνιολογίας, εκείνον της βιομηχανίας τροφίμων και κυρίως από τον τομέα διαχείρισης, συντήρησης και ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Το εν λόγω συγκρότημα πολυκατοικιών έχει μελετηθεί και συζητηθεί αρκετά λόγω της Αρχιτεκτονικής του αξίας, ως δείγμα της σχολής Bauhaus. Επιπλέον, του προσδίδεται ιστορική βαρύτητα, μέσω των καταγραφών συγκρουσιακών, ακόμη και εμπόλεμων περιστατικών. Και φτάνοντας στο σήμερα, την περιοχή διέπει ένα ιδιόρρυθμο ιδιοκτησιακό καθεστώς, με ελάχιστα διαμερίσματα σε ιδιοκατοίκηση, πολλά εγκαταλελειμμένα και αρκετά υπό κατάληψη. Οι φθορές αποτελούν, πλέον, στοιχείο ταυτότητας και ατμόσφαιρας της γειτονιάς (Παπανδρέου Ε., Λυκουριώτη Ι., 2011).

## **ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Κάθε μέριμνα για βιώσιμη ανάπτυξη θα πρέπει να εγγράφεται μέσα σε μια προοπτική εναρμόνισης μεταξύ διατήρησης της βιόσφαιρας και οικονομικής ανάπτυξης (Λαλιώτη Α., 2017).

Η επιλογή του όρου βιώσιμη ανάπτυξη τονίζει πως στόχος είναι η υιοθέτηση ενός κριτικού πνεύματος και μίας διαφορετικής αντίληψης για την ποιότητα ζωής. Τίθεται επομένως ως ζήτημα κοινωνικό και όχι προσωπικό (Harvey, D., 1996). Η αναδιατύπωση των οικονομικών σχέσεων γίνεται με όρους πολιτικούς σε μία ανθρωποκεντρική προσέγγιση, η οποία λαμβάνει σοβαρά υπόψη της περιβαλλοντικές ανησυχίες.

## **Οικοκοινότητες**

Γίνεται αντιληπτό ότι οι πόλεις ευθύνονται για πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα, ενώ ταυτόχρονα οι ίδιες αποτελούν υποβαθμισμένα περιβάλλοντα, που υφίστανται τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής κρίσης (ρύπανση, μόλυνση, απορρίμματα, έλλειψη πρασίνου, πυκνοδομημένο περιβάλλον). Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης σύντομα τοποθετήθηκε στο πλαίσιο του αστικού περιβάλλοντος και η λεγόμενη βιώσιμη πόλη έγινε το κύριο μέσο για την βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών (Κυβέλου Σ., Παπαδόπουλος Τ., 2011). Σημαντικό ρόλο στην επίτευξη της βιώσιμης πόλης κατέχουν και οι οικοκοινότητες ή οικογειτονιές καθώς αποτελούν βασικό εργαλείο της συμπαγούς πόλης (συνιστώσα της βιώσιμης πόλης). Ωστόσο, δεν υπάρχουν συγκεκριμένα και ευδιάκριτα πρότυπα ή αρχές, που να συμβάλουν στην βιωσιμότητα όλων των πόλεων, καθώς η καθεμία ορίζεται από διαφορετικά χαρακτηριστικά και προβλήματα (Jackson R., 2004).

Οι οικοκοινότητες μέσα από το έργο και την καθημερινότητά τους, υιοθετούν οικολογικές πρακτικές στις παραγωγικές τους δραστηριότητες και στον τρόπο δόμησης και οργάνωσής τους. Μειώνουν την απόσταση από τη φύση, κατανοούν τους φυσικούς κύκλους και προσπαθούν για την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος (Kirby A., 2003). Τα μέλη της κοινότητας, αναπτύσσουν ισχυρούς δεσμούς μέσα από τη συμβίωση και τη συνεργασία τους και εντάσσονται σε ένα κοινωνικό πλαίσιο που ικανοποιεί τις βαθύτερες ανάγκες τους για επικοινωνία.

## **ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ**

Η ΑΚΖ συμπεριελήφθη στα διεθνή πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14000 όπου ορίζονται οι γενικές απαιτήσεις για τη διενέργεια των ΑΚΖ και για τη συγγραφή εκθέσεων με τα αποτελέσματά τους. Έχει ως κύριο στόχο τον αντικειμενικό υπολογισμό και ανάλυση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων που σχετίζονται με προϊόντα, διεργασίες ή δραστηριότητες. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται προσδιορίζοντας και καταγράφοντας την χρήση ενέργειας και πρώτων υλών, καθώς και την κάθε είδους ρύπανση του περιβάλλοντος καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του προϊόντος ή της δραστηριότητας που μελετάται (Κυριακοπούλου Κ., 2016). Αποτέλεσμα της καταγραφής αυτής είναι να καθίσταται δυνατή τόσο η εκτίμηση των συνολικών επιπτώσεων του προϊόντος ή της δραστηριότητας στο περιβάλλον, όσο και η βελτίωση της κατάστασης ύστερα από σχετικές προτάσεις και αλλαγές (Rebitzer G., 2004). Πέρα όμως από τον κύριο αυτό σκοπό, υπάρχουν και άλλοι επιμέρους στόχοι:

- Η λήψη αποφάσεων για το περιβάλλον με βάση επιστημονικές μεθοδολογίες και όχι με αυθαίρετες εκτιμήσεις,
- Η ανατροπή υφιστάμενων λανθασμένων και δυσμενών περιβαλλοντικών απόψεων της κοινής γνώμης για διάφορα προϊόντα ή δραστηριότητες,
- Η αξιολόγηση ενός υλικού σε σχέση με ένα άλλο σε διάφορες εφαρμογές,

- Η δημιουργία επιστημονικού υποβάθρου με βάση το οποίο θα αποδεικνύεται η αναγκαιότητα υιοθέτησης οικονομικών μέτρων εφόσον υπάρχουν αθέμιτες επιβαρύνσεις στο περιβάλλον από βιομηχανίες,
- Η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από προϊόντα που χρησιμοποιούν και δραστηριότητες που ασκούν,
- Η αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων σχετικά με την επίδρασή τους στο περιβάλλον.

## ΤΑ ΠΡΟΣΦΥΓΙΚΑ ΤΗΣ ΛΕΩΦΟΡΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ

Το συγκρότημα πολυκατοικιών στην Αλεξάνδρα αποτελεί εξαιρετικό δείγμα αρχιτεκτονικής. Είναι από τα πρώτα στη χώρα μας (Γεωργακοπούλου Φ., 2003) που ακολούθησε τα πρότυπα της Σχολής του Bauhaus, και έχει χαρακτηριστεί ως ένα από τα 113 σημαντικότερα αρχιτεκτονικά μνημεία του προηγούμενου αιώνα.

Το 2003 το ΥΠΠΟ με ΦΕΚ έκρινε ως Διατηρητέα Μνημεία τις δύο πολυκατοικίες, και το 2009 κρίθηκαν ως Διατηρητέα Μνημεία και οι υπόλοιπες 6, επειδή αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο κτιρίων κοινωνικής κατοικίας του Μοντέρνου Κινήματος ιδιαίτερα σημαντικών για την μελέτη της ιστορίας της Αρχιτεκτονικής της μεσοπολεμικής περιόδου και της ιστορικής εξέλιξης της πόλης των Αθηνών.

### Δομή

Τα κτίρια είναι απλά παραλληλεπίπεδα, κατασκευασμένα με πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος επί επιχρισμένης λιθοδομής πάχους εξήντα εκατοστών, χωρίς διακόσμηση. Αποτελούν γραμμική αναπαραγωγή της κατασκευαστικής μονάδας.

### Υλικά

Η λιθοδομή αποτελείται από ασβεστόλιθο και ασβεστοπηλοκονίαμα. Ασβεστοπηλοκονίαμα χρησιμοποιήθηκε επίσης και για την επίχριση. Τα κουφώματα είναι ξύλινα με μονά υαλοπετάσματα, ενώ τα δάπεδα είναι επιστρωμένα με ξύλο και πλακάκι.

### Αερισμός ηλιασμός

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του συγκροτήματος είναι ο πλούσιος ανοιχτός χώρος μεταξύ των κτηρίων, που εκτός από εκτόνωση των κατοίκων προσφέρει και κατάλληλες συνθήκες ηλιασμού και αερισμού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

### Προσβασιμότητα

Η περιοχή προσεγγίζεται πολύ εύκολα συγκριτικά με τα Αθηναϊκά δεδομένα, με συγκοινωνίες που διέρχονται από τη λεωφόρο Αλεξάνδρας. Δίκτυο ποδηλατοδρόμου δεν υφίσταται, ενώ τα πεζοδρόμια διατηρούν αξιόλογο πλάτος

γύρω και μέσα στην περιοχή. Δυστυχώς για τους κατοίκους των προσφυγικών, οι ανοιχτοί χώροι έχουν μετατραπεί σε υπαίθριο χώρο στάθμευσης για όλη τη γύρω περιοχή, και έτσι η πρόσβαση με αυτοκίνητο είναι επίσης καλή.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Μέσα από τη βιβλιογραφική έρευνα τόσο της μεθοδολογίας ΑΚΖ, όσο και των ιδιαιτεροτήτων της εφαρμογής, τέθηκαν τα στάδια της διαδικασίας. Αυτά είναι:

- Λεπτομερής παρατήρηση, καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης και αποτύπωση της περιοχής.
- Συλλογή δεδομένων πειραματικά και βιβλιογραφικά.
- Απλούστευση και κανονικοποίηση των δεδομένων.
- Εισαγωγή των επιλεγμένων δεδομένων στο λογισμικό LCA.
- Εξαγωγή αποτελεσμάτων.
- Ερμηνεία αποτελεσμάτων.
- Συμπεράσματα αναφορικά με τη γειτονιά και τις δυνατότητες βελτίωσής της.

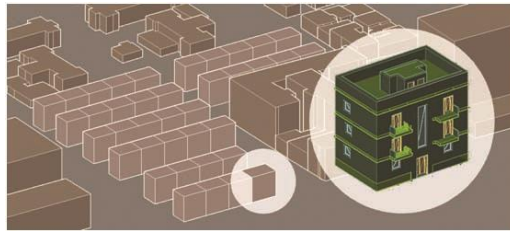
### **Βήμα 1.**

Με τρεις επισκέψεις στην περιοχή και με έρευνα για σχέδια αποτύπωσης και δεδομένα, παράχθηκε ένα ακριβές τρισδιάστατο μοντέλο (βλ. σχήμα 1) σε περιβάλλον σχεδίασης AutoCAD, καταγράφηκαν οι φθορές των κτηρίων και του περιβάλλοντος χώρου, ενώ παράλληλα συζητήθηκαν οι προθέσεις μας με τους κατοίκους της γειτονιάς. Φθορές που συναντώνται είναι εκτεταμένη βιοδιάβρωση από μακροχρόνια παρουσία υγρασίας, αποφλοιώσεις – αποκολλήσεις σοβάδων, φθορές των κουφωμάτων, οξείδωση των υδρορροών, οξείδωση των οπλισμών του σκυροδέματος. Πολυάριθμες είναι και οι βλάβες που έχει υποστεί η τοιχοποιία από ασύμβατες επεμβάσεις συντήρησης, όπως η αρμολόγηση με τσιμεντιτικό κονίαμα επί του ασβεστοπηλοκονιάματος και η αγκύρωση μεταλλικού σκελετού για τη στέγαση των μπαλκονιών με τέντα, ενώ σε πολλά σημεία έχει γκρεμιστεί η τοιχοποιία από ανθρωπίνη παρέμβαση για να δημιουργηθεί άνοιγμα.

### **Βήμα 2.**

Μέσα από βιβλιογραφική έρευνα εξήχθησαν συμπεράσματα αρχικά για τη φύση των υλικών κατασκευής και έπειτα, για την περιεκτικότητα των επί μέρους κατασκευαστικών μερών (λιθοδομή, πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος κλπ) στα συστατικά τους (ασβεστόλιθος, οπλισμός για το σκυρόδεμα κλπ.). Στη συνέχεια, μελετήθηκαν πειραματικά τα συστατικά των υλικών της λιθοδομής και του εξωτερικού επιχρίσματος. Επιγραμματικά: το ασβεστοπηλοκονίαμα αρμολόγησης αποτελεί το 10% του όγκου της τοιχοποιίας ενώ το υπόλοιπο 90% είναι ο

ασβεστόλιθος με υπολείμματα σιδήρου. Από αυτά, το 90% του όγκου του ασβεστοπηλοκονιάματος είναι άργιλος και το υπόλοιπο 10% ασβέστης. Αντίστοιχα, από τον όγκο του οπλισμένου σκυροδέματος το 13% είναι χάλυβας. Από την ποσότητα του σκυροδέματος, το 75% της μάζας αποτελούν τα αδρανή και το υπόλοιπο το τσιμέντο (Μπακόλας Α., 2002).



**Σχήμα 1.** Λειτουργική μονάδα μοντέλου AKZ, ταυτίζεται με την κατασκευαστική μονάδα των πολυκατοικιών.

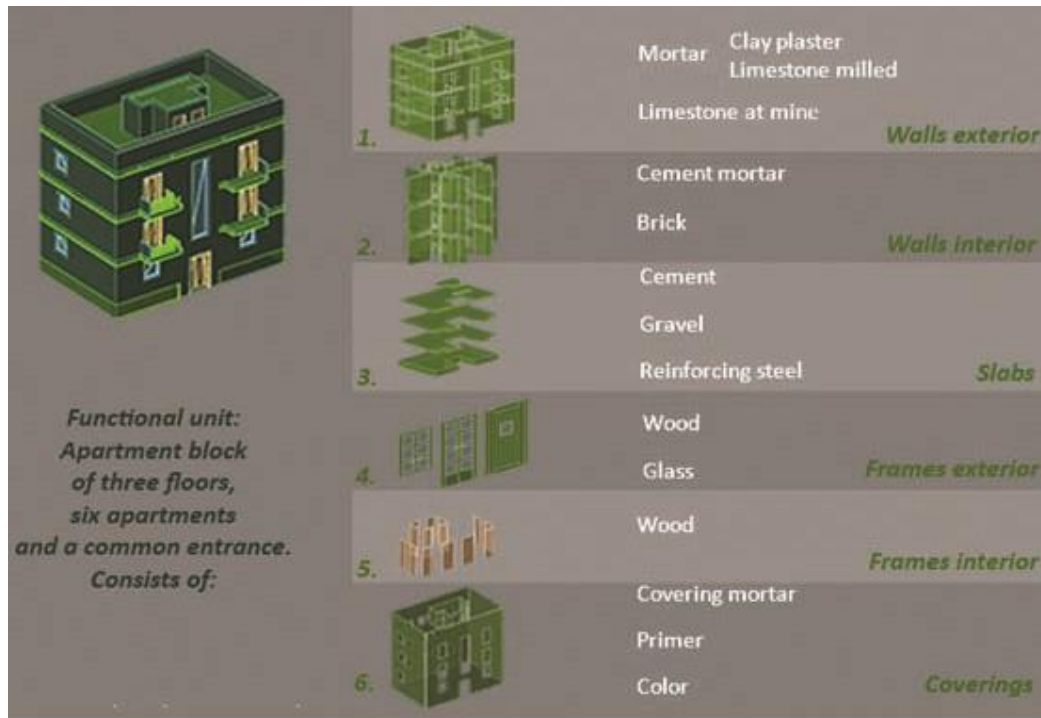
### **Βήμα 3.**

Στη συνέχεια επιλέχθηκαν τα δομικά μέρη που θεωρούνται σημαντικά για την μελέτη (βλ. σχήμα 2), δηλαδή εκείνα που συμβάλουν περισσότερο στην περιβαλλοντική επιβάρυνση λόγω της κατασκευής τους (συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας εξόρυξης πρώτων υλών, επεξεργασίας τους, μεταφοράς στο εργοτάξιο, εφαρμογής και επεξεργασίας των αποβλήτων που θα προκαλέσει η αποδόμησή τους). Το τρισδιάστατο μοντέλο μας εξυπηρετεί για τη μέτρηση του όγκου των κατασκευαστικών μερών. Έπειτα, οι όγκοι μετατρέπονται σε ποσότητες υλικών και συμπληρώνεται έτσι ο πίνακας απογραφής του κύκλου ζωής (συμπεριλαμβάνει τις ποσότητες με ακρίβεια και τα υλικά που επιλέγονται από τις βιβλιοθήκες του SimaPRO, αναλυτικότερα στο πλήρες τεύχος της πτυχιακής εργασίας) ώστε να προχωρήσουμε στο τέταρτο βήμα (Θεοφάνη, 2017).

### **Βήμα 4.**

Τα αριθμητικά αυτά δεδομένα είναι τώρα έτοιμα να εισαχθούν ως «διαδικασίες» σε περιβάλλον SimaPRO 7,1, που επιλέγεται για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Οι βιβλιοθήκες του λογισμικού αυτού προγράμματος περιέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις του εκάστοτε υλικού από τη γέννηση έως το θάνατό του. Η επιλεγόμενη μέθοδος αποτίμησης των επιβαρύνσεων είναι η Impact 2002+. Επί παραδείγματι, για να συνθέσουμε τη τοιχοποιία της κατασκευής, κατασκευάζουμε αρχικά το ασβεστοπηλοκονίαμα αρμολόγησης (mortar1) ως μίξη των clay plaster at plant CH/U και limestone, milled, packed at plant/CH U με τις ποσότητες που μετρήθηκαν νωρίτερα. Η τελική τοιχοποιία (masonry exterior) είναι προϊόν της ανάμειξης των κατάλληλων ποσοτήτων του ασβεστοπηλοκονιάματος με τον ασβεστόλιθο limestone at

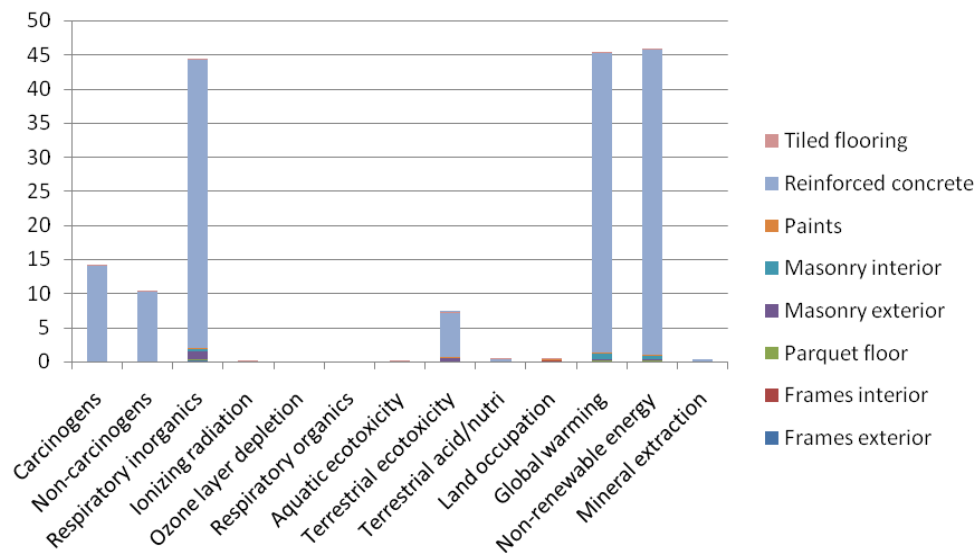
mine/CH U. Οι λέξεις που χρησιμοποιούνται είναι στα αγγλικά, όπως ακριβώς χρειάζεται στο περιβάλλον του λογισμικού προγράμματος SimaPRO. Η μετάφραση των επιστημονικών αυτών όρων περιέχει επικινδυνότητα απώλειας του ακριβούς νοήματος.



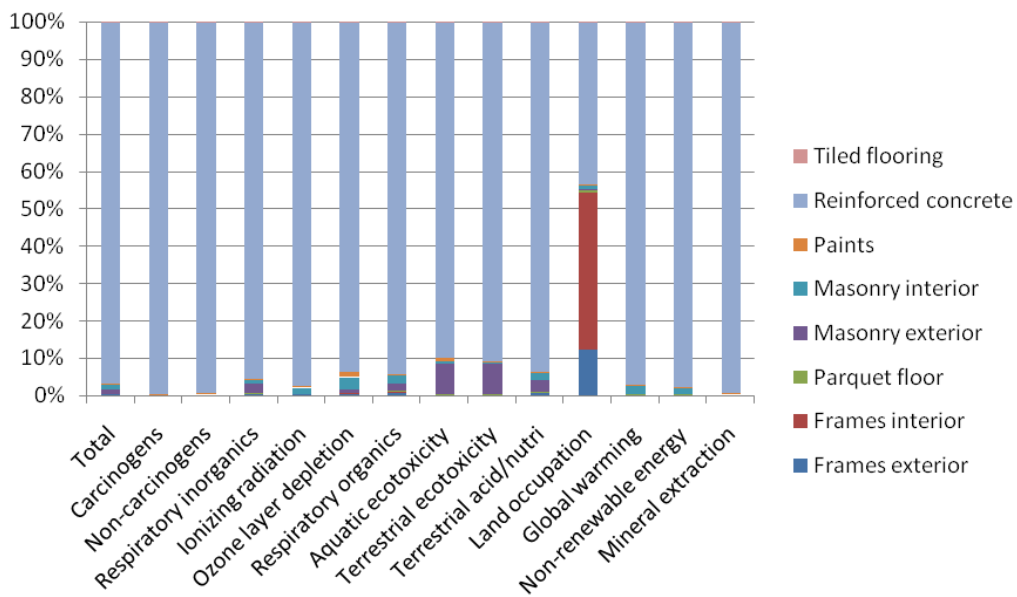
**Σχήμα 2.** Επιλεγόμενα από τη μελέτη δομικά μέρη της λειτουργικής μονάδας.

### **Βήμα 5.**

Οι δυνατότητες απεικόνισης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος από το πρόγραμμα είναι ποικίλες. Η βασική λογική είναι η μετάφραση της έννοιας της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης σε κατηγορίες επιπτώσεων όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη (global warming), η διασπορά αδιάλυτων ανόργανων ουσιών (respiratory inorganics) κ.α. με αυτή τη λογική επιλέγονται από το μελετητή εκείνα τα διαγράμματα που εξυπηρετούν τη μελέτη του. Εδώ επιλέγονται τα παρακάτω διαγράμματα καθώς διατηρούν την θεμιτή κατηγοριοποίηση στον οριζόντιο άξονα και επιτρέπουν άμεση ποιοτική σύγκριση των επιβαρύνσεων των δομικών μερών. Έτσι, εδώ επιλέγονται τα παρακάτω διαγράμματα για ανάγνωση των επιβαρύνσεων.

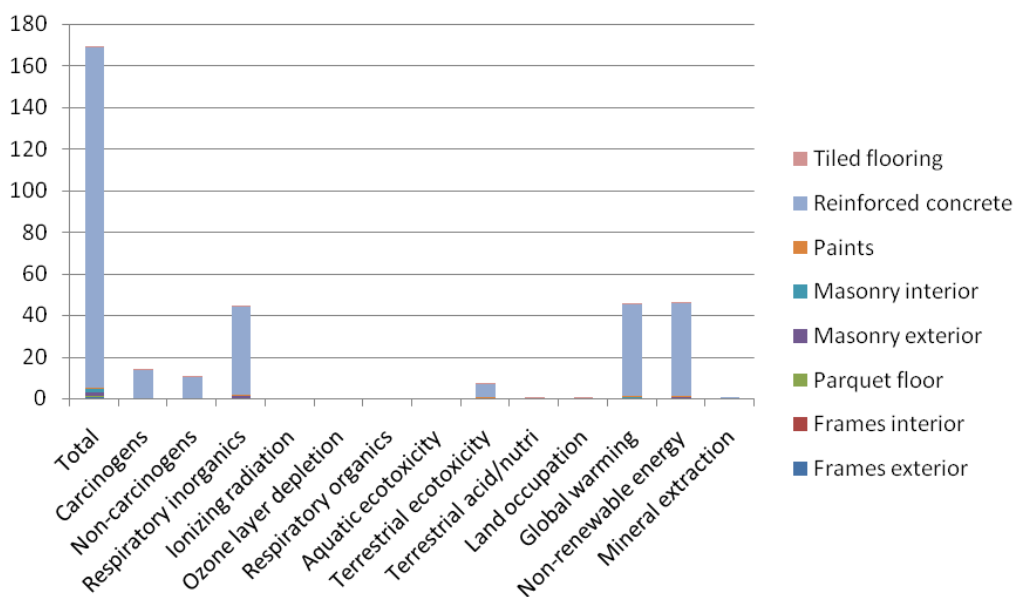


**Σχήμα 3.** Normalization chart for the functional unit (apartment block)

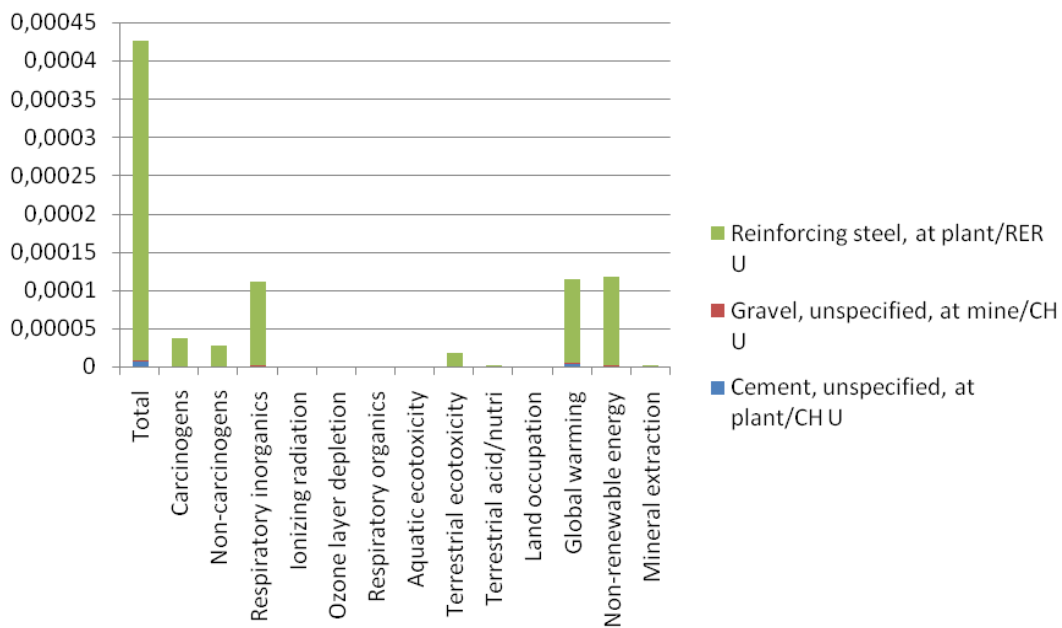


**Σχήμα 4.** Characterization chart, apartment block





Σχήμα 5. Single score, apartment block



Σχήμα 6. Single score, reinforced concrete

## **Βήμα 6.**

Είναι προφανές (σχήμα 3) πως την μεγαλύτερη επιβάρυνση σε όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων την προκαλεί το οπλισμένο σκυρόδεμα. Ακόμη υποδεικνύονται οι κατηγορίες επιπτώσεων που δέχονται τη μεγαλύτερη επιβάρυνση. Έπειτα, βλέπουμε (σχήμα 4) πως στην κατηγορία «κάλυψη γης», το ξύλο ανεβάζει το ποσοστό της επιρροής του μέσα από τη χρήση του για την κατασκευή εσωτερικών κουφωμάτων. Η επίπτωση αυτή μπορεί να μετριαστεί με την χρήση ξύλου από πιστοποιημένα δάση στις κατασκευές. Επιπλέον, μπορούμε να αναγνώσουμε (σχήμα 5) πως οι κατηγορίες επιπτώσεων που επηρεάζονται περισσότερο είναι: οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η υπερθέρμανση του πλανήτη και οι αδιάλυτες ανόργανες ουσίες. Τέλος, αν εστιάσουμε στο οπλισμένο σκυρόδεμα και παράγουμε διάγραμμα μεμονωμένα για αυτό (σχήμα 6), παρατηρείται η βαρύτητα του χάλυβα σε σχέση με τα υπόλοιπα συστατικά του οπλισμένου σκυροδέματος στις κατηγορίες επιπτώσεων.

## **Βήμα 7.**

Τα συμπεράσματα που εξάγουμε αναφορικά με τη γειτονιά και τις δυνατότητες βελτίωσης της βιωσιμότητάς της στην κατεύθυνση μιας σύγχρονης οικογειτονιάς στην Αθήνα της κρίσης είναι τα εξής:

- Παρόλο που το συγκρότημα αποτελεί βιοκλιματική «όαση» για τα Αθηναϊκά δεδομένα, δεν καλύπτει τις σύγχρονες ενεργειακές απαιτήσεις, κυρίως λόγω της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Πριν από οποιαδήποτε επέμβαση χρειάζεται να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες διαδικασίες της κοινότητας: δηλαδή, να τεθούν οι στόχοι της κοινότητας, να ανοίξουν προς την πόλη και να διεκδικηθούν. Είναι αναγκαίος ο εκτοπισμός των σταθμευμένων αυτοκινήτων και η απελευθέρωση στην πράξη των ελεύθερων χώρων της γειτονιάς. Οι δράσεις της κοινότητας χρειάζεται να επεκταθούν στην κατεύθυνση της επέμβασης στο χώρο, όπως η δημιουργία κήπων. Εκτός από την επιδιόρθωση του φθαρμένου συστήματος διαχείρισης των όμβριων υδάτων είναι θεμιτή η εξέλιξή του, με συλλογή του νερού και τη χρήση του για λειτουργίες χαμηλών απαιτήσεων καθαριότητάς του. Πολύ σημαντική είναι η κοινοποίηση των επιδιώξεων και των επιτευγμάτων ώστε να γεννηθούν νέα ή να υποστηριχθούν άλλα που έχουν μικρή δυναμική.
- Τίθενται ζητήματα επιλογής υλικών στις επεμβάσεις σε επόμενο στάδιο: επεμβάσεις υγραμόνωσης των ταρατσών, εκσυγχρονισμού των αποχετεύσεων, των συστημάτων ύδρευσης και παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, προσθήκης σύγχρονων συστημάτων θέρμανσης, αλλά και επεμβάσεις επίχρισης για την προστασία της τοιχοποιίας. Σε αυτό το σημείο έχει λόγο η μεθοδολογία που αναφέρθηκε στην παρούσα μελέτη.

## **Γενικά συμπεράσματα**

Τα συμπεράσματα που εξάγουμε από τα αποτελέσματα της ανάλυσης κύκλου ζωής στην περιοχή των προσφυγικών, είναι πως κατά τη διαδικασία επιλογής υλικών αποκατάστασης του φθαρμένου κτηριακού αποθέματος, στην προσπάθεια αναβίωσης της γειτονιάς, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Η γειτονιά αυτή αποτελεί ευκαιρία εφαρμογής πρωτοπόρων ενεργειακά μεθόδων, καθώς διαθέτει τα πρώιμα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά:

- Για κάθε επέμβαση με σκυρόδεμα θα πρέπει να γίνονται ποσοτικές μελέτες και να συνυπολογίζονται με τα ποιοτικά οφέλη. Μόνο αν τα ποιοτικά οφέλη είναι πολύ σημαντικά, επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί.
- Οι δυνατότητες της πειραματικής μεθοδολογίας που παρουσιάστηκε υπερβαίνουν τα όρια της μελέτης περίπτωσης και αξίζει να διερευνηθούν και για άλλες περιοχές.
- Επιδιώκεται η εισαγωγή της έννοιας της βιωσιμότητας στις αρχές διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς εν γένει.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

G. Rebitzer, T. Ekvall, R. Frischknecht, D. Hunkeler, G. Norris, T. Rydberg, W.-P. Schmidt, S. Suh, B. P. Weidema, and D. W. Pennington, “Life cycle assessment part 1: framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications,” *Environ. Int.*, vol. 30, no. 5, pp. 701–20, Jul. 2004.

Harvey, D. “Justice, nature, and the geography of difference”, Blackwell Publishers, Cambridge (1996).

International Organisation for Standardization, ISO 14040 - Environmental management – Life Cycle Assessment – principles and framework. Geneva, Switzerland (2006).

Jackson R., “The Ecovillage Movement”, *Permaculture magazine* no. 40 Jul. 2004.

Kirby A., Redefining social and environmental relations at the ecovillage at Ithaca: A case study, University of New York, *Journal of Environmental Psychology* 23 (2001).

Moropoulou, A., Bakolas, A., Moundoulas, P., (2000), “Criteria and methodology for restoration mortars compatible to the historic materials and structures”, in *Proc. 9th Int. Symp. Congress on Deterioration and Conservation of Stone* (Venice 19-24 June 2000).

Γεωργακοπούλου, Φ. (2003). Διερεύνηση της επιρροής του μοντέρνου κινήματος στον σχεδιασμό και την ανέγερση των προσφυγικών κατοικιών στην Αθήνα και τον Πειραιά (1930 - 1940). [www.greekarchitects.gr](http://www.greekarchitects.gr).

Θεοφάνη Χ. (2017), «Βιωσιμότητα διατηρητέων προσφυγικών πολυκατοικιών της λεωφόρου Αλεξάνδρας. Υπολογισμός του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος.», Μεταπτυχιακή εργασία (υπό την επίβλεψη των καθηγητών Α. Μοροπούλου, Μ. Κροκίδα, Σ. Κυβέλου, Α. Μπακόλα), επισπεύδουσα σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Ε.Μ.Π., υπεύθυνη σχολή Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., ΔΠΜΣ «Προστασία Μνημείων»

Κυβέλου Σ., Παπαδόπουλος Τ., “Exploring a South-European Eco-Neighborhood Model: Planning Forms, Constraints of Implementation and Emerging Resilience Practices”, *International Journal of Sustainable Development*, Vol. 14, Nos. 1/2, p.77-94 (2011).

Κυβέλου Σ., Σίνου Μ., Baer I., Παπαδόπουλος Τ., “Sustainable development – Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management, Developing a South European Eco-Quarter Design and Assessment Tool Based on the Concept of Territorial Capital”, *INTECH*, (Aug. 2012).

Κυριακοπούλου Κ., «Πράσινες διεργασίες εκχύλισης. Σχεδιασμός λειτουργικών εκχυλισμάτων φυτών και παραπροϊόντων βιομηχανιών τροφίμων. Ανάλυση κύκλου ζωής τους.», Διδακτορική Διατριβή (υπό την επίβλεψη της Καθ. Μ. Κροκίδα), Σχολή Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα (2016).

Λαλιώτη Α. (2017), «Πολιτικές διαστάσεις της αστικής βιωσιμότητας. Η περίπτωση του δυτικού τόξου Θεσσαλονίκης.», Μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία (υπό την επίβλεψη των καθηγητριών Ευαγγελίας Αθανασίου και Αλκμήνης Πάκα), Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Α.Π.Θ., μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός», Θεσσαλονίκη (2017).

Μπακόλας Α.,(2002), Κριτήρια και χαρακτηρισμός ιστορικών κονιαμάτων, διδακτικές σημειώσεις, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ.

Παπανδρέου Ε., Λυκουριώτη Ι. (2011) «Αποκλίσεις Χρήσεων. Η μεταβολή του Αρχιτεκτονικού προγράμματος και της δομής στα προσφυγικά της λεωφόρου Αλεξάνδρας.» Μεταπτυχιακή εργασία (υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας Ίριδος Λυκουριώτη), Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας., μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός - Συμβιώσεις», Βόλος (2011).

Πολύζος Γ., «Η Αθήνα τον 20ο αιώνα, 1900-1940, Αθήνα ελληνική πρωτεύουσα», Αθήνα πολιτιστική πρωτεύουσα της Ευρώπης 1985, Αθήνα (1985).

Χατζημίρος, Κ, “Οικολογία, οικοσυστήματα και προστασία του περιβάλλοντος”, Συμμετρία, Αθήνα (2007).