



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο_ ΔΠΜΣ Προστασία Μνημείων,
Β' κατεύθυνση, Υλικά και επεμβάσεις συντήρησης,
_επισπεύδουσα σχολή: Αρχιτεκτόνων Μηχανικών _
υπεύθυνη σχολή: Χημικών Μηχανικών

Βιωσιμότητα των διατηρητέων προσφυγικών
πολυκατοικιών της λεωφόρου Αλεξάνδρας
Υπολογισμός του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος



Επιβλέποντες:

Μοροπούλου Α., Κροκίδα Μ., Κυβέλου Σ., Μπακόλας Α.,

Φοιτήτρια:

Θεοφάνη Χρυσούλα

Επιτροπή επίβλεψης και υποστήριξης:

Μοροπούλου Αντωνία, Κροκίδα Μαγδαληνή , Κυβέλου Στέλλα,
Μπακόλας Αστέριος, Καρόγλου Μαρία

Επιτροπή εξέτασης:

Αθήνα, Οκτώβριος 2017

Προοίμιο

Αυτή είναι η πτυχιακή μου εργασία στα πλαίσια του διεπιστημονικού μεταπτυχιακού προγράμματος «Προστασία μνημείων» της κατεύθυνσης των υλικών και επεμβάσεων συντήρησης. Ως απόφοιτη Αρχιτεκτονικής σχολής στο Πανεπιστήμιο της Πάτρας, που είχε εστιάσει στο δημόσιο χώρο και έπειτα στο κτηριακό απόθεμα των πόλεων, θέλησα να προσαρμόσω τα επιστημονικά εργαλεία που διδάχθηκα στις μεταπτυχιακές μου σπουδές, στις επιταγές της διερεύνησης των προβληματισμών αυτών.

Ευχαριστώ την επιτροπή επίβλεψης για την υποστήριξη του τολμηρού αυτού εγχειρήματος. Ευχαριστώ, επίσης, την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την πολύτιμη στήριξή τους, και την Κωνσταντίνα Κυριακοπούλου για την συνεισφορά της από την αρχή ως το τέλος.

Περίληψη

Αρχικά, παρατίθεται σε ένα κεφάλαιο ένα μέρος της θεωρίας των οικογειτονιών ως απόρροια των πρακτικών αειφορίας στην αρχιτεκτονική. Η εκβιομηχάνιση και η αστικοποίηση που προκάλεσε, έχουν αφήσει ισχυρή παρακαταθήκη στη σύγχρονη μητρόπολη. Πρακτικές διαχείρισης των αναγκών κατοίκησης έχουν διατυπωθεί ακόμη από τις αρχές του 18^{ου} αιώνα από τον οικονομολόγο Johann Heinrich von Thünen. Η σύγχρονη μητρόπολη διαφέρει κυρίως στην πολυπλοκότητα και επομένως οι νέες θεωρίες είναι πιο σύνθετες. Η κύρια αστοχία της λειτουργίας των πόλεων έγκειται στον γραμμικό τους μεταβολισμό, που έχει προκαλέσει μια σειρά από περιβαλλοντικά προβλήματα όπως οι ατμοσφαιρικοί ρύποι, η εξάντληση των φυσικών πόρων και η κλιματική αλλαγή.

Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία ανάλυσης κύκλου ζωής. Η ανάλυση κύκλου ζωής – AKZ (Life Cycle Analysis) ή LCA, όπως επικράτησε στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι μια σχετικά νέα επιστημονική μέθοδος η οποία αναπτύχθηκε για να βοηθήσει στην αντιμετώπιση οξυμένων, τα τελευταία χρόνια, περιβαλλοντικών προβλημάτων, παρουσιάζοντας μια ποικιλία παραλλαγών. Σκοπός της είναι να εκτιμήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες συνδέονται με μια δεδομένη δραστηριότητα που εξετάζεται καθ' όλο τον κύκλο που διαγράφει από τη γέννηση έως το θάνατό της.

Η περιοχή που επιλέγεται ως πεδίο, για εφαρμογή της πειραματικής διαδικασίας που θα ακολουθήσει, είναι εκείνη που περιλαμβάνει τις οκτώ προσφυγικές πολυκατοικίες στην περιοχή των Αμπελοκήπων και εφάπτεται της λεωφόρου Αλεξάνδρας. Διακρίνονται δυνατότητες που έχουν υποτιμηθεί λόγω εγκατάλειψης και γκετοποίησης. Τα κτήρια παρουσιάζουν αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον, οι κοινωνικές δομές αποπνέουν δυναμική και η τοποθεσία τους ενθαρρύνει περισσότερο υπερτοπικού χαρακτήρα λειτουργίες. Τα αντιφατικά στοιχεία που συναντώνται αλλεπάλληλα στις επισκέψεις μας στο χώρο, τονίζονται με την αποκάλυψη της καλής κατάστασης που βρίσκεται το εσωτερικό των διαμερισμάτων.

Καταλήγοντας στο βασικό σημείο της μελέτης που είναι το πείραμα όσο δυνατόν ακριβέστερης μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, κατασκευάζεται ένα τρισδιάστατο μοντέλο της λειτουργικής μονάδας των πολυκατοικιών, όπως ορίζεται μέσα από τους στόχους της μελέτης, με σκοπό τη μέτρηση ποσότητας υλικών. Με επί τόπου παρατηρήσεις και επιμετρήσεις συλλέγονται δεδομένα που εμπλουτίζουν τον πίνακα απογραφής του κύκλου ζωής. Σειρά έχει το λογισμικό πρόγραμμα SimaPRO 7.1 που επιλέγεται για την AKZ, ώστε να εξάγει τα αποτελέσματα με μορφή διαγραμμάτων. Τα διαγράμματα παρουσιάζουν την περιβαλλοντική επιβάρυνση, του συνόλου ή μέρους της κατασκευής, σε κατηγορίες επιπτώσεων όπως το global warming (υπερθέρμανση του πλανήτη). Σε αυτό το σημείο είναι εύκολο να εξαχθούν ποικίλα συμπεράσματα για επιπτώσεις της χρήσης οικοδομικών υλικών που δεν είναι απλά χωρίς επιστημονικά εργαλεία. Τέλος, είναι πολύ σημαντικό να σημειωθεί πως η μελέτη προσβλέπει σε χρήση από επόμενους μελετητές της περιοχής, και όχι μόνο, που θα θελήσουν να επέμβουν ώστε να αποκαταστήσουν τις πολυκατοικίες, με ευαισθησία και υπευθυνότητα προς το περιβάλλον.

Abstract

Initially, is presented a part of the theory about econeighborhoods as a result of the practices used by Sustainable Architecture. Industrialization and urbanization, left a significant legacy on the modern metropolis. Practices of habitation management begin to appear even by the early 18th century by the economist Johann Heinrich von Thünen. The difference of the modern metropolis is focused mainly in the complexity of it's uses, and therefore, the new theories are more complex. The greatest functional failure of these cities, lies on their linear metabolism, that causes a series of environmental problems such as air pollution, natural resources depletion, and climate change.

The next chapter, describes the methodology of life cycle analysis. Life Cycle Analysis or LCA, as prevailed in the international bibliography, is a relatively new scientific method which was developed to treat a variety of acute environmental problems, of the recent days. Its purpose is to assess the environmental impact, which is associated with a specific activity, considered during its full life cycle, from birth to death.

The area that I selected as application field, for the experimental procedure, is one that includes eight buildings of social housing, in the area of Abelokipi in Athens, and bordered by the central Alexandras Avenue. Distinguished advantaged features are underestimated due to abandonment and ghettoisation. The buildings are possessed by architectural interest, the local community exudes dynamic, and the location encourages a more trans-local characterized function. The contradictory conclusions of the field observations, are highlighted by the good status revelation inside the compartments.

The key point of the study is the most possible accuracy in the experiment of measuring the environmental footprint. A three-dimensional model is constructed, depicting the functional unit of the structure, as defined through the objectives of the study, for the measurement of the material quantity. Data is collected through in-situ observations and measurements, enriching the Life Cycle Inventory Table. Software SimaPRO 7.1 LCA is, now, chosen in order to export the results of the whole or a part of the construction. The exported diagrams, depicts the environmental impact by default impact categories such as Global Warming. At this point it's easy to end up on various conclusions about the implications of the building materials use, which are unfounded without scientific tools. Finally, it is very important to note that the current study looks up to subsequent intervening studies of the region (or not exclusively of the specific region), in order to restore or conservate the buildings, armed with sensitivity and responsibility towards the environment.

Περιεχόμενα

Προοίμιο

Περίληψη

Abstract

Εισαγωγή	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Βιώσιμη ανάπτυξη	2
1.1 Περιβαλλοντική ποιότητα και ποιότητα διαβίωσης.....	2
1.2 Από την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης στις οικοκοινότητες.....	3
1.3 Αστική βιωσιμότητα	4
1.3.α. Περμακουλτούρα.....	5
1.3.β. Οικογειτονιές.....	7
Ορισμός.....	8
Κατευθυντήριες γραμμές και εγχειρήματα	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Ανάλυση κύκλου ζωής	18
2.1. Τι είναι η ΑΚΖ και πως υπολογίζεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα κτιρίων	18
2.2. Ορισμός, Αρχές και Σκοπός της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής	20
2.2.α. Μεθοδολογία και Στοιχεία της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής	22
2.2.β. Σκοπός και πλαίσιο μελέτης	22
2.2.δ. Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων	25
2.2.ε. Συνοπτικά	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Η περιοχή μελέτης	28
3.1 Γειτονιά προσφυγικών πολυκατοικιών επί της λεωφόρου Αλεξάνδρας	28
3.2 Προσφυγικό ζήτημα στέγασης	30
3.2.α. Ανέγερση πολυκατοικιών	31
3.2.β. Ανάθεση	32
3.3. Δομή	34
3.4. Υλικά	35
3.5. Συνθήκες αερισμού ηλιασμού	35
3.6. Εξέλιξη της Αθήνας	36
3.6.α. Πολεοδομικός ιστός και χαρακτήρας περιοχής σήμερα	37

3.6.β Περιβαλλοντικά προβλήματα	39
3.6.γ. Κοινωνικοπολιτικά ζητήματα	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Πειραματική διαδικασία	43
4.1. Λεπτομερής παρατήρηση, καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης και αποτύπωση της περιοχής	44
4.2. Συλλογή δεδομένων, βιβλιογραφικά και πειραματικά	50
4.3. Απλούστευση και κανονικοποίηση των αποτελεσμάτων	52
4.4. Εισαγωγή των επιλεγμένων δεδομένων στο λογισμικό LCA	59
4.5. Εξαγωγή αποτελεσμάτων	60
4.6. Ερμηνεία αποτελεσμάτων	72
4.7. Συμπεράσματα αναφορικά με τη γειτονιά και τις δυνατότητες βελτίωσής της	73
Βιβλιογραφία	75
Πηγές εικόνων	77
Παράρτημα	78
1. Επιλεγμένα στην έρευνα υλικά από τις βιβλιοθήκες του SimaPRO	79
2. Impact 2002+	84

Εισαγωγή

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας 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. Οι ανάγκες του σύγχρονου κατοίκου της μητρόπολης έχουν μεταβληθεί στο πέρασμα των χρόνων και είναι δουλειά μας να επαναπροσδιορίσουμε τις σχέσεις που θέλουμε να διέπουν την ζωή του. Περιβαλλοντικά προβλήματα, φθορές και βλάβες των υποδομών, κοινωνικές ανισότητες, νέες ανάγκες σκιαγραφούν η σύγχρονη καθημερινότητα στην Αθήνα του 2017.

Μετά την κοινωνική κρίση που ξέσπασε όταν ολοκληρώθηκε ο Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος, και ενώ πολλές πόλεις της Ευρώπης είχαν ισοπεδωθεί, το πεδίο διψούσε για πρωτοπόρες ιδέες διαβίωσης σε κοινότητες που προωθούν την ειρηνική συνύπαρξη μεταξύ των κατοίκων αλλά και την μη εξάρτησή των κοινοτήτων αυτών από άλλες παλαιού τύπου. Η ιστορία μας διδάσκει τους κατάλληλους τρόπους διαχείρισης των κρίσεων αν συνδυαστεί με την καινοτομία και την τεχνολογία. Είναι στο χέρι μας να αναθεωρήσουμε τις αξίες της ζωής και να τις εφαρμόσουμε στην καθημερινότητά μας και στην πόλη που ζούμε. Η πολεοδομία και η αρχιτεκτονική της πάντα αποτύπωναν αλλά και τροφοδοτούσαν τις κοινωνικές δυναμικές και την κυρίαρχη ιδεολογία¹.

Το εν λόγω συγκρότημα πολυκατοικιών έχει μελετηθεί και συζητηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια για πολλούς λόγους: Πρώτα, λόγω της συγκίνησης που προκαλεί ο πρωτοποριακός για την εποχή σχεδιασμός και κατασκευή τους. Έπειτα, λόγω του ιστορικής βαρύτητας που τους προσέδωσαν τα κατά καιρούς συγκρουσιακά, ή και εμπόλεμα στην περίπτωση Δεκεμβριανών, περιστατικά. Και φυσικά, ο ιδιαίτερος χαρακτήρας που έχει τελικά σήμερα η περιοχή μελέτης, έπειτα από σειρά απαλλοτριώσεων, με ελάχιστα πια διαμερίσματα σε ιδιοκατοίκηση, πολλά εγκαταλελειμμένα και αρκετά υπό κατάληψη. Μεγάλο μέρος κόσμου καταχωρεί την περιοχή στις «επικίνδυνες» του κέντρου. Εντοπίζονται όμως ποιότητες, δράσεις και εγκαταστάσεις που αποτελούν παράδειγμα αλληλεγγύης στην κοινωνία της κρίσης. Για τους λόγους αυτούς απαιτείται η ελάχιστη παρέμβαση από πλευράς φορέων και η ενίσχυση των εγχειρημάτων της συλλογικότητας των κατοίκων, που έχει έλλειψη επιστημονικής υποστήριξης στις στοχεύσεις της. Πρέπει να σημειωθεί πως η βιωσιμότητα έχει και κοινωνικοοικονομική διάσταση εκτός των πράσινων κατευθύνσεων στις τεχνικές παρεμβάσεις.

Έμφαση, φυσικά, θα δοθεί στα επιστημονικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη Ανάλυσης Κύκλου Ζωής: Κατά τη διαδικασία μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος γίνεται χρήση ενός εργαλείου που χρησιμοποιείται κυρίως στον τομέα της βιομηχανίας για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος προϊόντων και διεργασιών. Η προσαρμογή των ερωτημάτων που τίθενται από την συγκεκριμένη μελέτη στις απαιτήσεις του προγράμματος SimaPro αποτελεί ακόμη μια δημιουργική πρόκληση της πτυχιακής. Στο τέλος θα αξιολογηθούν τα αποτελέσματα μέσα από ένα συνολικό πρίσμα που διαθέτει εκτός από το περιβαλλοντικό, και το κοινωνικό φίλτρο.

¹ Θεοφάνη Χ., Ραφτοπούλου Χ., (2014), *Τοπογραφία συγκρούσεων στο κέντρο της Αθήνας κατά τη μεταπολίτευση*, Ερευνητική εργασία, Αρχιτεκτονική σχολή Π.Π.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Βιώσιμη ανάπτυξη

1.1. Περιβαλλοντική ποιότητα και ποιότητα διαβίωσης

Οι οικολογικές συνέπειες της καταστροφής του όζοντος, οι κλιματικές αλλαγές, η υποβάθμιση των εδαφών, η εκδάσωση, η μείωση της βιοποικιλότητας και η αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ρύπανσης των υδάτων και των εδαφών που απειλούν το κοινό και βιώσιμο μέλλον της ανθρωπότητας, οδήγησαν στη σύλληψη της βιώσιμης ανάπτυξης που υπογραμμίζει τον κίνδυνο καταστροφής των μεγάλων κανονιστικών μηχανών του πλανήτη. Το θέμα των ορίων στην οικονομική μεγέθυνση όπου προστασία του περιβάλλοντος και οικονομική μεγέθυνση εμφανίζονται τις περισσότερες φορές σε αντινομία, παραχωρεί τη θέση της στην προβληματική της εναρμόνισης μεταξύ διατήρησης της βιόσφαιρας και οικονομικής ανάπτυξης, δηλαδή μεταξύ φυσικής εξέλιξης και οικονομικής ανάπτυξης. Κάθε μέριμνα για βιώσιμη ανάπτυξη εγγράφεται μέσα σε μια τέτοια προοπτική.

Η βιωσιμότητα της συνεχούς ανάπτυξης αν και αποτέλεσε πεδίο έρευνας και συζητήσεων στους περισσότερους επιστημονικούς κλάδους και τέθηκε στο επίκεντρο διεθνών οργανισμών (ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, ΕΕ) και κρατικών πολιτικών, αποτελεί μία έννοια που ακόμη είναι υπό διαπραγμάτευση.

Έτσι, ενώ η ήπια αειφορία οραματίζεται μια κοινωνία συνεχούς τεχνολογικής εξέλιξης και ανασυγκρότησης, δεν περιέχει στο σενάριό της, οποιαδήποτε προσπάθεια διαφοροποίησης, μετάλλαξης των καταναλωτικών της προτύπων και των προτύπων κατοίκησης, προκειμένου να οδηγηθεί σε πραγματικά φιλικότερες περιβαλλοντικά λύσεις. Οι κανόνες της οικονομίας των αγορών και του παγκοσμίου εμπορίου υιοθετούνται² και πάνω τους εναπόκειται η λύση των όποιων περιβαλλοντικών προβλημάτων, παρόλο που απουσιάζει από αυτούς οποιαδήποτε βιοφυσική βάση, που θα καθιστούσε κάτι τέτοιο εφικτό.

Η ισχυρή αειφορία από την άλλη, αν και αποσκοπεί στην αλλαγή της κυρίαρχης κουλτούρας της κατανάλωσης προτείνοντας μία επαναδιαπραγμάτευση της σχέσης ανθρώπου και φύσης, τίθεται ως προσωπική συνειδητοποίηση και ατομική επιλογή, και όχι ως εναλλακτική πρόταση στις αναπτυξιακές πρακτικές και στα κυρίαρχα κοινωνικά-οικονομικά μοντέλα. Η θεώρηση των περιορισμένων δυνατοτήτων στην υποκατάσταση φυσικού - βιομηχανικού κεφαλαίου, επιβάλλει την αναθεώρηση της σχέσης προσφοράς - ζήτησης των φυσικών πόρων, μέσα από μια οικοκεντρική πρόταση, η οποία προβάλλει το σεβασμό προς τη φύση.

Στον αντίποδα όλων των παραπάνω, τα τελευταία χρόνια προτάσσεται η έννοια της βιώσιμης από-ανάπτυξης. Μια λέξη η οποία έχει χαρακτηριστεί όρος βόμβα, όρος ομπρέλα, ερμηνευτικό πλαίσιο κοινωνικών φαινομένων κλπ. Στον πυρήνα του περιεχομένου της, είναι η έξοδος από τον οικονομισμό και η κριτική στην ηγεμονία

² Theodoropoulos M., 2003, *Political Ecology and Degrowth*, Conference Paper

της ανάπτυξης. Σε αντίθεση με τη βιώσιμη ανάπτυξη, αποσκοπεί στη μετάβαση σε μια διαφορετική βάση παραγωγής και κατανάλωσης, στη δημιουργία μιας μικρότερης κλίμακας οικονομίας, η οποία απαντά στις βασικές ανάγκες των ανθρώπων αλλά και των οικοσυστημάτων, μέσα από την αναθεώρηση των ιδίων των αναγκών και τον επαναπροσδιορισμό όσων σήμερα συστήνουν το περιεχόμενο της κοινωνικής ευημερίας. Εδώ, όμως, ο μόνος τρόπος για να σωθεί το περιβάλλον είναι η συρρίκνωση των αναγκών, του πληθυσμού και της οικονομίας. Ταυτόχρονα η φύση γίνεται αντιληπτή ως κάτι εξωτερικό του ανθρώπου και της κοινωνίας, κάτι θεϊκό και άθικτο, που πρέπει να διατηρηθεί και να προστατευτεί από την ανθρώπινη ύπαρξη. Σύντομα την θέση της αποανάπτυξης αποδομήθηκε.

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. Η αναδιατύπωση των οικονομικών σχέσεων γίνεται με όρους πολιτικούς σε μία ανθρωποκεντρική προσέγγιση, η οποία λαμβάνει σοβαρά υπόψη της τις περιβαλλοντικές ανησυχίες. Η πρόταση της βιώσιμης ανάπτυξης έρχεται ως επιλογή, όχι ως οικολογική προσταγή, δεν παρουσιάζεται ως η εναλλακτική λύση, δεν είναι ιδεολογία, ή ολοκληρωμένη θεωρία, δεν είναι σχέδιο ή αυτοσκοπός, είναι μία πολυδιάστατη έννοια με ανοικτές στη δημόσια συζήτηση τις διαφορετικές προσεγγίσεις και προτάσεις για πρακτικές εφαρμογές.

1.2. Από την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης στις οικοκοινότητες

Η βιώσιμη ανάπτυξη εντοπίζεται σε τρία αλληλένδετα μέρη³ που είναι: η προστασία του περιβάλλοντος, η οικονομική ανταγωνιστικότητα (που σκοπό έχει να οδηγήσει σε ευημερία όλων των μερών) και η κοινωνική δικαιοσύνη. Τα τρία αυτά χαρακτηριστικά προωθούνται στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης τόσο στον σχεδιασμό, όσο και στην πολιτική των αποφάσεων και διακυβέρνησης σε παγκόσμιο επίπεδο τα τελευταία χρόνια. Εστιάζοντας, λοιπόν, στις τρεις αυτές συνιστώσες, από περιβαλλοντικής άποψης 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, κτιστό περιβάλλον). Από οικονομικής πλευράς, οι πόλεις θεωρούνται όχημα για την επίτευξη της οικονομικής προόδου τόσο σε εθνική, όσο και παγκόσμια κλίμακα, προωθώντας την ανταγωνιστικότητα. Τέλος, ως προς την κοινωνική συνιστώσα διαπιστώνεται ότι οι πόλεις υποφέρουν από το κόστος προηγούμενων αλλαγών (πχ. βιομηχανικής προσαρμογής, ακατάλληλης κατοικίας, μακροχρόνιας ανεργίας, εγκληματικότητας, και κοινωνικού αποκλεισμού) (Ανδρικοπούλου κ.ά., 2014).

³ Λαλιώτη Α. (2017), *Πολιτικές διαστάσεις της αστικής βιωσιμότητας*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός».

Η βιώσιμη ανάπτυξη αφορά ζητήματα και προβλήματα που σχετίζονται με την πόλη, όπως είναι η αστική εξάπλωση, το εύρος των απαιτούμενων τεχνικών και κοινωνικών υποδομών, η μορφή και το είδος των ενεργειακών πηγών που απαιτούνται, η ποιότητα του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος, τα ζητήματα κοινωνικής διαφοροποίησης, η ανάπτυξη διεθνών κόμβων και αξόνων μεταφοράς που παράγουν μια σειρά από συγκρούσεις στην ανάπτυξη των χρήσεων γύρω από αυτές. (Βιτοπούλου κ.ά., 2015).

Το ζήτημα της βιώσιμης ανάπτυξης δεν επιλύεται τοπικά αλλά συνδέεται με την παγκόσμια κλίμακα και εξετάζεται με όρους ισότητας και κοινωνικής δικαιοσύνης, ανάμεσα στις διάφορες χώρες αλλά και στο εσωτερικό κάθε χώρας και κάθε πόλης. Τέλος, οι πολιτικές διαστάσεις εμφανίζονται συνήθως σε σχέση με τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι φτωχότερες χώρες αλλά και ομάδες πληθυσμού όπως για παράδειγμα σε σχέση με την ιδιοκτησία των φυσικών πόρων ή με τη μαζική φτώχεια και τον κοινωνικό αποκλεισμό⁴.

Στον σύγχρονο δυτικό πολιτισμό κάθε είδους επονομαζόμενη ανάπτυξη, δε νοείται δίχως την ανάμιξη της πολιτείας. Συγκεκριμένα, στη θεώρηση της βιώσιμης ανάπτυξης έχει διερευνηθεί ο ρόλος του κράτους ως βασικού δρώντος σε κάθε απόπειρα σχεδιασμού του χωρικού περιβάλλοντος. Έτσι, μετατίθεται η προβληματική της οικολογίας στη διάταξη του χώρου. Τα εργαλεία χωρικής διαχείρισης όπως έχουν διατυπωθεί, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από υπάρχουσες δομές κατοίκησης με πρωτοβουλία των κατοίκων.

1.3. Αστική βιωσιμότητα

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης σύντομα τοποθετήθηκε στο πλαίσιο του αστικού περιβάλλοντος. Καθώς οι πόλεις παράγουν το 80% των παγκόσμιων εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου, η λεγόμενη βιώσιμη πόλη έγινε το κύριο μέσο για την βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Στα τέλη του προηγούμενου αιώνα οι αστικές περιοχές ξεκίνησαν να επεκτείνονται αδιάκοπα και ενώ οι φόβοι για την υπερθέρμανση του πλανήτη και την περιβαλλοντική καταστροφή μεγάλωναν, η «πράσινη» ή βιώσιμη πόλη, αποτέλεσε τον κυρίαρχο στόχο στον σχεδιασμό και στον πολιτικό διάλογο. Η ιδέα αναπτύχθηκε στη δεκαετία του 90, στο πλαίσιο της συζήτησης για την βιώσιμη ανάπτυξη. Κατά μια έννοια, αυτή η ιδέα δεν αποτελεί τίποτα νέο: η φύση περιγράφεται εδώ και χρόνια σαν θεραπεία για τα κοινωνικά «νοσήματα» της πόλης. Η διαφορά έγκειται πως στο πλαίσιο της συγκεκριμένης θεώρησης, δεν προτάσσεται πλέον η εγκατάλειψη της πόλης για να σωθεί το περιβάλλον αλλά μια αρμονική σχέση της πόλης με τη φύση. Οι πόλεις χρησιμοποιούνται ως μέσο για την επίτευξη του στόχου της βιωσιμότητας, μέσα από την βελτίωση του άμεσου αστικού περιβάλλοντος και την προώθηση του πλανητικού στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης.

⁴ Harvey, D.(1996). Justice, nature, and the geography of difference. Cambridge: Blackwell Publishers.

Οι πόλεις αναγνωρίζονται ως υποβαθμισμένα περιβάλλοντα, τα οποία δυσχεραίνουν τις ζωές των κατοίκων, συμβάλλοντας ταυτόχρονα αρνητικά στην περιβαλλοντική κρίση τόσο σε τοπικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο και πλέον καλούμαστε να τις αντιμετωπίσουμε σαν ένα όχημα-μέσο για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, μέσα από ένα πλήθος πολιτικών και αρχών (Αθανασίου, 2015). Η βιώσιμη πόλη επικεντρώνεται σε θέματα όπως η διαχείριση νερού, ενέργειας, στερεών και υγρών αποβλήτων, οι μεταφορές, το αστικό κλίμα και το δομημένο περιβάλλον, ο σχεδιασμός και η διαχείριση ελεύθερων χώρων. 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.

Στη συνέχεια θα εξεταστούν θεωρίες βιωσιμότητας, όπως η περμακουλτούρα (permaculture) και οι οικοκοινότητες που έχουν εφαρμογή σε αστικά περιβάλλοντα. Η επιλογή έγινε με βάση τις στοχεύσεις της μελέτης για το πεδίο εφαρμογής που θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο.

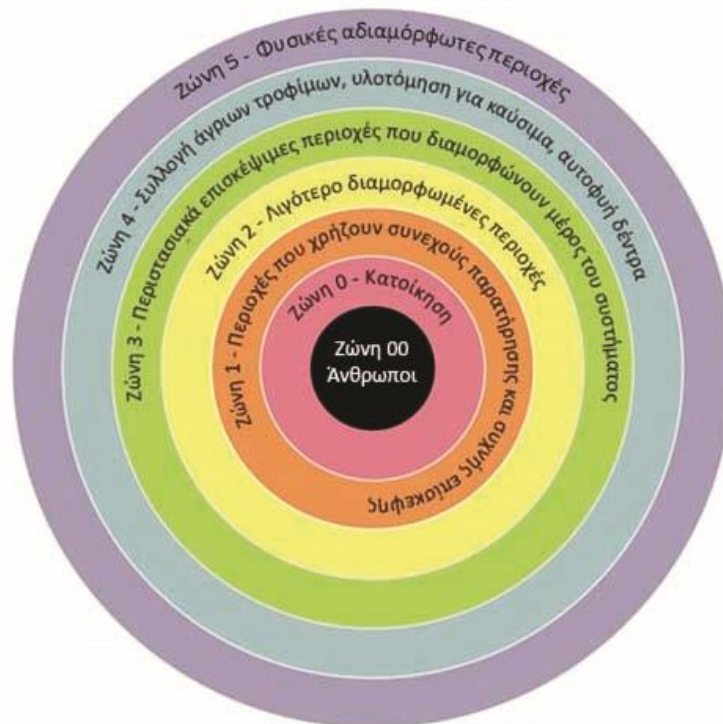
1.3.α. Περμακουλτούρα

Η περμακουλτούρα (permanent agriculture) μεταφρασμένη ως μόνιμη καλλιέργεια, προτάθηκε αρχικά την περίοδο '60-'70 από τους Bill Mollison και David Holmgren στην Αυστραλία, ως ένα σύστημα καλλιέργειας για τα φυσικά οικοσυστήματα, βασισμένο στα πολυετή φυτά. Το όραμα της μόνιμης καλλιέργειας εξελίχθηκε σε όραμα ενός μόνιμου-βιώσιμου πολιτισμού (permanent culture) και οι αρχές του εφαρμόστηκαν σε πολλούς τομείς, μεταξύ των οποίων και στον σχεδιασμό των πόλεων. Ο ορισμός της περμακουλτούρας αναφέρεται σε «συνειδητά σχεδιασμένα τοπία τα οποία μιμούνται πρότυπα και σχέσεις που υπάρχουν στη φύση, με σκοπό να παράγουν επαρκή τρόφιμα, ίνες και ενέργεια για την κάλυψη των τοπικών αναγκών», στην ελάχιστη δυνατή έκταση γης που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε.

Ως στόχος της περμακουλτούρας τίθεται η αυτάρκεια, η οποία αναπαριστάται στη βιβλιογραφία μέσα από ένα διάγραμμα έξι ομόκεντρων ζωνών. Στην περμακουλτούρα της καλλιέργειας το σχεδιαστικό αυτό πρότυπο παρουσιάζει το είδος της καλλιέργειας που επιλέγεται σε κάθε ζώνη. Η καλλιέργεια γίνεται λιγότερο εντατική, οι απαιτήσεις των φυτών σε φροντίδα μειώνονται και οι αντίστοιχες εκτάσεις γης αυξάνονται, προχωρώντας από τον πυρήνα των ζωνών προς τα έξω. Σε κάθε επίπεδο χωρικής κλίμακας, από τον μικρότερο έως τον μεγαλύτερο κύκλο επιδιώκονται κοινά επίπεδα αυτάρκειας, με πρακτικές οι οποίες παρουσιάζουν κλιμάκωση της εφαρμογής τους.

Ο σχεδιασμός περμακουλτούρας των πόλεων προτείνει τη χρήση αυτού του μοντέλου στον τρόπο οργάνωσης των δραστηριοτήτων στο χώρο. Με άξονα αυτό το πρότυπο επιδιώκεται ο σχεδιασμός τους με τρόπο που η εξυπηρέτηση των περισσότερων αναγκών των κατοίκων να είναι δυνατή στο εσωτερικό της πόλης

(αυτάρκεια) και η μείωση των επιπτώσεων να σημειώνεται με την απομάκρυνση από τον πυρήνα της. Κάθε ζώνη επομένως μπορεί να θεωρηθεί πως ορίζεται από τον πρότυπο βαθμό που είναι αναγκαία η επισκεψιμότητά της. Οι ζώνες αυτές ορισμένες φορές μπορεί να ταυτιστούν με τις ζώνες χρήσεων γης. Σε μία μεσαίου μεγέθους πόλη για παράδειγμα, η ζώνη (0) μπορεί να αναπαριστά την οικιστική περιοχή, ενώ η (1) και (2) τις εμπορικές χρήσεις, την εκπαίδευση, την εργασία, δηλαδή τις περιοχές που παρουσιάζουν ισχυρές σχέσεις αλληλεπίδρασης.



Εικόνα 1 (Ζώνες και τομείς Περιμακουλτούρας)

Αυτός ο τρόπος σύλληψης ωστόσο, αποτελεί μια διαγραμματική προσέγγιση, η οποία παράγει περισσότερο νοητικά σχήματα, παρά πραγματικές ζώνες διαχωρισμού του χώρου ή των χρήσεων γης. Η μοντέρνα άποψη σχεδιασμού περί ζωνοποίησης δραστηριοτήτων και χρήσεων έχει ελάχιστα να κάνει με τις ζώνες αυτάρκειας που ορίζει ο σχεδιασμός της περιμακουλτούρας, στον πυρήνα των οποίων μάλιστα βρίσκεται πάντα η έννοια της πολυλειτουργικότητας.

Μοντέλο γεωργικής παραγωγής από τον Johann Heinrich von Thünen

Το μοτίβο των ομόκεντρων κύκλων της περιμακουλτούρας παραπέμπει στο μοντέλο γεωργικής ανάπτυξης που εισήγαγε ο von Thunen το 1826. Πρόκειται για έναν γεωργό και πρώιμο οικονομολόγο που μιλάει πριν την εκβιομηχάνιση για τρεις συνιστώσες που θεωρεί πως πρέπει να συνυπολογίζονται στην παραγωγή προϊόντων. Αυτές είναι το ετήσιο κόστος γης, η τιμή πώλησης των σπαρτών και το κόστος της μεταφοράς στην αγορά.

Ο πρώτος δακτύλιος αφορά την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων, φρούτων, λαχανικών και λουλουδιών. Το κόστος γης στον πρώτο δακτύλιο γύρω από την πόλη είναι υψηλό, αλλά εξισορροπείται από τις εξίσου υψηλές τιμές πώλησης των παραγόμενων προϊόντων. Τα προϊόντα αυτά δεν έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και πρέπει να είναι σε εγγύτητα με την αγορά.

Η ξυλεία αναπτύσσεται στον δεύτερο δακτύλιο καθώς καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος γης, οπότε για αυτή τη χρήση επιλέγεται οικονομικότερη περιοχή. Η ιδιαιτερότητα της εποχής εδώ έχει σημασία καθώς τότε βασική πηγή καυσίμων για θέρμανση στη Γερμανία ήταν το ξύλο, οπότε θα έπρεπε να μειωθεί το κόστος μεταφοράς του στην πόλη με την μεγαλύτερη δυνατή εγγύτητα της παραγωγής με την κατανάλωση, λαμβάνοντας υπόψη, φυσικά, και το βάρος του φορτίου.

Οι καλλιέργειες σιτηρών τοποθετούνται στον τρίτο δακτύλιο καθώς το κόστος μεταφοράς τους είναι μικρό λόγω μικρού βάρους, ενώ παράλληλα χρειάζονται τεράστιο κομμάτι γης. Επιπλέον, οι καλλιέργειες αυτές απαιτούν χωράφια τα οποία υπόκεινται σε αγρανάπαυση για ένα χρόνο κάθε τρία χρόνια, και αυτό φυσικά απαιτεί χαμηλού κόστους γη, για την ισορροπημένη οικονομία.

Η κτηνοτροφία και το ζωικό κεφάλαιο, απαιτούν μεγάλα ποσά οικονομικής γης που δεν χρειάζεται να είναι αποδοτικά παρά μόνο για την καλλιέργεια γρασιδιού.

Έτσι ολοκληρώνεται ο σχεδιασμός της αγροτικής παραγωγής από τον ακούσια πρωτοπόρο εισηγητή της περμακουλτούρας που έβαλε τα θεμέλια σε μια θεωρητική και πειραματική έρευνα που επανέρχεται στο προσκήνιο ξανά σήμερα που αναθεωρούμε τις ανάγκες διαβίωσής μας στα αστικά κέντρα.

1.3.β. Οικογειτονιές

Οι οικοκοινότητες (*ecovillages*) στην πρώτη τους μορφή εμφανίστηκαν ως πειραματικοί χώροι και νησίδες αειφορίας, οι οποίες δημιουργήθηκαν από ανθρώπους που οραματίστηκαν έναν εναλλακτικό τρόπο ζωής, γύρω από την επανασύνδεσή τους με τη φύση και με τους συνανθρώπους της. Η δικτύωση αυτών των εγχειρημάτων με σκοπό τη μετάδοση της αποκτηθείσας εμπειρίας τους, τις ανέδειξε σε μια ευρέως διαδεδομένη και αποδεκτή πρακτική, που βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη.

Σήμερα, παράλληλα με τα εγχειρήματα οικο-κοινοτήτων που υποστηρίζονται κυρίως μέσα από δομές συνεταιρισμών κατοικίας και πρωτοβουλίες ευαισθητοποιημένων οικολογικά και κοινωνικά πολιτών των ανεπτυγμένων χωρών, οι οικο-κοινότητες συναντώνται και ως τμήματα κεντρικών πολιτικών των αναπτυσσόμενων χωρών, για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και της οικολογικής καταστροφής, την καταπολέμηση της φτώχειας, την αναζωογόνηση της υπαίθρου (π.χ. Σενεγάλη, Αϊτή, Βιετνάμ). Το πλαίσιο εφαρμογής τους εξαπλώνεται και η δημιουργία τους εμφανίζεται ως μία αναδυόμενη εναλλακτική πρόταση απέναντι στις διαφορετικές εκφάνσεις της κρίσης.

Οι οικοκοινότητες μέσα από το έργο και την καθημερινότητά τους, αποτυπώνουν με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο και υιοθετούν οικολογικές πρακτικές στις παραγωγικές τους δραστηριότητες και στον τρόπο δόμησης και οργάνωσής τους (οικολογία). Μειώνουν την απόσταση από τη φύση, κατανοούν τους φυσικούς κύκλους και προσπαθούν για την ελαχιστοποίηση του οικολογικού τους αποτυπώματος (βιοοικονομικά). Οι ανταλλακτικές σχέσεις που αναπτύσσουν στηρίζονται συχνά στη λεγόμενη *οικονομία του δώρου*, ενώ μετατοπίζουν την έμφαση από την ποσότητα στην ποιότητα των αγαθών (κριτική στην ανάπτυξη). 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 (νόημα της ζωής). Γίνονται ενεργά μέλη μέσα από διαδικασίες συμμετοχής και συν-απόφασης, μέσα από τρόπους πολιτικοποίησης, δράσης, απόδοσης ευθυνών και δικαιωμάτων (δημοκρατία), τα οποία υποστηρίζουν τη διαγενεακή δικαιοσύνη (δικαιοσύνη), μέσα από την ορθολογική διαχείριση των πόρων μεριμνώντας για τις επόμενες γενεές, αλλά και τη δικαιοσύνη στο παρόν, μέσα από την επιδίωξη της κοινωνικής μείξης. Γίνεται έτσι σαφές πως υπάρχει έντονη συσχέτιση μεταξύ της έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης και της λειτουργίας των οικοκοινοτήτων.

▪ Ορισμός

Η ανάδυση και διάδοσή των οικοκοινοτήτων ήταν η απόρροια μίας εξελικτικής σύνθεσης των ευρύτερων κινήματων «αντικουλτούρας» που εμφανίστηκαν κυρίως μετά το πέρας του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Οι τέσσερις βασικοί πυλώνες κινήματων στη Δύση που επηρέασαν και συνέβαλαν στην ανάπτυξη των οικοκοινοτήτων συνοψίζονται γύρω από το ειρηνιστικό, το σύγχρονο περιβαλλοντικό⁵, το κίνημα ενάντια στην οικονομική παγκοσμιοποίηση⁶ και το κίνημα της εθελούσιας απλότητας (voluntary simplicity movement). Εξίσου σημαντικές επιρροές ωστόσο, υπήρξαν και από την Ανατολή. Οι αρχές του Γκάντι στις μοναστηριακές κοινότητες, τα Άσραμ, τα Κίμπουτζ στο Ισραήλ κλπ. αποτέλεσαν ένα σύνολο παραδειγμάτων κοινοτικής ζωής και έκφρασης, προσανατολισμένης στην αυτάρκεια και την αποκέντρωση, από την οποία οι οικοκοινότητες είναι βαθειά επηρεασμένες.

Τα παραπάνω αποδεικνύουν πως δεν είναι καθόλου εύκολο να γίνει αναφορά στην πρώτη οικοκοινότητα, καθώς ο χαρακτηρισμός αυτός δόθηκε στα διάφορα εγχειρήματα πολύ αργότερα.

Ο όρος 'ecovillage' και 'okodorf' συναντήθηκε για πρώτη φορά στο τέλος της δεκαετίας του '70 και η χρήση του είχε άλλες αναφορές. Αντίθετα, τα παλαιότερα

⁵ Kirby A., 2003, *Redefining social and environmental relations at the ecovillage at Ithaca: A case study*, University of New York, Department of Environmental Psychology

⁶ Jackson R., 2004, *The Ecovillage Movement*, Permaculture magazine

παραδείγματα οικοκοινοτήτων χρονολογούνται από το 1930. Από τις πρώτες θεωρούνται η ισλανδική Solheimar (1930) και η Celo στη Β. Καρολίνα (1937), ακολουθούν η Findhorn της Σκωτίας (1962) και η Farm στο Τενεσί (1971), ενώ το πρώτο πιο ολοκληρωμένο και αντιπροσωπευτικό παράδειγμα οικοκοινότητας, το οποίο έθεσε στο επίκεντρο την οικολογία και την περμακουλτούρα, είναι η Crystal Waters (1985) στην Αυστραλία.

Είναι λοιπόν από τη δεκαετία του '90 και μετά, με την ευρεία διάδοση του ορισμού του Gilman για το περιεχόμενο των οικοκοινοτήτων, που περισσότερες πρωτοβουλίες αυτοδιαχείρισης και συνειδητές κοινότητες, ανεξάρτητα από τον αρχικό περιβαλλοντικό, κοινωνικό ή πνευματικό προσανατολισμό τους, στέφονται υπό αυτόν τον όρο. Η άνθιση τέτοιων προσπαθειών οδηγεί στην ίδρυση του πρώτου εθνικού δικτύου οικοκοινοτήτων, στη Δανία, το 1994, ενώ ακολουθούν η ίδρυση του Παγκόσμιου Δικτύου Οικοκοινοτήτων (GEN) και των τριών περιφερειακών δικτύων Αμερικής (ENA), Ευρώπης (GEN-Europe), Ασίας-Ωκεανίας (GENOA-Oceania/Asia) με σκοπό τη διάδοση της αποκτηθείσας εμπειρίας τους πάνω σε ζητήματα αειφορίας, στον αναπτυσσόμενο Νότο.

- Κατευθυντήριες γραμμές και εγχειρήματα οικοκοινοτήτων

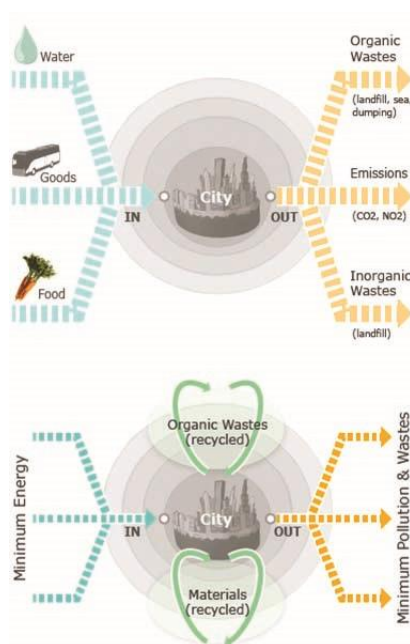
Η πληθώρα των εγχειρημάτων ανά τον κόσμο και ο διαφορετικός προσανατολισμός καθενός απ' αυτά, βάσει των συνθηκών υπό τις οποίες γεννήθηκε, δημιουργεί ένα μεγάλο φάσμα και μια ποικιλομορφία ως προς τους επιμέρους στόχους της κάθε οικοκοινότητας. Το πολιτικό, πολιτισμικό, περιβαλλοντικό, οικονομικό πλαίσιο της κάθε περιοχής θέτει διαφορετικές προτεραιότητες στην επιδίωξη της αειφορίας, γεγονός που συχνά διαφοροποιεί τα εγχειρήματα μεταξύ τους ως προς το ρόλο, την οργάνωση και τη λειτουργία τους, καθιστώντας δύσκολη την απόδοση ενός ενιαίου ορισμού της οικοκοινοτήτας.

Σύμφωνα με τον Gesota, ο Dawson, συγγραφέας του *Ecovillages: New Frontiers for Sustainability*, ορμώμενος από αυτή ακριβώς τη δυσκολία, κάνει μια απόπειρα να συμπυκνώσει την ουσία των οικοκοινοτήτων μέσα από τον ορισμό των βασικών τους χαρακτηριστικών. Σε αυτά περιλαμβάνει:

- την έννοια της κοινότητας, ως απάντηση στην αποξένωση και τη σύγχρονη μοναξιά
- τη δράση και την πρωτοβουλία των πολιτών, τη σημασία των τοπικών πόρων, της φαντασίας και του οράματος όσων την απαρτίζουν και λιγότερο του κράτους και των επίσημων θεσμών
- τη διεκδίκηση για την επανάκτηση του ελέγχου των τοπικών πόρων
- το ισχυρό πλαίσιο κοινών αξιών

τη συμβολή τους ως κέντρα έρευνας και εκπαίδευσης σε διαφορετικούς εξειδικευμένους τομείς με σκοπό τη διάδοση της αποκτηθείσας γνώσης στον υπόλοιπο κόσμο.

Στη βιβλιογραφία συναντώνται και άλλες διαφορετικές προσεγγίσεις και ορισμοί, με αναλυτικότερες εκείνες του Folke Gunter, του Boverket, των Hildur Jackson & Karen Svensson και του Shen-Lung Lin. Ο πιο διαδεδομένος και παγκοσμίως αποδεκτός ορισμός ωστόσο, είναι εκείνος του Gilman, ο οποίος περιγράφει την οικοκοινότητα ως έναν πλήρως λειτουργικό οικισμό φτιαγμένο για την ανθρώπινη κλίμακα, στον οποίο οι δραστηριότητες είναι ακίνδυνα ενσωματωμένες στον φυσικό κόσμο, με τρόπο υποστηρικτικό προς την υγιή ανθρώπινη ανάπτυξη και με τρόπο που μπορούν να συνεχίζονται επ' αόριστον στο μέλλον. Από τον ορισμό απουσιάζουν λεπτομερείς αναφορές όπως για το μέγεθος, τις δραστηριότητες και τις πρακτικές των οικοκοινοτήτων, ενώ οι έννοιες της υγιούς ανθρώπινης ανάπτυξης και του πλήρως λειτουργικού οικισμού, μπορεί να θεωρηθεί πως δημιουργούν περαιτέρω ερωτήματα ως προς τη σαφήνεια τους. Ο συγκεκριμένος ορισμός ωστόσο, επικεντρώνεται στο ευρύτερο όραμα, στη φιλοσοφία και στο ιδεατό της οικοκοινότητας, όπως αυτό το εμπνεύστηκε ο βασικότερος εκπρόσωπος του κινήματος των οικοκοινοτήτων, ο Gilman. Στόχος άλλωστε αυτής της θεωρητικής προσέγγισης, ήταν να θέσει υπό την σκέπη της το σύνολο των συνειδητών κοινοτήτων ανά τον κόσμο, οι οποίες αποσκοπούσαν σε έναν βιώσιμο τρόπο διαβίωσης.



Εικόνα 2(Γραμμικός και κυκλικός μεταβολισμός πόλεων)

Θεωρείται απαραίτητο εδώ να εξετάσουμε κινήσεις, περιπτώσεις κοινοτήτων που επιδίωξαν τον κυκλικό μεταβολισμό τους αλλά και εγχειρήματα δημιουργίας μεθοδολογίας για το σκοπό αυτό.

- Crystal Waters, Brisbane, Australia

Μια από τις πιο γνωστές οικοκοινότητες είναι η «Crystal Waters» κοντά στο Brisbane της Αυστραλίας, η οποία έχει έναν πληθυσμό περίπου 200 άτομα. Ξεκίνησε το 1985 ως μιας συνεταιριστική κοινότητα, ενώ το 1987 έγινε η πρώτη διευθέτηση για να σχεδιαστεί και να λειτουργεί εξ ολοκλήρου σύμφωνα με τις αρχές της περμακουλτούρας. Ο Συνεταιρισμός διαθέτει 2.023 τ.χλμ. γης που αγοράστηκαν από ένα ταμείο στο οποίο συνέβαλαν οι κάτοικοι. Το ογδόντα τοις εκατό του εδάφους είναι κοινόχρηστο, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών για τη γεωργία και των οικοτόπων για την άγρια ζωή, ενώ το υπόλοιπο ανήκει σε ιδιώτες. Αυτό περιλαμβάνει κατοίκηση και εμπορική χρήση. Ο οικισμός έχει ως στόχο το μικρό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, την αναβάθμιση της ποιότητας του εδάφους, καθώς και τη βελτίωση των κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών. Η Κοινότητα έχει ένα σύνολο από-νόμους που διασφαλίζουν τις αειφόρες μεθόδους κατασκευής, διέπουν τη χρήση της γης, τους τύπους των επιχειρήσεων στο χώρο και επίπεδα ανακύκλωσης κλπ. Δεν επιχειρεί συνολική αυτάρκεια, προτιμώντας να διατηρεί σύνδεση με τις γύρω κοινότητες.

- Cohousing

Η κίνηση Cohousing έχει τις ρίζες της στην Σκανδιναβία(1960) και στη συνέχεια εξαπλώθηκε παγκοσμίως , με τον οργανισμό Federation of Intentional Communities να απαριθμεί τον Φεβρουάριο του 2011, 463 υπάρχουσες κοινότητες διεθνώς, οι οποίες συνάδουν με τις αρχές της κίνησης. Το 2011, μεμονωμένες κοινότητες υπήρχαν σε όλες τις ηπείρους, ενώ ταυτόχρονα υπήρχαν και εθνικές ενώσεις Cohousing στην Ισπανία, την Γαλλία, την Ιταλία, την Δανία, την Σουηδία, την Ολλανδία, τις ΗΠΑ και τον Καναδά, την Νέα Ζηλανδία και την Αυστραλία.

Η κίνηση είναι κριτική απέναντι σε πολλές πλευρές της καθημερινής ζωής αλλά και της κατοίκησης, η οποία συχνά περιγράφεται ως πολυδάπανη, κοινωνικά και περιβαλλοντικά μη-βιώσιμη και αλλοτριωτική. Οι άνθρωποι ζουν αποκομμένοι από τον περίγυρο τους, ενώ συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα εγκληματικότητας, αντικοινωνικής συμπεριφοράς, απαξιωμένων δημοσίων χώρων, έλλειψης υποδομών, με την αποξένωση να αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του σύγχρονου τρόπου κατοίκησης. Σε αντίθεση, η κίνηση Cohousing, επιδιώκει να προσφέρει ποικίλες εναλλακτικές σαν μια απάντηση στα σύγχρονα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα., προωθώντας ένα μοντέλο για την οργάνωση της οικιακής ζωής. Οι κοινότητες διαφέρουν μεταξύ τους, αλλά παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά, όπως είναι η μίξη ιδιωτικού και δημόσιου χώρου, με κοινόχρηστες εγκαταστάσεις συνήθως και ιδιωτικές κατοικίες. Οι κατοικίες μπορεί να είναι ιδιόκτητες ή νοικιαζόμενες ή ακόμη και κοινωνικές κατοικίες. Οι ιδιωτικές κατοικίες περιέχουν μονοκατοικίες ή κοινόχρηστες μονάδες κατοικίας διαφόρων τύπων και οι κοινόχρηστες εγκαταστάσεις συμπεριλαμβάνουν κουζίνα, πλυντήριο, βιβλιοθήκη, πισίνα εργαστήρια και κοινωνικούς χώρους. Οι πυκνότητες είναι σχετικά

υψηλές(Sargisson, 2012). Παράλληλα, η κίνηση Cohousing προωθεί «πράσινες πρακτικές» σχεδιασμού, όπως βιοκλιματικά συστήματα στα κτίρια, κοινόχρηστες εγκαταστάσεις για εξοικονόμηση ενέργειας, πράσινους χώρους, κοινοτικούς κήπους, σχετικά υψηλές πυκνότητες κατοίκησης. Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο αποτελεί η συμμετοχή των κατοίκων στον σχεδιασμό της κοινότητας με:

Συμμετοχική διαδικασία, οι κάτοικοι συμμετέχουν στον σχεδιασμό της κοινότητας, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες τους.

Πλήρη διαχείριση από τους ίδιους τους κατοίκους, οι οποίοι οργανώνουν την συνεργασία τους, για τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες τους.

Μη-ιεραρχική δομή, ενώ υπάρχουν ηγετικές θέσεις, η ευθύνη των αποφάσεων μοιράζεται σε όλα τα μέλη της κοινότητας.

Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό πως η κοινωνικοποίηση, η αλληλεπίδραση και η επικοινωνία και συνεργασία των κατοίκων αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά αυτών των κοινοτήτων.

■ «Πράσινη γειτονιά» επεμβάσεις σε υποβαθμισμένες περιοχές της Δυτικής Αθήνας, Αγ. Βαρβάρα Αττικής.

Οι πιο πρόσφατη προσπάθεια για εφαρμογή προγραμμάτων οικογειτονιάς στη Αθήνα καθοδηγήθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής αλλαγής και από το κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στην υποβαθμισμένη περιοχή της δυτικής Αθήνας, και συγκεκριμένα στους δήμους του Αιγάλεω και της Αγίας Βαρβάρας. Παρόλα αυτά η κλίμακα των προγραμμάτων είναι πολύ μικρή και δεν μπορεί να εφαρμοστεί καμία βιώσιμη προσέγγιση. Όμως, επιλέχθηκε ένα σύμπλεγμα τεσσάρων δημόσιων κτηρίων, επιλέχθηκε για να εξυπηρετήσει την πιλοτική εφαρμογή, που αφορά, πρώτον, τη μηδενική κατανάλωση ενέργειας των κτηρίων, και έπειτα την εσωτερική αστική όαση, ώστε να βελτιώσει τις συνθήκες μικροκλίματος. Το Υπουργείο προσπαθεί επίσης να εφαρμόσει ένα σύστημα σύμπραξης δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, μέσα από εθελοντικές συμφωνίες με μικρές κατασκευαστικές επιχειρήσεις που θα παρέχουν χαμηλές τιμές. Η επιτυχία αυτής της σύμπραξης είναι καίρια ώστε να επιτευχθεί ένας κύριος στόχος του προγράμματος, που θα ενδυναμώσει την τοπική οικονομία. Μια άλλη παρατήρηση που πρέπει να γίνει η αποτυχία ενός πρώτου έργου στο Αιγάλεω εξ αιτίας της μη ικανότητας της τοπικής αρχής να κατανοήσουν το έργο πλήρως και να βρείτε τα αναγκαία θεσμικά εργαλεία για να αντιμετωπίσουν με την κυριότητα γης και κτιρίων που σχετίζονται με περιορισμούς.

Όσον αφορά το έργο της Αγίας Βαρβάρας, δύο επιτόπιων επισκέψεων, χρήση διαδραστικών ερωτηματολογίων και συλλογή δεδομένων από τη ΔΕΗ, επιβεβαίωσε

την ανάγκη για παρεμβάσεις σε κτήρια σε τρεις βασικούς τομείς: το πρώτο αφορά εξωτερική θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου, αντικατάσταση των παλαιών απλό τζάμι παραθύρου κουφώματα με διπλά τζάμια, αντικατάσταση των παλιών και τη χρήση κρύων χρωμάτων. Ο δεύτερος άξονας είναι να αντικαταστήσει τα διάφορα θέρμανση και συστήματα ψύξης με Ενεργειακή αποδοτική θέρμανση και σύστημα ψύξης. Τέλος, εξασφαλίζοντας ζεστό νερό μέσα από ένα κεντρικό ηλιακό σύστημα είναι ο τρίτος άξονας της λειτουργίας.

Το πρόγραμμα επιδιώκει να μεγιστοποιήσει την ενεργειακή επάρκεια της γειτονιάς, επιτυγχάνοντας θερμική άνεση των κατοίκων και βελτιώνοντας σημαντικά την ποιότητα της ζωής τους, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα.

- Ιδιωτικές προσπάθειες σε οικονομικά προνομιούχα προάστια

Ιδιωτικά προγράμματα απαντώνται στη Μεσόγειο είτε για τη δημιουργία οικογειτονιών τουριστικών καταλυμάτων, είτε για κατοικίες πληθυσμού υψηλού εισοδήματος. Σε αυτά τα προγράμματα επικρατεί η καινοτομία και η προβολή για λόγους marketing. Ένα παράδειγμα είναι χωριό που κατασκευάστηκε από ιδιωτική εταιρία κατασκευών στον Διόνυσο, στους πρόποδες της Πεντέλης. Το έργο αφορά 85 οικόπεδα στα οποία ανεγείρονται 240 κατοικίες. Κάθε οικόπεδο αποτελείται από περίπου 1500 τετραγωνικά μέτρα. Σε μια προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν πράσινα εργαλεία, εννέα ελληνικά αρχιτεκτονικά γραφεία με διαφορετικές αρχιτεκτονικές αντιλήψεις και τάσεις προσκλήθηκαν από την κατασκευαστική εταιρεία, ώστε να καταθέσουν τις εμπνεύσεις τους. Το σχεδιαζόμενο χωριό κατατάσσεται ως ένα υπόδειγμα μεσογειακής αρχιτεκτονικής και χαρακτηρίζεται ως εξαιρετικό πρόγραμμα του διαγωνισμού EC. Εστιάζει σε τεχνικές ενεργειακής επάρκειας και βελτίωσης των θερμικών και οπτικών συνθηκών εσωτερικά των χώρων διημέρευσης. Παρόλο που οι στόχοι του προγράμματος είναι φιλόδοξοι, το συγκρότημα απέχει από το να χαρακτηριστεί οικογειτονιά επειδή δεν προωθεί κοινωνική ανάμειξη (social mixing), οικονομική επάρκεια, προσβασιμότητα ή συνεργασία των κατοίκων. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε πως για να θεωρηθεί μια γειτονιά οικογειτονιά, είναι ανάγκη να προκύπτει ως αποτέλεσμα κοινωνικών δυναμικών συστημάτων, ενώ δεν αρκεί να είναι καταναλωτικό αγαθό.⁷

- Το Bioregional one planet living ως εργαλείο σχεδιασμού οικοκοινοτήτων

Μία από τις πιο κοινές θεωρήσεις έχει να κάνει με την πυκνότητα και τον πληθυσμό. Ο σύνδεσμος μεταξύ των επιπέδων της πυκνότητας και της γης λαμβάνει υπόψιν μια τυπική γειτονιά 7500 κατοίκων. Το μήνυμα είναι σαφές: όσο μικρότερη

⁷ Κυβέλου Σ., Παπαδόπουλος Τ. (2011), *Exploring a South-European Eco-Neighbourhood Model: Planning Forms, Constraints of Implementation and Emerging Resilience Practices*, International Journal of Sustainable Development, Vol. 14, Nos. 1/2, p.77-94.

πυκνότητα, τόσο μεγαλύτερη έκταση είναι καλυμμένη από κτήρια, δρόμους και ανοικτούς χώρους. Η πυκνότητα καθαυτή δεν είναι δείκτης αστικής ποιότητας. Ένας ενδιαφέρον ορισμός της οικογειτονιάς δίνεται από τον Barton που κατηγοριοποιεί σύμφωνα με διαφορετικές κλίμακες χώρου. Η μικρότερη κλίμακα είναι αυτή του κτηρίου. Η επόμενη είναι η κλίμακα του τόπου κατοίκησης, έπειτα η κλίμακα γειτονιάς, μετά η κλίμακα μικρής πόλης και τέλος η κλίμακα πόλης. Τα καίρια ζητήματα βιωσιμότητας και υγείας σύμφωνα με αυτόν είναι: σχέδιο από τοπικές εγκαταστάσεις με ελκυστικούς περιπάτους, τοπικά εργαστήρια που υποστηρίζουν υγιεινές συνθήκες διαβίωσης και ανάπτυξη τοπικής παραγωγής φαγητού, συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων, νερού και ενέργειας⁸.

Μια οικογειτονιά δε βασίζεται αναγκαστικά στις τοπικές εγκαταστάσεις, αλλά έχει μια ταυτότητα, που οι κάτοικοι της δίνουν αξία. Επιπλέον, είναι ενδιαφέρον να σημειωθούν οι τρεις όψεις της οικογειτονιάς που θέτει ο Barton. Πρώτον, η γειτονιά γίνεται αντιληπτή ως η βάση της οικιακής ζωής, της εκπαίδευσης, της εργασίας. Δεύτερον, μοιάζει με έναν τόπο, με μια αισθητική εμπειρία και τρίτον με μια γεωγραφική τοποθέτηση μιας κοινότητας.

Το πλαίσιο περιλαμβάνει δέκα αρχές που πρέπει να διέπουν τις βιώσιμες γειτονιές, και είναι οι μηδενικές εκπομπές άνθρακα, μηδενικά απόβλητα, βιώσιμες μεταφορές, βιώσιμα υλικά, τοπικά παραγόμενη βιώσιμη τροφή, βιώσιμο σύστημα ύδρευσης, χρήση γης και πανίδα, διαχείριση πολιτισμού, ίσα κεφάλαια και τοπική οικονομία, και τέλος, υγεία και ευτυχία. Αυτή η προσέγγιση είναι απλή και μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τον καθένα κάτοικο να πειραματιστεί με τις μεθόδους, να έρθει αντιμέτωπος με τις προκλήσεις και να αναπτύξει κατάλληλες λύσεις.

Σήμερα, με την υπάρχουσα εμπειρία των εγχειρημάτων, έχει καταστεί σαφές πως το ενδιαφέρον οφείλει να μετατοπιστεί από τη διατύπωση ενός βέλτιστου ορισμού των οικοκοινοτήτων στην διατύπωση του συνολικού στόχου τους. Ο Gilman αρκετά χρόνια μετά τον ορισμό που είχε δώσει, επισημαίνει πως πρέπει να υπάρξει διεύρυνση του πεδίου εφαρμογής των οικοκοινοτήτων, χωρίς ωστόσο να χαθεί το σημείο εστίασης, ενώ ο όρος οικοκοινότητα πρέπει να αντικατασταθεί με εκείνον της βιώσιμης διαβίωσης σε κοινότητα. Με το παραπάνω, θέτει στο επίκεντρο την έννοια της βιώσιμης διαβίωσης, ως έκφραση της αειφορίας την οποία επιδιώκουν οι οικοκοινότητες.

⁸ 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 Assesment Tool Based on the Concept of Territorial Capital*, Εκδότης: INTECH

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης πρέπει να κινηθεί και η διαχείριση του κτηριακού αποθέματος των πόλεων, καθώς δε νοείται εγχείρημα επανάχρησης χωρίς προσδόκιμο ζωής και αξιοποίησης από τις επόμενες γενιές. Ιδιαίτερα η Αθήνα είναι μια πόλη που ενδείκνυται για τέτοιου είδους πρωτοβουλίες καθώς έχει διέλθει από αλληπάλληλες περιόδους κρίσης και πληθυσμιακής έκρηξης και επομένως ο αστικός ιστός της είναι πολύπλοκα και άναρχα, πολλές φορές, ανεπτυγμένος. Για την επίτευξη μιας τέτοιας μελέτης χρησιμοποιούνται εργαλεία που υπολογίζουν ποιοτικά και ποσοτικά τις επιβαρύνσεις στο περιβάλλον των διαφόρων κατασκευαστικών πρακτικών. Αυτό γίνεται με στόχο την ενίσχυση των προσπαθειών για βελτιστοποίηση των ενεργειακά φτωχών αθηναϊκών γειτονιών και τη σταδιακή μετάβαση από το γραμμικό στον κυκλικό μεταβολισμό τους. Επιδιώκεται, δηλαδή, να γίνει η αρχή για τη δημιουργία οάσεων οικογειτονιών στον ασφυκτικό αστικό ιστό της Αθήνας.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αιτιολογηθεί διεξοδικά η επιλογή της γειτονιάς των προσφυγικών πολυκατοικιών της λεωφόρου Αλεξάνδρας ως πεδίο εφαρμογής των πειραματικών μεθόδων της μελέτης.

2.1. Τι είναι η ΑΚΖ και πως υπολογίζεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα κτιρίων

Ο κατασκευαστικός κλάδος και η βιομηχανία οικοδομικών υλικών αποτελούν δύο σημαντικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας που σχετίζονται άμεσα με την παραγωγή, επεξεργασία και επανάχρηση διαφόρων προϊόντων. Οι δραστηριότητες των κλάδων αυτών πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας πρώτες ύλες και ενέργεια, ενώ παράλληλα με την παραγωγή αυτών, παράγονται και διάφορων ειδών απόβλητα. Η αντίληψη ότι είναι δυνατή η πραγματοποίηση μιας διεργασίας ή δραστηριότητας, η οποία δεν θα καταναλώνει ενέργεια και δεν θα επιβαρύνει το περιβάλλον αποδεσμεύοντας διάφορων ειδών απόβλητα αποτελεί ένα μύθο. Επομένως, η βέλτιστη στόχευση είναι η ελαχιστοποίησή τους. Το πρώτο βήμα προς την βελτίωση μιας διεργασίας ή ενός προϊόντος είναι η ορθή καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης με σκοπό την αξιολόγηση και τη σύγκρισή της με οποιαδήποτε μελλοντική ή επιθυμητή αλλαγή. Η σύγκριση υλικών και διεργασιών με στόχο τον προσδιορισμό του βέλτιστου αποτελέσματος από περιβαλλοντική άποψη δεν είναι καθόλου απλή διαδικασία. Η ανάλυση κύκλου ζωής – ΑΚΖ (Life Cycle Analysis) ή LCA, όπως επικράτησε στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι μια σχετικά νέα επιστημονική μέθοδος η οποία αναπτύχθηκε για να βοηθήσει στην αντιμετώπιση οξυμένων, τα τελευταία χρόνια, περιβαλλοντικών προβλημάτων, παρουσιάζοντας μια μεγάλη ποικιλία παραλλαγών. Σκοπός της είναι να εκτιμήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες συνδέονται με μια δεδομένη δραστηριότητα που εξετάζεται καθ' όλο τον κύκλο που διαγράφει από τη γέννηση έως το θάνατό της.⁹

Μια πρώτη διάκριση ανάμεσα στις διάφορες μεθόδους ΑΚΖ γίνεται με βάση το σκοπό της μελέτης. Ως εκ τούτου, υπάρχουν αναλυτικές μέθοδοι και εργαλεία που δίνουν έμφαση σε

⁹ Κυριακοπούλου Κ., 2016, *Πράσινες διεργασίες εκχύλισης. Σχεδιασμός λειτουργικών εκχυλισμάτων φυτών και παραπροϊόντων βιομηχανιών τροφίμων. Ανάλυση κύκλου ζωής τους*, Σχολή χημικών μηχανικών ΕΜΠ

μια συγκεκριμένη οικονομική δραστηριότητα, η οποία αποτελεί το άμεσο αντικείμενο, και σε αυτή την περίπτωση αναφέρονται κυρίως στην Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Environmental Impact Assessment – EIA) και την εκτίμηση κινδύνου (Risk Assessment – RA). Οι δύο μεθοδολογίες χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα, καθώς παρουσιάζουν μια ξεκάθαρη νομική βάση και μια σειρά τυποποιημένων μεθοδολογιών. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν μεθοδολογίες, οι οποίες διευρύνουν αυτό τον σκοπό επιχειρώντας την ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από ολόκληρο τον κύκλο ζωής μιας συγκεκριμένης οικονομικής δραστηριότητας. Η δεύτερη κατηγορία διακρίνεται με τη σειρά της σε δύο υποκατηγορίες: την Ανάλυση Ροής Περιεχομένου (Substance Flow Analysis – SFA) και την Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Analysis - LCA). Στην ανάλυση ροής περιεχομένου η προσοχή εστιάζεται σε ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο στοιχείο, όπως για παράδειγμα το χλώριο, το κάδμιο ή τον φώσφορο. Η ροή του στοιχείου αυτού αναλύεται δια μέσου όλων των διεργασιών και προϊόντων της δραστηριότητας ως προς κάθε περιβαλλοντική επίπτωση. Αντίθετα στην ανάλυση κύκλου ζωής, η προσοχή πέφτει σε ένα συγκεκριμένο προϊόν, υλικό διεργασία ή υπηρεσία μελετώντας κάθε εισροή και εκροή αυτών. Οι δύο υποκατηγορίες είναι συμπληρωματικές και μάλιστα πολλές φορές εμφανίζονται ταυτόχρονα.

Στο σημείο αυτό είναι απαραίτητο να διευκρινιστούν δύο έννοιες οι οποίες σχετίζονται άμεσα με τις μελέτες ανάλυσης κύκλου ζωής. Πρόκειται για την Οικολογική Εκτίμηση (Ecological Assessment) και την Περιβαλλοντική Εκτίμηση (Environmental Assessment). Η οικολογική εκτίμηση είναι γενικότερη έννοια η οποία συνδέει περιβαλλοντικές επιπτώσεις με κοινωνικές και οικονομικές επιβαρύνσεις ή ελαφρύνσεις. Αντίθετα, η περιβαλλοντική εκτίμηση είναι πιο περιορισμένη έννοια και εστιάζεται μόνο στην επίδραση που δέχεται η φύση και το περιβάλλον από μια συγκεκριμένη δραστηριότητα. Βέβαια, η διάκριση ανάμεσα σε αυτές τις δύο έννοιες είναι λεπτή και όχι πάντοτε εύκολη. Για παράδειγμα, οι επιδράσεις της παραγωγής ενός προϊόντος καθώς και το περιβάλλον και η υγιεινή της εργασίας μέσα από την οποία προκύπτει το προϊόν αυτό, παρόλο που αποτελούν τμήμα των οικολογικών εκτιμήσεων μπορούν να συμπεριληφθούν και σε περιβαλλοντικές εκτιμήσεις εάν ο άνθρωπος θεωρηθεί τμήμα της φύσης. Οι πιο γνωστές έννοιες που ανήκουν στην κατηγορία των οικολογικών εκτιμήσεων είναι η Ανάλυση Γραμμής Προϊόντων (Product Line Analysis) και η Εκτίμηση Τεχνολογίας (Technological Assessment) και περιλαμβάνουν στην ανάλυσή τους κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις. Από την πλευρά των περιβαλλοντικών εκτιμήσεων τα σημαντικότερα είδη μελετών είναι η Οικολογική Εξέταση (Eco-Test) και το Οικολογικό Σήμα (Eco-Label) ή Ετικέτα Προϊόντος (Product-Label), όπου η ανάλυση περιλαμβάνει ένα μικρό αριθμό περιβαλλοντικών κριτηρίων, και η ΑΚΖ (LCA) ή Οικολογικό Ισοζύγιο (Eco-Balance), όπου η ανάλυση περιλαμβάνει έναν απεριόριστο μεγάλο αριθμό περιβαλλοντικών κριτηρίων καταλήγοντας σε αντίστοιχα μεγάλο αριθμό αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά στη συνέχεια, είτε παρουσιάζονται χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, είτε συγκεντρώνονται σε λίγες περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Σε μια τυπική μελέτη οικολογικής ανάλυσης και εκτίμησης της γραμμής ενός προϊόντος, περιλαμβάνονται εκτός από περιβαλλοντικά ζητήματα (όπως η κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας, η ρύπανση ατμοσφαιρικού αέρα και υδάτων, στερεά απορρίμματα, οι επιπτώσεις στην χλωρίδα και την πανίδα κ.λπ.), ζητήματα κοινωνικά (όπως οι συνθήκες εργασίας, η ασφάλεια, η προσωπική ελευθερία, η πολιτιστική πληρότητα, η ευελιξία κ.λπ.), καθώς και οικονομικά ζητήματα (όπως το κόστος ανά μονάδα, η ποιότητα του προϊόντος, το μέγεθος παραγωγής κ.λπ.). Σε ότι αφορά τη θεματολογία της ΑΚΖ περιλαμβάνονται, μεταξύ

άλλων, θέματα σχετικά με διάφορα χημικά προϊόντα (π.χ. απορρυπαντικά), με οικοδομικά υλικά, συσκευασία, τρόφιμα κ.λπ. Η προτίμηση σε συγκεκριμένα υλικά και προϊόντα (όπως τα υλικά συσκευασίας) αντανάκλα την ίδια την κυρίαρχη δύναμη που βρίσκεται πίσω από την ανάπτυξη της μεθόδου ανάλυσης του κύκλου ζωής και έχει συντελέσει αποφασιστικά σε αυτήν. Δύναμη που δεν είναι άλλη από την πίεση που αισθάνονται ορισμένες βιομηχανίες να αποδείξουν την περιβαλλοντική ανωτερότητα των προϊόντων τους. Η πίεση αυτή απορρέει από το όλο και πιο μεγάλο ενδιαφέρον της κοινής γνώμης για την εξακρίβωση της σχέσης μεταξύ του περιβάλλοντος και των προϊόντων αλλά και μεταξύ του περιβάλλοντος και των επιχειρήσεων που τα παράγουν. Αποκορύφωμα της τάσης αυτής είναι ότι η AKZ συμπεριελήφθη στα διεθνή πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14000 όπου ορίζονται οι γενικές απαιτήσεις για τη διενέργεια των AKZ και για τη συγγραφή εκθέσεων με τα αποτελέσματά τους. Χωρίς αμφιβολία, τα γεγονότα αυτά καταδεικνύουν την ευνοϊκή, για την ανάλυση κύκλου ζωής, δυναμική της διαμορφούμενης κατάστασης σήμερα.

2.2. Ορισμός, Αρχές και Σκοπός της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η AKZ έχει κάνει μέχρι σήμερα την εμφάνισή της στη διεθνή βιβλιογραφία με διάφορα ονόματα και παραλλαγές. Η ύπαρξη όλων αυτών των παραλλαγών οφείλεται είτε σε μικροδιαφορές στην μεθοδολογία είτε απλώς σε διαφορετική ονομασία του ίδιου πράγματος. Για τον ίδιο λόγο, έχουν προταθεί και αρκετοί ορισμοί όπου συνήθως ο ένας συμπληρώνει τον άλλο. Σύμφωνα με τους ορισμούς αυτούς: Η ανάλυση κύκλου ζωής είναι η διαδικασία καταγραφής και ανάλυσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος (χρήσης ενέργειας και πρώτων υλών, ρύπανση ατμόσφαιρας, νερού, εδάφους κ.α.) καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του, από τη σύλληψη μέχρι την απόρριψή του. Η βασική αρχή της μεθόδου είναι ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε στάδιο της ζωής ενός προϊόντος ή μιας διεργασίας. Αλλαγές σε κάποιο από τα στάδια αυτά είναι πιθανόν να έχουν θετικές ή αρνητικές συνέπειες στα υπόλοιπα στάδια δημιουργώντας οποιασδήποτε μορφής ρύπανση, καταναλώνοντας ενέργεια και πρώτες ύλες. Τα διάφορα περιβαλλοντικά προγράμματα και στρατηγικές εστιάζονται συνήθως στην ρύπανση ενός μόνο μέσου (αέρα, υδάτων ή εδάφους) με αποτέλεσμα συχνά οι προσπάθειες μείωσης της ρύπανσης του μέσου αυτού να έχουν ως συνέπεια την αύξηση της ρύπανσης κάποιου άλλου μέσου. Το γεγονός αυτό εμφανίζεται πολλές φορές με την μορφή αλυσίδας. Για παράδειγμα, η αποτέφρωση αστικών και λοιπών απορριμμάτων επιλέγεται συχνά σαν λύση στην διαχείριση στερεών, ωστόσο αυτή απαιτεί μεγάλες μονάδες καύσης, οι οποίες με τη σειρά τους επιβαρύνουν το περιβάλλον με την εκπομπή στον ατμοσφαιρικό αέρα μεγάλων ποσοτήτων αέριων ρυπαντών και μάλιστα πολλές φορές εξαιρετικά επικίνδυνων. Προκειμένου να αποφευχθεί αυτή η αέρια ρύπανση αναπτύχθηκε ειδική τεχνολογία ελέγχου και περιορισμού των ρυπαντών αυτών, η οποία με την σειρά της έχει ως επακόλουθο την δημιουργία υγρών ρυπαντών, οι οποίοι αν δεν θα ελεγχθούν, μολύνουν τα ύδατα. Συνεπώς, η AKZ μπορεί να συντελέσει, όχι μόνο στο να εξακριβωθεί εάν κάποια προτεινόμενη αλλαγή σε προϊόν ή διεργασία έχει ενδεχομένως αρνητικές παρενέργειες στο περιβάλλον, αλλά και στο να καταγραφούν οι παρενέργειες αυτές ποσοτικά.

Η ανάλυση κύκλου ζωής 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. 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. Πέρα όμως από τον κύριο αυτό σκοπό, υπάρχουν και άλλοι επιμέρους στόχοι οι οποίοι τίθενται κάθε φορά και ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να είναι:

- η λήψη αποφάσεων για το περιβάλλον με βάση επιστημονικές μεθοδολογίες και όχι με αυθαίρετες εκτιμήσεις,
- η θέσπιση περιβαλλοντικών κανόνων και ο καθορισμός αντίστοιχων προτεραιοτήτων στη σχεδίαση και παραγωγή διαφόρων προϊόντων,
- η αξιολόγηση ενός υλικού σε σχέση με ένα άλλο σε διάφορες εφαρμογές (π.χ. στη συσκευασία) και γενικά ο προσδιορισμός του ρόλου διαφόρων υλικών στις σύγχρονες στρατηγικές διαχείρισης του περιβάλλοντος,
- η δημιουργία επιστημονικού υπόβαθρου με βάση το οποίο θα αποδεικνύεται η αναγκαιότητα υιοθέτησης οικονομικών μέτρων, εφόσον υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον από προϊόντα ή δραστηριότητες (π.χ. φορολόγηση ορισμένων απορριμμάτων ή αέριων ρυπαντών όπως το CO₂),
- η ανάδειξη μεθόδων ανάκτησης υλικών και γενικά διαχείρισης αποβλήτων σε σχέση με όλες τις δυνατές εναλλακτικές λύσεις,
- η δημιουργία μιας αξιόπιστης βάσης ανταλλαγής πληροφοριών στον τομέα της περιβαλλοντικής διαχείρισης, ώστε να είναι ευκολότερη η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων φορέων με σκοπό περιβαλλοντικά οφέλη,
- ο εφοδιασμός των επιχειρήσεων με επιχειρήματα που θα τις διευκολύνουν στο πεδίο του οικολογικού μάρκετινγκ (eco-marketing ή green marketing) υπό την προϋπόθεση ότι η μεθοδολογία της AKZ είναι ομοιόμορφη και τυποποιημένη προκειμένου να μην γίνεται καταστρατήγηση και αντιδεδοντολογική χρήση των διαφόρων στοιχείων,
- η ανατροπή υφιστάμενων δυσμενών περιβαλλοντικών απόψεων της κοινής γνώμης για διάφορα προϊόντα ή δραστηριότητες που ενδεχομένως να είναι λανθασμένες (π.χ. η αντίληψη πολλών για τη βιομηχανία πλαστικών),
- η δημιουργία μιας βάσης για την εφαρμογή προγραμμάτων ολικής ποιότητας περιβάλλοντος,
- η θέσπιση επιστημονικών κριτηρίων με βάση τα οποία θα απονέμονται τα οικολογικά σήματα στα διάφορα προϊόντα,
- η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από προϊόντα που χρησιμοποιούν και δραστηριότητες που ασκούν. Αυτή επιτυγχάνεται είτε με την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων μελετών ανάλυσης κύκλου ζωής σε κάθε ενδιαφερόμενο φορέα (κρατικές αρχές, οικολογικές ομάδες κ.λπ.), είτε με την εφαρμογή της οικολογικής σήμανσης στα προϊόντα (οικολογική ετικέτα ή οικολογικό σήμα) είτε, τέλος, με την πιστοποίηση αυτών για την περιβαλλοντική τους ποιότητα (certification), και
- η αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων σχετικά με την επίδρασή τους στο περιβάλλον.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, μπορεί να υποστηριχθεί ότι στόχος της ανάλυσης κύκλου ζωής είναι η μέτρηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης ενός οικονομικού συστήματος κατά την διάρκεια της ζωής του, με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσοτική προσέγγιση. Παρόλο που αυτό μέχρι σήμερα είχε να κάνει κυρίως με προϊόντα, η AKZ σχετίζεται και με οποιοδήποτε

άλλο οικονομικό σύστημα, όπως για παράδειγμα πρώτες ύλες, υπηρεσίες, επιχειρησιακές στρατηγικές και κρατικές πολιτικές.

2.2.α. Μεθοδολογία και Στοιχεία της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής

Η μεθοδολογία της ΑΚΖ, όπως προτείνεται από την SETAC, αποτελείται από τέσσερα στάδια:

- (1) τον καθορισμό του σκοπού και του πλαισίου της μελέτης,
- (2) την απογραφή δεδομένων κύκλου ζωής (LCI – Life Cycle Inventory),
- (3) την εκτίμηση επιπτώσεων κύκλου ζωής και
- (4) την εκτίμηση βελτιώσεων.

Κατά τον ISO, το τελευταίο στάδιο μίας ΑΚΖ συνίσταται στην ερμηνεία και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων της μελέτης, πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο στάδιο ο προσδιορισμός του στόχου και της έκτασης της μελέτης καθορίζεται από τον σκοπό, το αντικείμενο, και τη μελλοντική εφαρμογή της μελέτης. Από αυτό το στάδιο εξαρτάται και ορίζεται η κατεύθυνση της μελέτης, το βάθος της, και οι απαιτήσεις της τελικής αναφοράς και της επανεξέτασής της. Κατά την αναλυτική απογραφή δεδομένων του κύκλου ζωής, συλλέγονται και παρουσιάζονται στοιχεία εισόδου και εξόδου του υπό εξέταση συστήματος.



Εικόνα 3 (διαγραμματική απεικόνιση διαδικασίας ΑΚΖ)

2.2.β. Σκοπός και πλαίσιο μελέτης

Για την σωστή καταγραφή και εκτίμηση των επιπτώσεων καθορίζεται για κάθε μελέτη η λειτουργική μονάδα αναφοράς. Ο καθορισμός της λειτουργικής μονάδας αποτελεί ένα θεμελιώδες βήμα για την αποφυγή ασαφειών κατά τη διατύπωση του σκοπού. Η λειτουργική μονάδα συντελεί στη δημιουργία μιας βάσης σύγκρισης μεταξύ διαφορετικών κύκλων ζωής ενός προϊόντος, και μεταξύ διαφόρων σεναρίων ή υποθέσεων που μελετώνται. Επίσης είναι ένα μέτρο απόδοσης του συστήματος. Θα πρέπει να είναι πλήρως καθορισμένη, μετρήσιμη και σχετική με τα δεδομένα εισόδου και εξόδου.

Ένας εύκολος διαχωρισμός του συστήματος σε υποσυστήματα μπορεί να γίνει με βάση τα στάδια του κύκλου ζωής. Κάθε στάδιο ή διεργασία μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα υποσύστημα του συνολικού συστήματος. Αντιμετωπίζοντας τα στάδια ως υποσυστήματα, διευκολύνεται η συγκέντρωση των δεδομένων για την αναλυτική απογραφή του όλου συστήματος. Σε μια αναλυτική απογραφή κύκλου ζωής που γίνεται με στόχο τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για μελλοντική αξιοποίηση ή βελτίωση του προϊόντος. Η μονάδα πάνω στην οποία πραγματοποιείται η ανάλυση μπορεί να είναι οτιδήποτε ανταποκρίνεται με συνέπεια στην παραγωγική διαδικασία. Εάν για παράδειγμα θελήσουμε να κάνουμε ΑΚΖ στο σαπούνι, μια δυνατή μονάδα χρήσης (λειτουργική μονάδα) θα μπορούσε να είναι μια μεμονωμένη πλάκα. Με την βοήθεια ενός διαγράμματος ροής γίνεται πιο παραστατικός τρόπος για την παρουσίαση των συστατικών ενός συστήματος, καθώς περιλαμβάνει μόνο εκείνα τα στάδια του κύκλου ζωής που αναλύονται. Δηλαδή μόνο τα στάδια που έχουν συμπεριληφθεί εντός των ορίων του συστήματος, τα οποία συνδέονται παραστατικά με βέλη που έχουν τη φορά της εξέλιξης της ζωής του προϊόντος.

2.2.γ. Απογραφή κύκλου ζωής

Από την στιγμή που οι ροές αναφοράς και τα όρια του συστήματος έχουν οριστεί, το επόμενο βήμα στην ΑΚΖ είναι ο καθορισμός των αλληλεπιδράσεων του καθενός από τα συστήματα με το περιβάλλον. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις εμπίπτουν σε δύο κατηγορίες: τις εισροές/ καταναλώσεις και τις εκπομπές. Οι εισροές περιλαμβάνουν την εξόρυξη μετάλλων και ορυκτών, αλλά και τη χρήση των φυτικών και ζωικών πηγών. Οι εκπομπές είναι εκλύσεις ουσιών στον αέρα, το νερό και το έδαφος. Για κάθε μία από τις διεργασίες που εξετάζονται και ορίζονται στα διαγράμματα ροής καταγράφονται και επεξεργάζονται οι ροές υλικών και ενέργειας και οι αντίστοιχες εκπομπές που προκύπτουν, τα οποία γενικά ονομάζονται δεδομένα εισόδου-εξόδου. Για την διαδικασία αυτή ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Η συλλογή δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει την προδιαγραφή όλων των ροών εισόδου και εξόδου των διεργασιών εντός του συστήματος (ροές προϊόντων/υλικών από και προς άλλες διαδικασίες τις μονάδας, και στοιχειώδη ροών από και προς το περιβάλλον).
- Η κανονικοποίηση στη λειτουργική μονάδα πάνω στην οποία προσαρμόζονται και αποδίδονται ποσοτικά τα δεδομένα του συστήματος ή του προϊόντος υπό μελέτη που συλλέγονται. Για παράδειγμα, 1 kg υλικού ή ένα τελικό προϊόν όπως ένα αυτοκίνητο ή 1 χλμ μετακίνησης, κλπ.
- Ο καταμερισμό ή αλλιώς η κατανομή των εκπομπών και εξαγωγών των πόρων μέσα σε μια δεδομένη διαδικασία στα διάφορα προϊόντα που προκύπτουν από αυτήν, π.χ. από μία μονάδα διύλισης πετρελαίου παρέχονται νάφθα, βενζίνη, πετρέλαιο κ.λπ.
- Η αξιολόγηση των δεδομένων, η οποία περιλαμβάνει αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων (μέσω κυρίως της εκτέλεσης μιας ανάλυσης ευαισθησίας)

Το αποτέλεσμα της απογραφικής ανάλυσης, που αποτελείται από τις στοιχειώδεις ροές που σχετίζονται με τη λειτουργική μονάδα, καλείται συχνά πίνακας απογραφής του κύκλου ζωής. Οι πίνακες απογραφής, καθώς και η περιγραφή των δεικτών κατανομής και αξιολόγησης των δεδομένων, περιγράφονται συνήθως σε ξεχωριστή παράγραφο απογραφής του κύκλου ζωής (Life Cycle Inventory, LCI).

Η ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στις αναλυτικές απογραφές κατά το στάδιο αυτό αποτελεί υπόθεση υψίστης σημασίας λόγω της μεγάλης ανομοιομορφίας των πηγών προέλευσης και της ευρύτητας του αντικειμένου που εξετάζεται. Οι πηγές αυτές μπορεί να είναι πρωτογενείς ή δευτερογενείς και να προέρχονται από επιστημονικές μελέτες, επιστημονικά άρθρα ή αναφορές, βιομηχανικές και κρατικές, στοιχεία από αισθητήρες και μηχανήματα καταγραφής πάνω στο ίδιο το σύστημα που εξετάζεται, εταιρίες και επαγγελματίες του χώρου, οι οποίοι μπορούν ύστερα από προσωπική συνεννόηση να προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με το σύστημα προς μελέτη, ή και ισοζύγια μάζας και ενέργειας που προκύπτουν κατά την μελέτη του συστήματος και άλλες παρόμοιες μελέτες ΑΚΖ. Η ποιότητα των δεδομένων που συλλέγονται συμβάλει στην αξιοπιστία των μεθόδων ΑΚΖ, καθώς ακόμα και αν παρουσιάζεται υψηλή ποιότητα δεδομένων, η ΑΚΖ μπορεί να μην οδηγήσει στην απάντηση των ερωτημάτων της μελέτης. Σε κάθε τελική έκθεση καταγράφεται η προέλευση, η χρονική περίοδος και ο χώρος αναφοράς των δεδομένων. Παρόλα αυτά το στάδιο της απογραφής μπορεί να παρουσιάζει διακυμάνσεις, αβεβαιότητες και κενά. Για το λόγο αυτό οι παραπάνω παράμετροι πρέπει να αναλύονται και να παρουσιάζονται στο στάδιο του πεδίου ορισμού της μελέτης. Ως εκ τούτου, απαραίτητως πρέπει να ακολουθεί και μια ανάλυση ευαισθησίας των δεδομένων με σκοπό την έγκαιρη επισήμανση των περιορισμών της μελέτης και την ανάλογη κρίση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Στην περίπτωση που οι διεργασίες και τα συστήματα καταλήγουν σε πολυλειτουργικά ή πολλαπλά προϊόντα (έξοδοι συστήματος), η κατανομή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελεί το επόμενο βήμα. Ως εκ τούτου, σε πολλές διεργασίες όπου παρουσιάζονται περισσότερο από ένα προϊόν (κοινή παραγωγή) είναι απαραίτητο να διαιρεθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διαδικασίας μεταξύ των προϊόντων. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται μέσω κατανομής/καταμερισμού ή επέκτασης του εξεταζόμενου συστήματος. Για την παραγωγή τροφίμων, που αποτελεί μια πολυσύνθετη διαδικασία που παράγει εμπορεύσιμα προϊόντα και υποπροϊόντα, καθώς και σημαντικά κατάλοιπα, η διαδικασία του καταμερισμού είναι αναπόφευκτη. Ωστόσο, λόγω της πολυπλοκότητας των συστημάτων κατάλληλα κριτήρια κατανομής πρέπει να υιοθετηθούν προκειμένου να διανεμηθούν οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις μεταξύ των υποσυστημάτων της αλυσίδας.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14040, η κατανομή και τα κριτήρια εφαρμογής της πρέπει να αντανakλούν τη φυσική σχέση μεταξύ των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων και των λειτουργιών του συστήματος. Ωστόσο, είναι δύσκολο να προσδιοριστούν γενικοί κανόνες για την κατανομή της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης λόγω της ποικιλίας των επιλογών. Ως εκ τούτου, μερικές φορές διαφορετικά κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ίδια διαδικασία. Ανάμεσά τους κάποιοι ενδεικτικοί κανόνες είναι οι εξής:

- Το προϊόν προς μελέτη μπορεί να φέρει το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Το αποτύπωμα διαιρείται αναλογικά με το βάρος του προϊόντος.
- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα διαιρείται αναλογικά με το ενεργειακό περιεχόμενο του προϊόντος.
- Η περιβαλλοντική επιβάρυνση διαιρείται αναλογικά με τον όγκο του προϊόντος.
- Στις περιπτώσεις όπου εμπλέκονται χημικές αντιδράσεις, το αποτύπωμα χωρίζεται σύμφωνα με μια βάση μοριακή ή αντίδραση θερμότητας.

- Η κατανομή μεταξύ διαφόρων τύπων ροών προϊόντων μπορεί να λυθεί λαμβάνοντας υπόψη τα φορτία που αποφεύγονται και δεν επιβαρύνουν πια το περιβάλλον.
- Η κατανομή αποφεύγεται με την έννοια της επέκτασης του συστήματος.
- Η περιβαλλοντική επιβάρυνση μπορεί να κατανεμηθεί με βάση την οικονομική αξία των προϊόντων.

2.2.δ. Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Την καταγραφή ακολουθεί η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η οποία δίνει μία προοπτική στα δεδομένα και στις πληροφορίες εισόδου και εξόδου. Από την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που οφείλονται στα απόβλητα και ρύπους που παράγονται, και από τις επιπτώσεις της κατανάλωσης πρώτων υλών και αποθεμάτων, μπορεί να γίνει κατανοητή η σχέση των δεδομένων εισόδου και εξόδου του συστήματος με το περιβάλλον. Αναγνωρίζοντας την επίδραση που μπορεί να έχουν αυτά στο περιβάλλον μπορεί να προκύψουν λύσεις για την του εξεταζόμενου συστήματος. Η ανάλυση των επιπτώσεων, γίνεται συνήθως με τη χρήση περιβαλλοντικών δεικτών. Τα τρία χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει κάθε περιβαλλοντικός δείκτης είναι η χρησιμότητα, η αναλυτική βάση και η μετρησιμότητα. Πιο συγκεκριμένα, ως προς την χρησιμότητα, ο δείκτης θα πρέπει να προσφέρει μια αντιπροσωπευτική εικόνα των περιβαλλοντικών συνθηκών που χαρακτηρίζει, να είναι απλός, εύκολα αντιληπτός, να μπορεί να έχει χρονικές διακυμάνσεις, να είναι ευαίσθητος στις αλλαγές των περιβαλλοντικών συνθηκών που χαρακτηρίζει, να αποτελεί τη βάση αναφοράς για διεθνείς συγκρίσεις, να είναι εθνικών προδιαγραφών και να παρουσιάζει μια τιμή αναφοράς έτσι ώστε όλες οι συγκρίσεις να γίνονται με αυτόν. Ως προς την αναλυτική βάση, ο δείκτης θα πρέπει να ορίζεται θεωρητικά με βάση τεχνικούς και επιστημονικούς όρους, να στηρίζεται σε διεθνή πρότυπα, να έχει διεθνώς αναγνωρισμένη αξιοπιστία και να συνδέεται εύκολα με οικονομικά – κοινωνικά μοντέλα και πληροφοριακά συστήματα. Τέλος, ως προς την μετρησιμότητα, τα δεδομένα που απαιτούνται για τον ορισμό του δείκτη θα πρέπει να είναι διαθέσιμα με καλή σχέση κόστους/οφέλους, να είναι καλά τεκμηριωμένα και με δεδομένη ποιότητα και να ανανεώνονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα με βάση αξιόπιστες πηγές και διαδικασίες.

Η εκτίμηση επιπτώσεων συνήθως περιγράφεται ως μια βήμα προς βήμα ερμηνεία του σταδίου της απογραφής και αποτελεί μια ποσοτική ή/και ποιοτική διαδικασία με τα εξής στάδια:

Απογραφή ⇒ Ταξινόμηση ⇒ Χαρακτηρισμός (⇒ Κανονικοποίηση) ⇒ Αξιολόγηση.

Στο στάδιο της ταξινόμησης, τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί στο στάδιο της απογραφής του κύκλου ζωής εκχωρούνται σε διάφορες κατηγορίες επιπτώσεων με βάση τις προβλεπόμενες περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Αυτές οι κατηγορίες μπορεί να είναι:

- Η αβιοτική εξασθένιση (*Abiotic Depletion Potential, ADP*)
- Η εξασθένιση της ενέργειας (*Energy Depletion Potential, EDP*)
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (*Global Warming Potential, GWP*)
- Το φωτοχημικό νέφος (*Photochemical oxidant formation, POCP*)
- Η όξυνση του περιβάλλοντος (*Acidification Potential, AP*)
- Η τοξικότητα (*Human Toxicity, HTP*)

- Η οικοτοξικότητα του νερού (*Aquatic Ecotoxicity*, AETP)
- Η εδαφική οικοτοξικότητα (*Terrestrial ecotoxicity*, TETP)
- Ο ευτροφισμός (*Eutrophication Potential*, EP)
- Η εξασθένιση της στοιβάδας του όζοντος (*Ozone Depletion*, ODP), κ.α.

2.2.ε. Συνοπτικά

Στην παρούσα μελέτη η ανάλυση κύκλου ζωής (LCA), εκτελείται σύμφωνα με το πλαίσιο των κανόνων του ISO 14040¹⁰. Για την ανάλυση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων των διαδικασιών, των προϊόντων ή των υπηρεσιών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους και ακόμη για να γίνει δυνατή η σύγκρισή τους με διαφορετικές μελέτες, προϋποτίθενται τέσσερα στάδια: στόχος και πεδίο εφαρμογής της μελέτης, απογραφή κύκλου ζωής (LCI), αξιολόγηση επιπτώσεων κύκλου ζωής (LCIA) και τέλος ερμηνεία των αποτελεσμάτων¹¹.

Το πρώτο βήμα, αυτό του πεδίου εφαρμογής, ορίζει το σκοπό της μελέτης, τη λειτουργική μονάδα (functional unit) και τα όρια του συστήματος. Ένα από τα ισχυρά σημεία της ανάλυσης κύκλου ζωής είναι το ότι προσδιορίζει τα εξεταζόμενα προϊόντα, διαδικασίες ή υπηρεσίες, με βάση τη λειτουργία τους και όχι με βάση τα συγκεκριμένα φυσικά χαρακτηριστικά τους. Με αυτό τον τρόπο, είναι δυνατόν να συγκριθούν προϊόντα που είναι εκ φύσεως διαφορετικά αλλά επιτελούν την ίδια λειτουργία.

Το δεύτερο βήμα, αυτό της απογραφής του κύκλου ζωής, αποτελείται από τη συλλογή όλων των δεδομένων σχετικά με τις πρώτες ύλες τις διαδικασίες και τις εκπομπές ολόκληρου του κύκλου ζωής, αλλά και από την αναλυτική περιγραφή και την επαλήθευσή τους.

Κατά το τρίτο βήμα, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ποσοτικοποιούνται, με βάση την επιλεγμένη μέθοδο ανάλυσης. Σήμερα έχουν καταχωρηθεί πολλές κατηγορίες επιπτώσεων, αλλά σύμφωνα με το ISO 14040 υπάρχει δυνατότητα να αντικατασταθούν από νέες, αν αυτό κριθεί αναγκαίο.

Το τελικό βήμα είναι εκείνο της ερμηνείας των αποτελεσμάτων

Η AKZ είναι μία από τις πολλές τεχνικές περιβαλλοντικής διαχείρισης (π.χ. εκτίμηση κινδύνου, αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων, περιβαλλοντικό έλεγχο και εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων) και μπορεί να μην είναι η πιο κατάλληλη τεχνική για χρήση σε όλες τις καταστάσεις. Συνήθως δεν ασχολείται με τις οικονομικές ή κοινωνικές πτυχές ενός προϊόντος. Στη δική μας περίπτωση, όμως, τα προϊόντα συνθέτουν ένα πολεοδομικό συγκρότημα που εξ ορισμού πλέον επηρεάζει και επηρεάζεται από τις κοινωνικές σχέσεις.

Η οριοθέτηση της τεχνικής LCA μπορεί να γίνει σύμφωνα με τις εξής συνιστώσες:

- Η φύση των επιλογών και των υποθέσεων που γίνονται κατά τη διαδικασία (όρια του συστήματος, επιλογές πηγών δεδομένων και κατηγορίες επιπτώσεων) μπορούν να είναι υποκειμενικές.

¹⁰ ISO 14040 - *Environmental management – Life Cycle Assessment – principles and framework*. Geneva, Switzerland, Switzerland: International Organisation for Standardization, 2006.

¹¹ 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.

- Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για καταγραφές ή εκτιμήσεις επιπτώσεων, είναι περιορισμένα στις υποθέσεις πάνω στις οποίες στήθηκαν και δεν είναι εφαρμόσιμα σε υποθετικές επιπτώσεις ή εφαρμογές.
- Τα αποτελέσματα των αναλύσεων που έχουν εστιάσει σε περιφερειακά ή παγκόσμια ζητήματα μπορεί να μην είναι χρήσιμα ή εφαρμόσιμα σε μικρές περιοχές μελέτης, καθώς οι τοπικές συνθήκες δεν αντιπροσωπεύονται επαρκώς από τις παγκόσμιες.
- Η ακρίβεια των αποτελεσμάτων μιας μελέτης ΑΚΖ μπορεί να μην είναι επαρκής, λόγω προσβασιμότητας ή διαθεσιμότητας των σχετικών δεδομένων.
- Η έλλειψη χωρικών και χρονικών διαστάσεων στα στοιχεία της απογραφής επιφέρει ανακρίβεια στα αποτελέσματα σχετικά με τις επιπτώσεις.

Γενικά, οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται στις μελέτες LCA, χρειάζεται να είναι μέρος μιας διαδικασίας αποφάσεων, ώστε να γίνεται κατανοητό το εύρος και οι συμβιβασμοί που έγιναν.

Εάν η Ανάλυση Κύκλου Ζωής χρησιμοποιείται για την επιτυχή υποστήριξη της περιβαλλοντικής διάστασης των προϊόντων, είναι απαραίτητο ότι διατηρεί την τεχνική αξιοπιστία, την ευελιξία, την πρακτικότητα και την οικονομική αποτελεσματικότητα στην εφαρμογή της.

Το πεδίο εφαρμογής, τα όρια και το επίπεδο λεπτομέρειας από μια μελέτη LCA εξαρτώνται από το αντικείμενο και επικείμενη χρήση της μελέτης. Το βάθος και το πλάτος των εκάστοτε μελετών μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με τον στόχο. Ωστόσο, σε όλες τις περιπτώσεις, θα πρέπει να ακολουθούνται οι αρχές και το πλαίσιο που θεσπίζεται με το διεθνές πρότυπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Η περιοχή μελέτης



Εικόνα 4,5 (Ο υπερτοπικός χαρακτήρας της λεωφόρου σε αντίθεση με τη γειτονιά των προσφυγικών)

3.1 Γειτονιά προσφυγικών πολυκατοικιών επί της λεωφόρου Αλεξάνδρας

Είναι αναγκαίο να αναφερθούν οι σημαντικότεροι από τους λόγους που συντέλεσαν στο να επιλεγθεί η συγκεκριμένη γειτονιά ως πεδίο μελέτης. Εκτός της ιδιαίτερης ιστορικής και αρχιτεκτονικής τους αξίας, καίριο χαρακτηριστικό που παραπέμπει χωρίς κόπο σε εν δυνάμει οικογειτονιά είναι η σχέση των κοινωνικών ομάδων που κατοικούν εντός. Όπως φαίνεται και στο ιδιοκτησιακό διάγραμμα που παρατίθεται στη συνέχεια, μόλις 51 διαμερίσματα ανήκουν σε ιδιώτες. Από αυτούς μερικοί είναι απόγονοι των προσφύγων, άλλοι αγοραστές των διαμερισμάτων και άλλοι ένοικοι. Τα υπόλοιπα 137 και 40 που ανήκουν στην ΚΕΔ και το ΥΠΕΧΩΔΕ αντίστοιχα, είναι σήμερα είτε εγκαταλελειμμένα έρμια των φθωρών, είτε κατελημμένα από περιθωριακές κοινωνικές ομάδες. Αυτές συνήθως είναι άστεγοι, πρόσφυγες νέου κύματος, ή αναρχικοί. Κάποιοι από αυτούς έχουν συγκροτήσει ήδη εδώ και μερικά χρόνια ομάδες αυτοοργάνωσης με σκοπό τη μόρφωση,

την σίτιση και την ιατρική περίθαλψη των ενδιαφερόμενων κατοίκων. Πραγματοποιούν συνελεύσεις ώστε να αποφασίζουν για κάθε είδους ζήτημα σχετικό με την διαβίωση στην κοινότητα και είναι πάντα σε εγρήγορση για εμπλουτισμό των μεθόδων, των πρακτικών, των γνώσεων και του προσανατολισμού της. Φυσικά οι στόχοι απέχουν από το ιδεατό αποτέλεσμα, λόγω εμποδίων όπως έλλειψη πόρων και η δυσπιστία πολλών ακόμη κατοίκων της γειτονιάς, που στερούνται βεβαιότητας για την επιτυχία του εγχειρήματος καθώς δεν έχουν χειροπιαστό παράδειγμα εφαρμογής οικοκοινότητας στο κοντινό τους περιβάλλον. Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η κοινότητα των προσφυγικών αποστρέφεται κάθε ανάμειξη από μέρους της πολιτείας καθώς θεωρείται πως σε οποιαδήποτε τέτοια ανάμειξη συνεπάγεται και μελλοντική οικονομική εκμετάλλευση της γειτονιάς από εξωκοινοτικούς παράγοντες, κάτι που είναι αντίθετο προς τις αρχές της αυτοοργάνωσης. Για τα ζητήματα αυτά ενημερώθηκα από τη συνέλευση που έχουν συγκροτήσει και πραγματοποιείται σε εβδομαδιαία βάση σε χώρο εντός μιας από τις πολυκατοικίες (στέκι).



Εικόνα 6



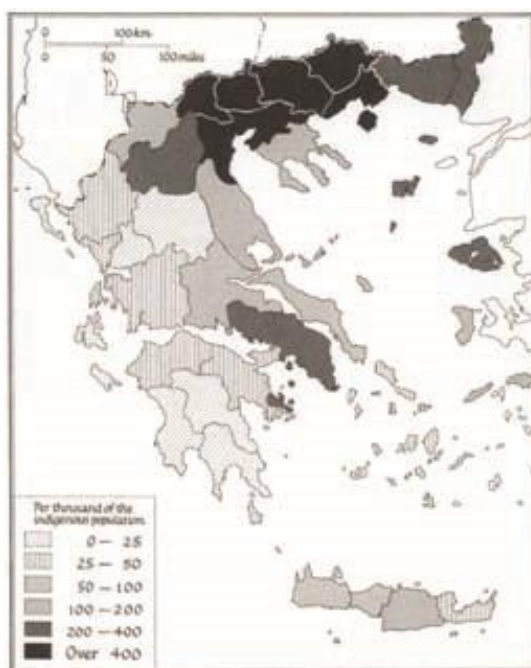
Εικόνα 7

3.2 Προσφυγικό ζήτημα στέγασης

Η αποτυχία της επέκτασης των συνόρων του κράτους στη μικρά Ασία είχε καταστροφικό κοινωνικό αντίκτυπο και αυτό αποτυπώθηκε σταδιακά στον πολεοδομικό ιστό της Αθήνας αλλά και όλης της ελληνικής επικράτειας. Νέες πόλεις γεννήθηκαν από το μηδέν, ενώ ο πληθυσμός της Αθήνας σχεδόν διπλασιάστηκε¹².

Το αντίκτυπο στην κοινωνία αφορά όχι μόνο τους πρόσφυγες που καταφθάνουν με την αγωνία της άγνωστης νέας πατρίδας, αλλά αφορά σοβαρά και τον πληθυσμό που καλείται να τους ενσωματώσει. Το κράτος είναι νεαρό στην ηλικία, η εκβιομηχάνιση στις απαρχές της και τα αστικά κέντρα δεν έχουν τα αντανακλαστικά να διαχειριστούν την έκρηξη ανοικοδόμησης που θα ακολουθήσει.

Συγκεκριμένα, από το 1922 με την άφιξη των προσφύγων από τη Μικρά Ασία έως το 1930. Στην Ελλάδα καταφθάνουν 1.200.000 πρόσφυγες, το ένα τέταρτο του ελλαδικού πληθυσμού. Περίπου οι μισοί πρόσφυγες (578.824 ή 47%) εγκαταστάθηκαν σε αγροτικές περιοχές και οι υπόλοιποι (643.025 ή 53%) σε αστικές. Συγκεκριμένα στην Αθήνα κατέφθασαν 129.380 πρόσφυγες αυξάνοντας τον πληθυσμό κατά 40% ενώ στον Πειραιά 101.185 με αύξηση πληθυσμού 74%. Η επιλογή των αστικών κέντρων αποτέλεσε μονόδρομο για την εγκατάσταση των προσφύγων. Η θέση της Αθήνας ως καταναλωτικό κέντρο, η ύπαρξη λιμανιού, παλιών βιομηχανιών στο Πειραιά, καθώς και η κακή λειτουργία του γραφειοκρατικού μηχανισμού που επιτρέπει ευελιξία, υπήρξαν λόγοι για την εγκατάσταση των προσφύγων στην πρωτεύουσα.



Εικόνα 8(Κατανομή προσφυγικού πληθυσμού ανά περιφέρεια της Ελλάδας κατά τη δεκαετία του 1930, σύμφωνα με τον Richard Clogg.)

Οι πρόσφυγες κατοικούν σε πρόχειρα καταλύματα, σε αποθήκες, σε τρώγλες και σε παραπήγματα. Ένα από τα σημεία που δημιουργήθηκαν πρόχειροι συνοικισμοί ήταν και

¹² Η Αθήνα τον 20ο αιώνα, 1900-1940 Αθήνα ελληνική πρωτεύουσα, ΕΜΠ, 1985

εκείνο της σημερινής θέσης των προσφυγικών. Τότε η περιοχή δεν αποτελούσε το γνωστό σημερινό κεντρικό σημείο της Αθήνας, αλλά αγροτική περιοχή με αμπελώνες (αμπελόκηποι).

Ένας από τους κυριότερους λόγους που η μικρασιατική καταστροφή αποτελεί σε τέτοιο βαθμό, σταθμό στην ελληνική ιστορία, είναι η ανακατάταξη που προκάλεσε στον πληθυσμό. Οι πληθυσμιακές αλλαγές συμβάλουν σε κοινωνικές ζυμώσεις και φυσικά αποτυπώνονται στην πολεοδομία.



Εικόνα 9 (Η γειτονιά από ψηλά)

3.2.α. Ανέγερση πολυκατοικιών

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι για πρώτη φορά χρησιμοποιείται η πολυκατοικία και οι Έλληνες αρχιτέκτονες ασχολήθηκαν με λαϊκή κατοικία, άμεσα επηρεασμένοι από την υπόλοιπη Ευρώπη¹³. Από το 1914 ξεκινά η πολεοδομική νομοθεσία. Το 1924 δημοσιεύεται το νέο σχέδιο Αθηνών από την «Επιτροπή Καλλιγιά», μία συνέχεια από το σχέδιο του 1918. Η πολυκατοικία καθιερώνεται ως νέος τρόπος στέγασης κάτι που δείχνει ο νόμος 3741 του 1929, «περί οριζοντίου ιδιοκτησίας», κατοχυρώνοντας την ομαδική καθ' ύψος κατοίκηση και την εμπορευματοποίηση της κατοικίας. Έτσι γίνεται η πρώτη προσπάθεια να αντικατασταθούν τα παραπήγματα και οι τρώγλες, με το νέο μοντέλο κατοίκησης. Η πολυκατοικία πέρα από το λειτουργικό πρόγραμμα που εξυπηρετούσε, ήταν και ένας τρόπος να επιτευχθεί το κοινωνικό όραμα για εκσυγχρονισμό της Ελλάδας. Η αρχιτεκτονική χρησιμοποιείται ως μέσο από το Ελληνικό Δημόσιο με στόχο να εισάγει τον Ελλαδικό κόσμο στον Ευρωπαϊκό, υιοθετώντας τις αρχές του μοντέρνου κινήματος ως άξονα σχεδιασμού. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε το εξής. Στην Ευρώπη ο κυρίαρχος καπιταλισμός δημιουργεί εντελώς διαφορετικές ισορροπίες από την Ελλάδα του Μεσοπολέμου. Στην Ελλάδα, πολιτικές και κοινωνικές αναταράξεις διαμορφώνουν ένα

¹³ 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

άλλο πλαίσιο δράσης της αρχιτεκτονικής, τόσο στην κλίμακά όσο και στο αποτέλεσμα της. Η χρήση της πολυκατοικίας ως τρόπος κατοίκησης εκφράστηκε δραστικά στο 2ο και 3ο Διεθνές Συνέδριο Μοντέρνας Αρχιτεκτονικής, CIAM, αλλά και στο 4ο που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα το καλοκαίρι του 1933. Θέμα ήταν η λειτουργική πόλη, καταλήγοντας στη χάρτα των Αθηνών με την οποία συνοψίζονταν οι στόχοι του μοντέρνου κινήματος, κάτι που σα γεγονός εισήγαγε στην Ελληνική αρχιτεκτονική το μοντερνισμό. Ο ελάχιστος χώρος κατοίκησης με τη μορφή μίας τυπολογίας, ήταν τα στοιχεία που υιοθετήθηκαν από την υπόλοιπη Ευρώπη. Όλα τα συγκροτήματα πολυκατοικιών για τους πρόσφυγες συγκεντρώνουν τα λειτουργικά, αισθητικά και ιδεολογικά χαρακτηριστικά της εποχής του μεσοπολέμου.

Η τρίτη γενιά προσφυγικών χτίστηκε τη δεκαετία του 1930, με βάση τα πιο σύγχρονα αρχιτεκτονικά ρεύματα της εποχής, και αποτέλεσε καινοτομία και μοντέλο ήπιας και οργανωμένης οικιστικής ανάπτυξης με σχέδιο και σεβασμό στην πόλη και τον άνθρωπο. Χαρακτηριστικά δείγματα είναι τα προσφυγικά στη Λεωφόρο Αλεξάνδρας, στη Δραπετσώνα, κάποιες από τις πολυκατοικίες της Καισαριανής και ένα επίσης εντυπωσιακό συγκρότημα στη Νίκαια το οποίο γκρεμίστηκε το 1981 για να χτιστούν οι «σύγχρονες» τερατόμορφες πολυκατοικίες.

3.2.β. Ανάθεση

Το ελληνικό κράτος ανέλαβε την υποχρέωση να αποκαταστήσει τους πρόσφυγες, που διέμεναν σε πρόχειρα καταλύματα όπως αποθήκες, εκκλησίες, σχολεία, εργοστάσια κλπ, και το υπουργείο Πρόνοιας ξεκίνησε σε περιφερειακά σημεία της τότε Αθήνας να κατασκευάζει κατοικίες για να καλύψει τις τεράστιες στεγαστικές τους ανάγκες. Δημιουργούνται, λοιπόν, 12 κύριοι και 34 μικρότεροι οικισμοί. Ο Νίκος Μπελαβίλας, επίκουρος καθηγητής Πολεοδομίας στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, επισημαίνει ότι από το 1922 έως το 1938 εφαρμόστηκε το μεγαλύτερο οικιστικό πρόγραμμα που έχει γίνει ποτέ στην Ελλάδα, το οποίο ουσιαστικά γέννησε δεκάδες πόλεις¹⁴.

Πιο αναλυτικά, το 1923 δημιουργείται το Ταμείο Περιθάλψεως Προσφύγων (Τ.Π.Π.) με σκοπό την χορήγηση σκηνών και την κατασκευή πρόχειρων καταλυμάτων, παράγκες. Το 1924 ιδρύεται με την πρόταση και την διοικητική εποπτεία της Κοινωνίας των Εθνών, η Επιτροπή Αποκατάστασης Προσφύγων (Ε.Α.Π.). Από το 1924 έως το 1930, δαπάνησε 765.751 δολάρια για την αποκατάσταση των προσφύγων στις αστικές περιοχές (125 συνοικισμούς με 27.458 κατοικίες) και στις αγροτικές περιοχές οι δαπάνες ανέρχονταν στα 3.516.471 δολάρια (52.561 κατοικίες). Οι μέθοδοι στέγασης ποικίλουν¹⁵. Οι οικονομικές διαφοροποιήσεις των προσφύγων δίνουν τη δυνατότητα σε μία μικρή μερίδα να κατοικήσει σε καλύτερες συνθήκες. Ωστόσο το μεγαλύτερο μέρος αναζητά ένα μοντέλο κατοίκησης που θα λύσει τα προβλήματά του. Για πολιτικούς κυρίως λόγους το πρόβλημα αποκατάστασης των προσφύγων παραμένει ουσιαστικό. Λύσεις χωρίς σχεδιασμό με

¹⁴ Αργυρόπουλος Κ. (2014), *Παράγκες και μνημεία στην Αλεξάνδρας*, Αθήνα: Vice https://www.vice.com/EN_UK/article/milane-ta-ktiria

¹⁵ Παπαδοπούλου, Ε. & Σαγιάννης, Γ. (2007). *Η εγκατάσταση των προσφύγων του '22 στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Η σημερινή κατάσταση των προσφυγικών εγκαταστάσεων στην Αθήνα. Δυνατότητες προστασίας.*

συνεχείς επεκτάσεις στο σχεδίου πόλης, χωρίς τεχνικο-οικονομικούς και υγειονομικούς όρους δημιούργησαν την εκτεταμένη και σε κακή λειτουργία πόλη των Αθηνών.¹⁶

Από 1928 έως το 1932 αναλαμβάνει τη διακυβέρνηση της χώρας ο Ελευθέριος Βενιζέλος, εφαρμόζοντας νέα κοινωνική πολιτική. Το 1930 σταματά η Ε.Α.Π. και αναλαμβάνει η Τεχνική Υπηρεσία του Υπουργείου Πρόνοιας (Τ.Υ.Υ.Π.) με φορέα χρηματοδότησης πλέον το Ελληνικό Δημόσιο. Η λογική του Τ.Υ.Υ.Π. είχε τρία σημεία:

- Κατασκευή νέων συνοικισμών από μονόροφες κατοικίες και πολυκατοικίες.
- Χορήγηση οικοπέδου με την ευθύνη των προσφύγων για την κατασκευή της κατοικίας (22.000 οικόπεδα) και
- Τη σύσταση περίπου 320 συνοικισμών που παραχώρησαν 3.500 οικόπεδα και οικονομικά δάνεια 30.000 δραχμών ανά οικογένεια.

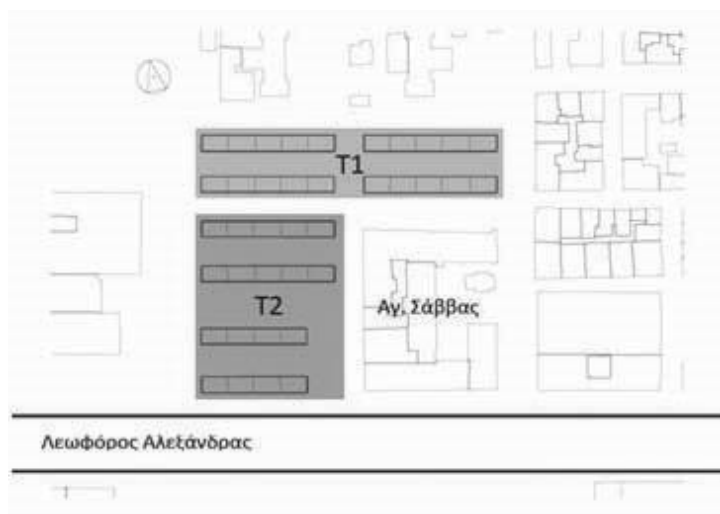
Με τις μεθόδους αυτές κατάφεραν να δημιουργηθούν πρότυποι συνοικισμοί, με την κατασκευή των κατοικιών να πραγματοποιείται σε δύο περιόδους (1934-1936 και 1936-1939).

Όπως μας λέει ο κ. Δημήτρης Ευταξίopoulos, αρχιτέκτονας και κάτοικος στα Προσφυγικά, αναγνωρισμένοι αρχιτέκτονες -ο Κίμωνας Λάσκαρις και ο Δημήτριος Κυριακού- ανέλαβαν να υλοποιήσουν το πρώτο σχέδιο οργανωμένης οικιστικής ανάπτυξης με κανόνες. Στη Λεωφόρο Αλεξάνδρας χτίστηκαν 228 διαμερίσματα σε οχτώ πολυκατοικίες τα οποία πωλήθηκαν σε πρόσφυγες. Τα συγκροτήματα πολυκατοικιών στην Αλεξάνδρας αποτελούν εξαιρετικά δείγματα αρχιτεκτονικής. Είναι από τα πρώτα δείγματα στη χώρα μας που ακολούθησαν τα πρότυπα της Σχολής του Bauhaus, και έχουν χαρακτηριστεί ως ένα από τα 113 σημαντικότερα αρχιτεκτονικά μνημεία του προηγούμενου αιώνα. Οι επιταγές της φθηνής αλλά άνετης μαζικής κατοίκησης που χαρακτηρίζουν την εποχή, παρατίθενται στα συμπεράσματα του παγκόσμιου συνεδρίου μοντέρνας αρχιτεκτονικής CIAM και στη χάρτα των Αθηνών το 1933.

Πιο συγκεκριμένα για το κτιριακό συγκρότημα στην Λεωφόρο Αλεξάνδρας. Οικοδομήθηκε το διάστημα 1933-1935. Οι τέσσερις στο βάθος (τύπος 1) σχεδιάστηκαν από τον Δημήτρη Κυριακού (1881-1971), υπάλληλο της Τ.Υ.Υ.Π. και περιλαμβάνουν κατοικίες δύο δωματίων, κουζίνας, αποχωρητηρίου και αποθήκης, συνολικά 30,2 τ.μ. Οι 4 μπροστινές επί της Λεωφόρου Αλεξάνδρας (τύπος 2), σχεδιάστηκαν από τον αρχιτέκτονα Κίμωνα Λάσκαρη (1905-1978), επίσης υπάλληλο της Τ.Υ.Υ.Π. και περιλαμβάνουν κατοικίες δύο δωματίων, κουζίνας, αποχωρητηρίου και αποθήκης, συνολικά 34,8 τ.μ. Να σημειωθεί ότι για λόγους ανάγκης στέγασης μεγαλύτερου πληθυσμού προσφύγων κατασκευάστηκαν οι πολυκατοικίες του τύπου 2. Οι διαφοροποιήσεις των δύο τύπων προέρχονται από τις δύο φάσεις κατασκευής του συγκροτήματος, τόσο στην όψη τους όσο και στην ποιότητα κατασκευής τους, όπως επισημαίνει η κυρία Ελένη Παπαβασιλείου. Η επιπλέον κατασκευή των τεσσάρων αυτών πολυκατοικιών έγινε παρά το νόμο καταπατώντας χώρο πρασίνου. Επίσης είναι σημαντικό να ειπωθεί μία δεύτερη παρανομία του ελληνικού κράτους. Σύμφωνα με τη συνθήκη της Λωζάννης οι ανταλλάξιμοι πληθυσμοί μεταξύ Ελλάδας και

¹⁶Παπανδρέου Ε., Λυκουριώτη Ι.(2011) *Αποκλίσεις Χρήσεων. Η μεταβολή του Αρχιτεκτονικού προγράμματος και της δομής στα προσφυγικά της λεωφόρου Αλεξάνδρας*. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχ., Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός - Συμβιώσεις»

Τουρκίας σήμαιναν και την ανταλλαγή περιουσιών. Ένας πρόσφυγας της Μικράς Ασίας έπρεπε ερχόμενος στην Ελλάδα να του παραχωρηθεί μία κατοικία. Το ελληνικό κράτος δεν παραχώρησε αλλά πούλησε στους πρόσφυγες τις κατοικίες, έναντι του ποσού των 85.000 δραχμών.



Εικόνα 10 (Τοπογραφικό διάγραμμα με τις τυπολογίες T1 και T2)

3.3. Δομή

Τα κτίρια είναι απλά παραλληλεπίπεδα κατασκευασμένα με πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος και επιχρισμένη λιθοδομή πάχους εξήντα εκατοστών, χωρίς ίχνος διακόσμησης. Οι οκτώ πολυκατοικίες με τα 228 διαμερίσματα σχεδιάστηκαν και ανεγέρθηκαν στη γραμμή του γερμανικού φονξιοναλισμού και αποτελούν σήμερα δείγματα του μοντέρνου κινήματος της εποχής τους και συγκεκριμένα εντάσσονται στο κίνημα Bauhaus. Οι επιταγές της φθηνής αλλά άνετης μαζικής κατοίκησης που χαρακτηρίζουν την εποχή, παρατίθενται στα συμπεράσματα του παγκόσμιου συνεδρίου μοντέρνας αρχιτεκτονικής CIAM και στη χάρτα των Αθηνών το 1933.

Πιο αναλυτικά, το πρωτοποριακό στοιχείο της δομής των προσφυγικών της λεωφόρου Αλεξάνδρας είναι η αναγνώριση της πολυδιάστατης αξίας της λιθοδομής (στατικά, βιοκλιματικά, αισθητικά) και η τολμηρή ανάμειξή της με το οπλισμένο σκυρόδεμα που έμελε να κατακλύσει αλόγιστα τον αθηναϊκό αστικό ιστό. Το «μειονέκτημα» της χρήσης ξύλινων δαπέδων και δοκαριών της παραδοσιακής ελληνικής αρχιτεκτονικής, δεν επέτρεπε μεγάλης κλίμακας κατασκευές και για αυτό το λόγο αντικαταστάθηκε από πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος ενισχυμένες από μερικά δοκάρια ανασταλτικά της κάμψης. Τα διαμήκη κτίσματα αποτελούνται από επί μέρους κατασκευαστικές μονάδες που ατομικά έχουν άψογη στατική συμπεριφορά. Οι μονάδες αυτές είναι τριώροφες και περιλαμβάνουν δύο διαμερίσματα σε κάθε όροφο, ένα κλιμακοστάσιο και μία είσοδο. Αυτές οι μονάδες πολλαπλασιασμένες επί τέσσερις ή πέντε δημιουργούν το ενιαία επιχρισμένο κτήριο, έτσι ώστε να δίνει την αίσθηση συνεχούς κατασκευής.



Εικόνα 11 (Αποσαφήνιση κατασκευαστικών μονάδων)

Εσωτερικά διαθέτουν μεγάλο καθιστικό, μεγάλη κρεβατοκάμαρα και κουζίνα, καθώς και ένα μικρό μπάνιο. Κάθε διαμέρισμα διαθέτει τουλάχιστον ένα μπαλκόνι. Τα δάπεδα των χώρων διημέρευσης είναι επιστρωμένα με δάπεδο παρκέ, ενώ των κοινόχρηστων και των υπόλοιπων ιδιωτικών από πλακίδια. Τα κουφώματα είναι ξύλινα με μονό υαλοπέτασμα και γαλλικά παντζούρια. Η διαρρύθμιση τους είναι ιδανική για την ελάχιστη κάλυψη χώρου με μέγιστο αριθμό κατοίκων, όπως όριζαν οι επιταγές μαζικής κατοίκησης του μοντέρνου κινήματος, και προσέφεραν πολυτέλεια. Η πολυτέλεια αυτή συντίθεται από τις εξαιρετικές συνθήκες φωτισμού, την άνεση στην κίνηση, τις παροχές όπως η θέρμανση και το μπάνιο εντός του χώρου της κατοικίας (που δεν ήταν αυτονόητες για την εποχή) αλλά κυρίως την Bauhaus αισθητική. Επίσης, ο μεγάλος ελεύθερος χώρος ανά διαμέρισμα δεν αποτελούσε έκπληξη ή ιδιαιτερότητα για την εποχή, όμως για τα σύγχρονα δεδομένα είναι αδιαμφισβήτητο στοιχείο πολυτέλειας.

Οι σχεδιαστικές επιλογές των αρχιτεκτόνων φανερώνουν ευαισθησία, τολμηρό πνεύμα και ευρηματικότητα.

3.4. Υλικά

Οι επιλογές των υλικών, που φυσικά ποτέ δεν γίνονται ανεξάρτητα από τις σχεδιαστικές, διδάσκουν απλότητα, οικονομία και πολυτέλεια. Ο ασβεστόλιθος της εξωτερικής λιθοδομής έχει εξορυχτεί πιθανότατα από τα λατομεία των Τουρκοβουνίων. Τα κονιάματα αρμολόγησης και επίχρισης είναι επίσης βασισμένα στον ίδιο ασβεστόλιθο (ασβεστοπηλοκονίαμα), ενώ το σκυρόδεμα και ο οπλισμός του δεν είναι δυνατό να υποτεθεί με μακροσκοπική παρατήρηση που και πως παρήχθησαν. Πρέπει να σημειωθεί πως είναι τα ελάχιστα δυνατά για μια τόσο μεγάλης κλίμακας κατασκευή, κάτι που δεν μπορεί παρά να αποτελεί στοιχείο στρατηγικής. Τα υλικά θα αναφερθούν εκτενώς στο τελευταίο τμήμα της πτυχιακής όπου θα γίνει προσπάθεια τυποποίησης, μέτρησης και προσαρμογής τους σε λογισμικό μέτρησης περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

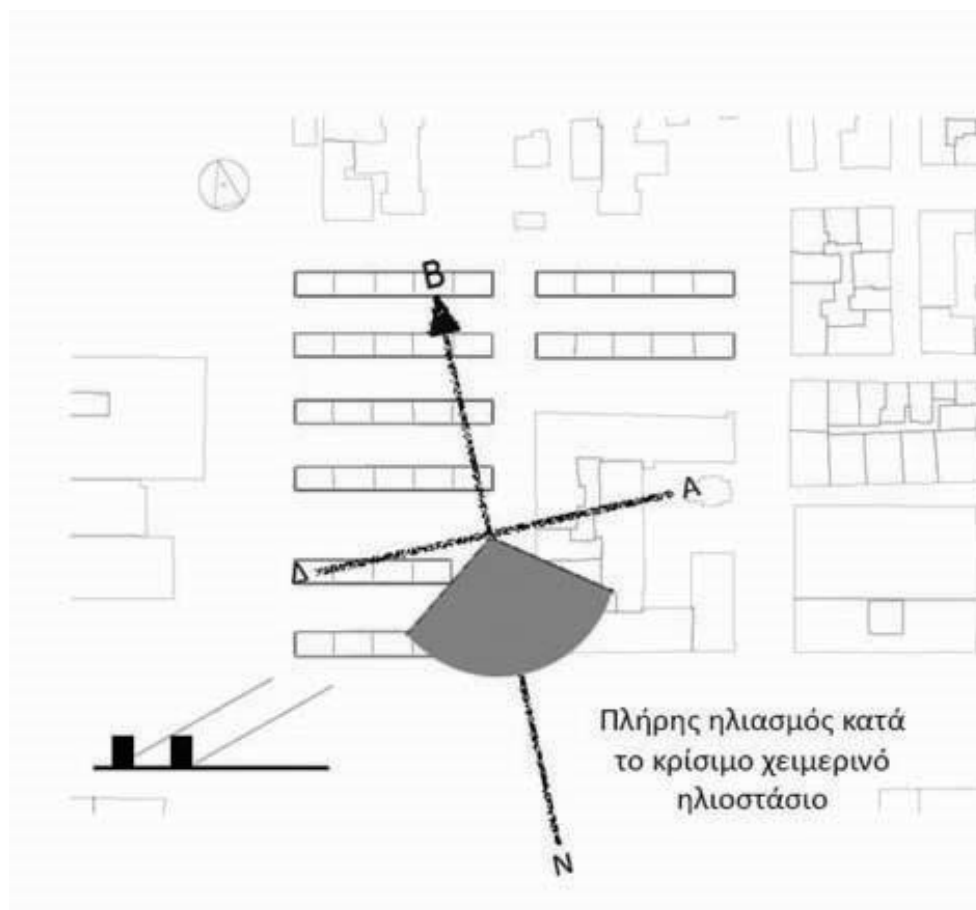
3.5. Συνθήκες αερισμού ηλιασμού

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. «Φανταστείτε», τονίζει ο κ. Ευταξιόπουλος, «ότι τα κτήρια καταλαμβάνουν έκταση 4,5 στρεμμάτων και οι ελεύθεροι χώροι και δρόμοι και αλάνες είναι 10 στρέμματα, είναι χαμηλά, έχουν λίγα διαμερίσματα σε κάθε είσοδο, και πολλούς κοινόχρηστους χώρους».

Τα διαμερίσματα των πολυκατοικιών είναι διαμπερή και εξασφαλίζουν επαρκή αερισμό στις κατοικίες, προστατεύοντάς τες όμως από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους με τα μικρά ανοίγματα προς βορά. Κατά τη διάρκεια του Φθινοπώρου και του Χειμώνα η επικρατούσα

διεύθυνση του ανέμου είναι βόρεια, μειώνοντας ακόμη περισσότερο τη θερμοκρασία. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού φυσούν νότιοι άνεμοι που θερμαίνουν περαιτέρω την περιοχή, ενώ ειδικά από τον Ιούλιο μέχρι το Σεπτέμβριο ευεργετικοί βόρειοι άνεμοι, τα γνωστά μελέτσια.¹⁷

Όσον αφορά τον ηλιασμό των διαμερισμάτων, όπως είναι προφανές και στο master plan, οι ενδιάμεσοι κενοί χώροι μεταξύ των κτηρίων είναι μελετημένοι ώστε να επιτρέπουν στην ηλιακή ακτινοβολία να εισέρχεται χωρίς παρεμβολές από κάθε άνοιγμα, ακόμη και κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Συγκεκριμένα, η αναλογία των ανοικτών χώρων προς το ύψος των κτηρίων είναι η οριακή για την επιτέλεση αυτού του σκοπού.



Εικόνα 12

Όλα τα διαμερίσματα είναι διαμπερή με διεύθυνση βορά – νότου, με παράθυρο ή μπαλκόνι σε κάθε χώρο. Διαθέτουν ευρύχωρα κλιμακοστάσια (10τ.μ.), εξαιρετική ηχο – θερμο – μόνωση. Η λιθοδομή που περικλείει κάθε κτίσμα είναι εκείνη που προσφέρει τις εξαιρετικές θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες στα διαμερίσματα, που κατά την κατασκευή του διέθεταν μόνο μια ξυλόσομπα για το χειμώνα. Σύμφωνα με τον κύριο Ευταξιόπουλο αυτή η υποδομή αποδείχτηκε αρκετή, αφού πολλοί από τους εναπομείναντες κατοίκους την χρησιμοποιούν ακόμη χωρίς προσθήκη νέας.

¹⁷ Γεωργούλη Ε., Κελέκη Ο., Κλείσας Σ., *Ειδικά θέματα πολεοδομίας III, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ*

3.6. Εξέλιξη της Αθήνας

Καθώς διανύουμε τον εικοστό αιώνα και έπειτα από την πληθυσμιακή έξαρση που προκάλεσε η μικρασιατική καταστροφή, η πόλις τις Ελλάδος και εντονότερα η Αθήνα γνωρίζουν την εκβιομηχάνιση. Ο αστικός ιστός εξαπλώνεται ραγδαία έως τα όρια του λεκανοπεδίου Αττικής και κάθε γειτονιά αποκτά τον τοπικό της χαρακτήρα. Χαράσσονται οι μεγάλες γνωστές λεωφόροι με ελλιπή ή μηδενικό κεντρικό σχεδιασμό που το αυτοκίνητο κατέχει προεξάρχουσα θέση στη διαμόρφωση των συνδέσεων και των ποιοτήτων χώρου.

3.6.α. Πολεοδομικός ιστός και χαρακτήρας περιοχής σήμερα.

Οι κοινωνία διέρχεται μέσα από κρίσεις πολιτικές και εμπόλεμες καταστάσεις που διαμορφώνουν την κουλτούρα της. Η σημερινή κατάσταση βρίσκει τα προσφυγικά της λεωφόρου Αλεξάνδρας σε ένα ιδιόμορφο ιδιοκτησιακό καθεστώς, στοχοποιημένα από διάφορους κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς ως παραφωνία εγκατάλειψης, φθοράς και ασυμφωνίας λειτουργίας σε σχέση με το χαρακτήρα της περιοχής.

Μερικές από τις προτάσεις ανάπλασης της περιοχής:

-Κατεδάφιση των υπαρχόντων, δημιουργία νέων σύγχρονων πολυκατοικιών και χώρου πρασίνου, με αποζημίωση ή μεταστέγαση των κατοίκων τους.

-Κατεδάφιση των υπαρχόντων για τη δημιουργία χώρου στάθμευσης για τον Άρειο Πάγο.

-Σχέδιο ενοποίησης των χώρων πρασίνου από τον Λυκαβηττό έως τις προσφυγικές κατοικίες. Το σχέδιο περιελάμβανε τόσο την κατεδάφιση των προσφυγικών πολυκατοικιών όσο και του γηπέδου του Παναθηναϊκού, τη βύθιση της λεωφόρου Αλεξάνδρας και τη δημιουργία χώρων πρασίνου.

-Σχέδιο για την ανοικοδόμηση νέου Μητροπολιτικού ναού στη θέση του γηπέδου.

-Μεταφορά της Εθνικής βιβλιοθήκης στη θέση του νοσοκομείου Ελπίς.

-Δημιουργία χώρου στάθμευσης για τον σταθμό μετρό Αμπελόκηποι.

-Κατεδάφιση των έξι από τις οκτώ πολυκατοικίες, αποζημίωση των κατοίκων, «αξιοποίηση» του χώρου για πάρκο αναψυχής¹⁸.

Όπως είναι φανερό καμία πρόταση δεν λαμβάνει υπόψη της την ιστορική βαρύτητα του συμπλέγματος αυτού. Εκτός από την αρχιτεκτονική αξία του, είναι σημαντικό να συζητηθούν οι ιστορικές στιγμές που έχουν αφήσει το αποτύπωμά τους ανεξίτηλο. Πολλές μάχες έλαβαν χώρα κατά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο και τον εμφύλιο, αλλά και κατά τα νεότερα χρόνια. Εμφανή είναι τα σημάδια από οβίδες στην ανατολική όψη του δεύτερου από την όψη στη λεωφόρο κτηρίου. Τα σημάδια αυτά χρονολογούνται από την περίοδο των Δεκεμβριανών.

Εκτός αυτού, η κατά άλλους «παραφωνία», για τους κατοίκους και μερικούς ακόμα με διαφορετικά ιδεώδη, αποτελεί όαση μέσα στο πυκνοδομημένο και πολύβουο κέντρο της Αθήνας. Όπως θα αναφερθεί και αναλυτικότερα παρακάτω, το στοιχείο του θορύβου που πηγάζει κυρίως από τη λεωφόρο Αλεξάνδρας είναι ένα από τα χαρακτηριστικά της

¹⁸ Τσίπρας Α., *Η περιοχή των Αμπελοκήπων και ιδιαίτερα το κτήμα Θων και οι προσφυγικές πολυκατοικίες της λεωφόρου Αλεξάνδρας*, 2001, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική – σχεδιασμός του χώρου, Τμήμα Αρχιτεκτόνων μηχανικών ΕΜΠ.

ευρύτερης περιοχής. Εξαίρεση αποτελεί η μικρή αυτή γειτονιά των προσφυγικών, όπου στο μεγαλύτερο μέρος της απολαμβάνει την ησυχία. Αυτό επιτυγχάνεται πρώτα και κύρια από το φράγμα ήχου που δημιουργείται από το νοσοκομείο Αγ. Σάββας και την μπροστινή «θυσιαζόμενη» πολυκατοικία, αλλά και από τις αποστάσεις που έχουν μεταξύ τους τα κτήρια. Έτσι, αν κάποιος βρεθεί στα ενδότερα της γειτονιάς έχει την αίσθηση ότι βρίσκεται σε κάποια ήσυχη συνοικία των προαστίων.

Με την ευγενική συνεισφορά στην έρευνα του κύριου Ευταξιόπουλου, καταγράψαμε στοιχεία καταναλώσεων και διαχείρισης, καθώς και το ιδιόρρυθμο ιδιοκτησιακό καθεστώς όπως έχει σήμερα για κάθε ένα από τα διαμερίσματα της περιοχής μελέτης.

- Η περιοχή των Προσφυγικών έχει έκταση 14.500 τ.μ., ενώ οι 8 πολυκατοικίες καταλαμβάνουν έκταση 4.500 τ.μ.. Δηλαδή έχει κάλυψη μόνο 30% και με συντελεστή δόμησης 0,9, όταν η γύρω περιοχή έχει 3,6.

- Κάθε πολυκατοικία έχει εμβαδόν 600 τ.μ. και κάθε διαμέρισμα έχει στην κυριότητά του 20 τ.μ.

- Η έκταση των 10.000 τ.μ. ελεύθερου χώρου (14.500 – 4.500) αποτελείται από 5 χωμάτινους δρόμους – αδιέξοδα, μια μεγάλη χωμάτινη «αλάνα», ένα ασφαλτοστρωμένο, κάθετο στην Λ. Αλεξάνδρας, δρόμο και ένα μικρότερο ασφαλτοστρωμένο δρόμο πίσω από τον Άγιο Σάββα. Όλη αυτή η έκταση των 10.000 τ.μ. ανήκει στον Δήμο Αθηναίων.

- Η περιοχή των Προσφυγικών είναι απαξιωμένη ακόμα και από την εφορία! Οι 8 πολυκατοικίες έχουν την μικρότερη αντικειμενική αξία, από όλο το 7ο Διαμέρισμα, δηλαδή 1250€ ανά τ.μ.

- Οι καταναλώσεις ηλεκτρικού ρεύματος ανά διαμέρισμα των 50 τ.μ. για έναν μήνα ανέρχονται στις 82kWh.

- Η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται συνεπώς από το δήμο, λόγω της άμεσης γειτνίασης με το νοσοκομείο του Αγ. Σάββα.

- Ο δημόσιος φωτισμός είναι ελλιπής, καθώς ο δήμος δεν φροντίζει για τη συντήρησή του. Δείγμα σαφούς παραμέλησης από αρμόδιους.

- Τα όμβρια ύδατα σχηματίζουν λιμνάζουσες περιοχές κυρίως στα σημεία που δεν είναι ασφαλτοστρωμένα.

- Το δίκτυο αποχέτευσης και ύδρευσης χωρίς επισκευές, λειτουργεί τέλεια στα ιδιόκτητα διαμερίσματα. Στα υπόλοιπα υπάρχουν βλάβες λόγω παραμέλησης.

ΚΥΡΙΟΤΗΤΕΣ

Αυτή τη στιγμή, από τα 228 διαμερίσματα:

- Τα 51 είναι ιδιόκτητα και στεγάζουν απογόνους προσφύγων ή ενοικιάζονται, είναι δε διάσπαρτα στις 4 πίσω πολυκατοικίες.

- Τα 137 διαμερίσματα (που πριν από 13 περίπου χρόνια πουλήθηκαν εκβιαστικά στην ΚΕΔ από τους ιδιοκτήτες τους) έχουν αφεθεί στην τύχη τους, είναι στην πλειονότητά τους κατελημμένα (από αστέγους, πρόσφυγες, περιθωριακές κοινωνικές ομάδες που αποτελούνται από έλληνες και αλλοδαπούς), έχουν μεταβιβαστεί στο ΤΑΙΠΕΔ από το 2013,

και ο δήμος είναι σε διαδικασία ώστε να του παραχωρηθούν ενώ είναι διάσπαρτα και στις 8 πολυκατοικίες!

•Υπάρχουν και 40 ακόμα διαμερίσματα (διάσπαρτα στις 4 μπροστινές πολυκατοικίες) που απαλλοτριώθηκαν πριν 10 περίπου χρόνια από το ΥΠΕΧΩΔΕ, στην προσπάθειά του να τις κατεδαφίσει. Από αυτά, στα 10 διαμένουν πεισματικά οι παλιοί κάτοικοι – ιδιοκτήτες και τα υπόλοιπα 30 είναι (και αυτά) κατελημμένα!



Εικόνα 13(Διάγραμμα ιδιοκτησιών)

ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΑ

•Το 2003 το ΥΠΠΟ με ΦΕΚ έκρινε ως Διατηρητέα Μνημεία τις 2 από τις 8 πολυκατοικίες (πίσω από τον Άγιο Σάββα) και (κατόπιν προσφυγής κατοίκων και δεκάδων φορέων στο ΣΤΕ) το ΥΠΠΟ «αναγκάστηκε» το 2009 να κρίνει ως Διατηρητέα Μνημεία και τις υπόλοιπες 6, «...επειδή αποτελούν ένα ΕΝΙΑΙΟ σύνολο κτιρίων κοινωνικής κατοικίας του Μοντέρνου Κινήματος (από τα ελάχιστα εναπομείναντα) ιδιαίτερα σημαντικών για την μελέτη της ιστορίας της Αρχιτεκτονικής της μεσοπολεμικής περιόδου και της ιστορικής εξέλιξης της πόλης των Αθηνών».

•Η απόφαση διατήρησής τους δεν απαγορεύει αλλαγή χρήσης τους.

3.6.β Περιβαλλοντικά προβλήματα

Κλιματική αλλαγή αυξάνει τον κίνδυνο των ακραίων καιρικών φαινομένων, υπονομεύει πολλές υποθέσεις που έχουμε χρησιμοποιήσει ώστε να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί η πόλη μας. Υπάρχει ανεπαρκής κλιματική προστασία υφιστάμενων κτιρίων, ενώ, στη συντριπτική πλειοψηφία νέων δημοσίων έργων και κατασκευής νέων κτιρίων έχουν αγνοηθεί οι τοπικές κλιματικές συνθήκες. Επιπλέον, η έλλειψη ενημερωμένης για τη

σύγχρονη νομοθεσία για την ενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος στα τα κτίρια και στις άλλες υποδομές μεταφορών, συνέβαλαν στην αύξηση της αστικής θερμικής νησίδας, την κοινωνική και οικονομική παρακμή και την ερήμωση του κέντρου της πόλης, στην κοινωνικο-οικονομική συμπίεση των χαμηλότερων εισοδηματικά ομάδων του πληθυσμού, καθώς επίσης και στην ώθηση του 23% των κατοίκων μας σε ενεργειακή φτώχεια.

Άλλα παραδείγματα προκλήσεων για την Αθήνα είναι:

- απότομη μείωση πληθυσμού
- μεγάλη εισροή προσφύγων
- αυξανόμενη γήρανση των υποδομών
- απειλή των σεισμών
- κατακερματισμένη κυβερνητική δομή και επικαλυπτόμενες έννομες τάξεις.

Οι μεγάλες ροές των προσφύγων στην πόλη, σε αριθμούς που υπερέβησαν το συνολικό αριθμό των ενοίκων κατά τη διάρκεια του 2015 και το 2016, ενέτειναν τις πιέσεις για τις κοινωνικές υπηρεσίες και κρίσιμους χειρισμούς ανακούφισης. Αυτή η εισροή αυξάνει την πίεση στο σύστημά διαχείρισης αποβλήτων, τη ζήτηση για κοινωνική στέγαση, ενώ απουσιάζουν προγράμματα ένταξης.

Θερμική νησίδα

Κύματα καύσωνα, πλημμύρες και κακή ποιότητα του αέρα, σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και αναμένεται να χαράξουν το μέλλον της πόλης. Μεταξύ 2021 και 2050 η μέση θερινή θερμοκρασία στην Αθήνα αναμένεται να αυξηθεί κατά 2° C και μεταξύ 2071 και 2100 η αύξηση διπλασιάζεται. Η Αθηναϊκή θερμική νησίδα εντάθηκε τα τελευταία χρόνια και οι διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ κέντρου και προαστίων ανέρχονται έως και στους 10° C. Η πυκνή αστική δόμηση, η έλλειψη πολεοδομικής μελέτης και χώρων πρασίνου είναι οι κύριοι ένοχοι.

Για κάθε 1° C θερμοκρασιακής αύξησης στην Αθήνα:

5.2% αύξηση της θνησιμότητας (για την περίοδο 2000-2012)

6% αύξηση του νέφους (σχετίζεται με το άσθμα και ασθένειες του αναπνευστικού)

4.1% αύξηση χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 14 (Προσομοίωση θερμικής νησίδας)

Θόρυβος

Η λεωφόρος Αλεξάνδρας, κεντρικός άξονας της πρωτεύουσας που συνδέει την λεωφόρο Πατησίων με την Κηφισίας και τη Μεσογείων ενώ φιλοξενεί κτήρια υπερτοπικού χαρακτήρα όπως την Γενική Αστυνομική Διεύθυνση Αττικής, το γήπεδο του Παναθηναϊκού ποδοσφαιρικού συλλόγου, το δικαστικό μέγαρο, το νοσοκομείο του Αγίου Σάββα και άλλα. Είναι από τις πιο πολυσύχναστες λεωφόρους, κάτι που εξηγεί την κατανομή θορύβου στην περιοχή.



Εικόνα 15 (Στοιχεία θορύβου)

3.6.γ. Κοινωνικοπολιτικά ζητήματα

Κρίση (άστεγοι, έλλειψη πόρων)

Η μείωση εισοδημάτων, το αυξανόμενο προσωπικό χρέος και οι υψηλοί φόροι ακινήτων, σε συνδυασμό με τα μέτρα λιτότητας που οδήγησαν σε περικοπές στις κοινωνικές υπηρεσίες, έπληξαν περισσότερο τις πιο ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού. Τα πρωτοφανή επίπεδα ανεργίας, η φτώχεια και η έλλειψη στέγης αυξήθηκαν στην Αθήνα, εκθέτοντας την έλλειψη προετοιμασίας των φορέων.

Η λιτότητα που οδηγεί σε περικοπές του προϋπολογισμού τις τοπικές κυβερνήσεις και ως εκ τούτου και στα δημόσια έργα, φανέρωσε τη γήρανση των υποδομών και την ανάγκη για ισχυρό πρόγραμμα συντήρησης και μακροχρόνιο ολοκληρωμένο σχεδιασμό.

Ο σεισμός της Αθήνας του 1999 αποκάλυψε την έλλειψη ετοιμότητας. Αυτό είναι μια σημαντική πρόκληση, καθώς η Ελλάδα είναι μια χώρα που έχει την 6η ψηλότερη θέση στην κλίμακα σεισμικής δραστηριότητας στον κόσμο. Βία και πολιτική αναταραχή έχουν επίσης αλλάξει το αστικό τοπίο κατά τη διάρκεια της κοινωνικο-οικονομικής κρίσης. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί το διαχρονικό πρόβλημα της πυκνής και άναρχης δόμησης, των δημοσίων συγκοινωνιών και της ποιότητας του αέρα.¹⁹

Εδώ τίθεται το διαχρονικό ζήτημα της αξιοποίησης του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος των πόλεων. Ιδιαίτερα η Αθήνα είναι μια πόλη που ενδείκνυται για τέτοιου είδους πρωτοβουλίες. Βιομηχανικά και άλλων τύπων εγκαταλελειμμένα κελύφη, αξιόλογης αρχιτεκτονικής, υποτιμούνται παρόλο που έχουν λάβει ενεργό ρόλο στη σύνθεση της αισθητικής της πόλης. Υπάρχουν, βέβαια, παραδείγματα αντίστοιχης αξιοποίησης, αλλά μόνο στην κατεύθυνση δημιουργίας χώρων πολιτισμού, ενώ λείπουν προτάσεις δημιουργίας κοινωνικής κατοίκησης. Ευκαιρία αποτελεί η περιοχή μελέτης, καθώς τα χαρακτηριστικά της είναι πλήρως και εξ αρχής προσανατολισμένα για τέτοια χρήση. Εδώ το λόγο χρειάζεται να πάρουν οι φορείς διαχείρισης της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς.

Συνέλευση κοινότητας

Κατά τις επιτόπου παρατηρήσεις και μετρήσεις, μας προσέγγισαν μέλη της κοινότητας των προσφυγικών ώστε να ενημερωθούν για τις προθέσεις μας. Πρέπει να σημειωθεί ότι η καχυποψία των κατοίκων της περιοχής εν γένει είναι περίσσεια αλλά και δικαιολογημένη αν κανείς σκεφτεί τις αλλεπάλληλες προσπάθειες της πολιτείας να «αναπλάσει» την περιοχή, κάτι που συνεπάγεται τον εκτοπισμό τους. Με τη διαβεβαίωση εκ μέρους μας για ακαδημαϊκό χαρακτήρα της μελέτης, προσκληθήκαμε στην εβδομαδιαία συνέλευση στο στέκι της κοινότητας.

¹⁹ Athens resilience strategy for 2030, City of Athens

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Πειραματική διαδικασία

Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να καταλήξει σε συμπεράσματα μέσα από την πειραματική διαδικασία μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μιας εν δυνάμει οικογειτονιάς με ιστορική και πολιτιστική βαρύτητα. Μέσα από τη βιβλιογραφική έρευνα τόσο της μεθοδολογίας LCA, όσο και των ιδιαιτεροτήτων της εφαρμογής, τέθηκαν τα στάδια της διαδικασίας. Αυτά είναι:

1. Λεπτομερής παρατήρηση, καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης και αποτύπωση της περιοχής,
2. Συλλογή δεδομένων, βιβλιογραφικά και πειραματικά,
3. Απλούστευση και κανονικοποίηση των δεδομένων,
4. Εισαγωγή των επιλεγμένων δεδομένων στο λογισμικό LCA,
5. Εξαγωγή αποτελεσμάτων,
6. Ερμηνεία αποτελεσμάτων,
7. Συμπεράσματα αναφορικά με τη γειτονιά και τις δυνατότητας βελτίωσής της.

1. Λεπτομερής παρατήρηση, καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης και αποτύπωση της περιοχής

Απώτερος σκοπός της μελέτης είναι εκτιμηθούν οι βέλτιστες επεμβάσεις που χρειάζεται να γίνουν στα κτήρια των προσφυγικών ώστε να είναι κατοικήσιμα και βιώσιμα σύμφωνα με τις σύγχρονες ανάγκες. Το εργαλείο της ανάλυσης κύκλου ζωής AKZ, μπορεί να μετρήσει μόνο το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, δηλαδή να επιτελέσει μόνο ένα σκέλος του σκοπού. Αρχικά, κρίνεται αναγκαίος ο ορισμός της λειτουργικής μονάδας. Στη συγκεκριμένη μελέτη ορίζουμε ως τέτοια το ένα κτίσμα τριών ορόφων - έξι διαμερισμάτων τυπολογίας T2. Η αναγωγή αυτή γίνεται επειδή μας το επιτρέπει η περιοχή μελέτης και επειδή οι μετρήσεις και τα αποτελέσματα απλοποιούνται σημαντικά. Από τα χαρακτηριστικά της λειτουργικής μας μονάδας αργότερα θα γίνει επιλογή και κανονικοποίηση.

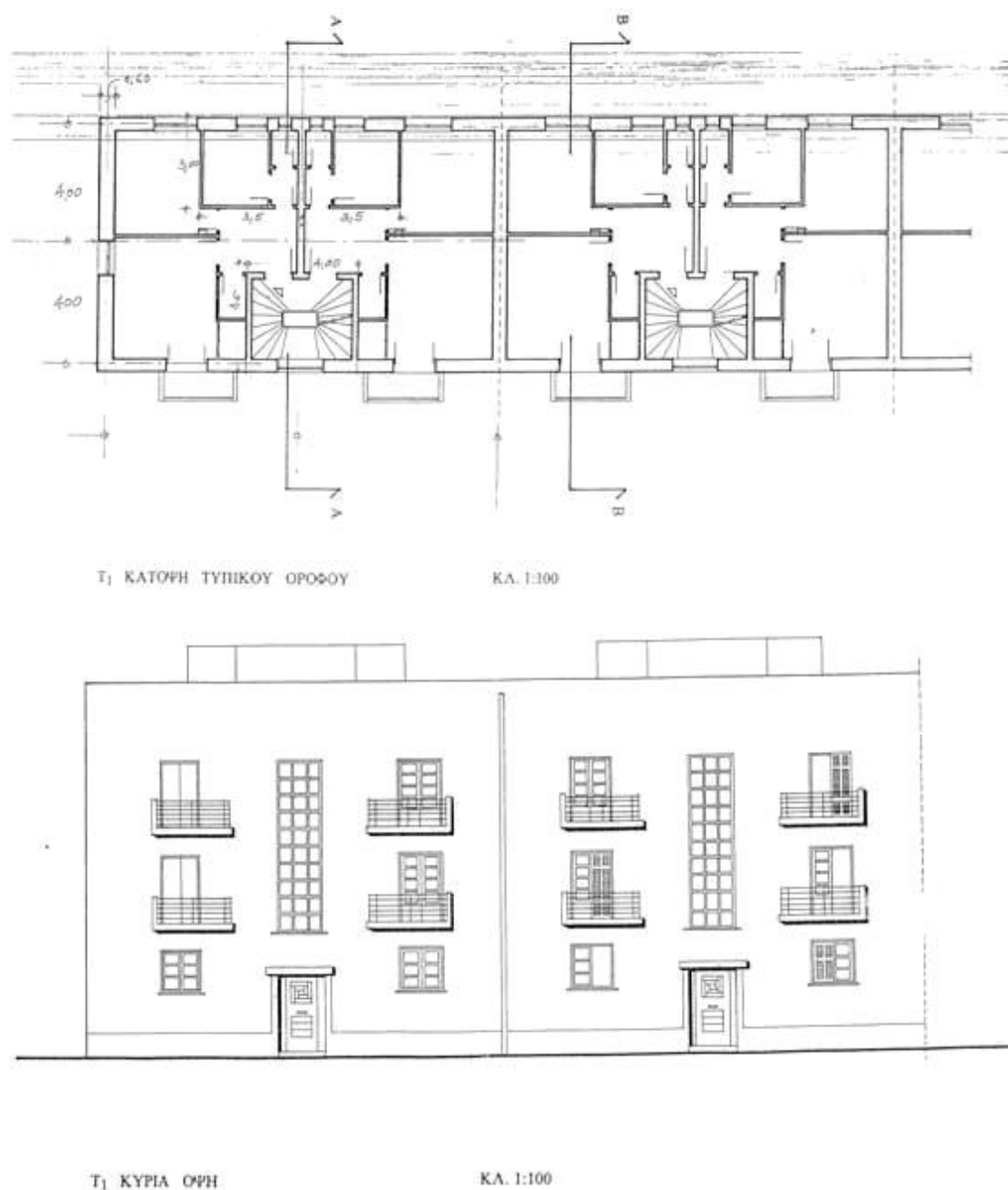


Εικόνα 16 (Τρισδιάστατο μοντέλο κατασκευαστικής μονάδας)

Ένα τρισδιάστατο μοντέλο κατασκευάζεται σε πρόγραμμα CAD σύμφωνα με σχέδια που μας παραχώρησε η γραμματεία στη σχολή Αρχιτεκτόνων. Από αυτό είναι εύκολο να μετρηθούν όγκοι των δομικών μερών. Οι κατασκευαστικές επιλογές και οι επιλογές των υλικών που έχουν περιγραφεί στο προηγούμενο κεφάλαιο ήταν όχι μόνο πρωτόγνωρες για την εποχή τους αλλά και για εμάς σήμερα. Για παράδειγμα η έδραση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος πάνω σε λιθοδομή αποτελεί από μόνη της πεδίο μελέτης. Είμαστε ενήμεροι πως υπάρχουν δοκάρια ανά τακτά διαστήματα που αναστέλλουν την κάμψη της πλάκας. Αν η κατασκευή γινόταν σήμερα θα γνωρίζαμε τους πιθανούς τρόπους δομής του συστήματος πλάκας-δοκαριού-λιθοδομής. Στην παρούσα όμως περίπτωση η εικασία είναι επικίνδυνη και γι' αυτό γίνεται συμβιβασμός στο επίπεδο της αφαίρεσης. Αυτό σημαίνει ότι στην κατασκευή του τρισδιάστατου μοντέλου, λαμβάνουμε υπόψη μόνο τον όγκο της πλάκας που προκύπτει από το πάχος της στα σχέδια και της έκτασης που επιλέγουμε.



Εικόνα 17 (Πιθανή απώληξη δοκαριού)



Εικόνα 18 (Δείγμα αρχείου σχολής Αρχιτεκτόνων μηχανικών)

Επιπλέον παρατηρήσεις από τα κτήρια και την περιοχή αφορούν τις φθορές και τις ασύμβατες επεμβάσεις αλλά και την προσβασιμότητα της γειτονιάς.

Φθορές – Εγκατάλειψη

Οι 8 πολυκατοικίες μπορεί να έχουν φθαρμένους εξωτερικούς σοβάδες, τρύπες από οβίδες στα Δεκεμβριανά το 1944, υγρασίες και φθαρμένους σπλισμούς στις ταράτσες, φθορές λόγω αδιαφορίας της ΚΕΔ, μικροεπεμβάσεις από τους καταληψίες, σπασμένα εξωτερικά κουφώματα και τζάμια, αλλά (σύμφωνα με μελέτη από το Τμήμα Στατικής των Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ) δεν είναι επικίνδυνα, δεν χρειάζονται ιδιαίτερες επισκευές και δεν

χρειάζονται απαραίτητως ενισχύσεις. Να σημειωθεί ότι στον μεγάλο σεισμό του 1999 δεν υπέστησαν βλάβες²⁰.



Εικόνα 19(Ιχνη οβίδων κατά τις μάχες των Δεκεμβριανών), 20(Αποφλοιώσεις, αποκολλήσεις επιχρισμάτων)



Εικόνα 21 (Ανθρωπογενείς βλάβες) , 22 (Κύρτωση/αποκόλληση επιχρίσματος από υγρασία στην τοιχοποιία)

²⁰ Έκθεση Δημήτρη Ευταξίόπουλου (Τα στοιχεία για τις βλάβες από σεισμούς)

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 ανθρώπινη παρέμβαση για να δημιουργηθεί άνοιγμα.



Εικόνα 23 (Βιοδιάβρωση από κατερχόμενη υγρασία από την ταράτσα λόγω οξείδωσης των υδρορροών και απώλειας επιτελεστικότητας του συστήματος διαχείρισης όμβριων υδάτων)



Εικόνα 24 (Εμφανής οπλισμός λόγω ρήγματος στην ποδιά του ανοίγματος, και εμφανής λιθοδομή λόγω αποκόλλησης επιχρίσματος)



Εικόνα 25 (Εμφάνιση αυθεντικού επιχρίσματος λόγω αποφλοίωσης στρώματος χρώματος)



Εικόνα 26 (Αυθαίρετη επέμβαση μετατροπής παραθύρου σε πόρτα)

Στοιχεία θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατατέθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Η προσβασιμότητα της περιοχής είναι η βέλτιστη για τα Αθηναϊκά δεδομένα, καθώς η στάση μετρό αμπελόκηποι της γραμμής 3 βρίσκεται σε απόσταση 100 περίπου μέτρων, ενώ τα λεωφορεία που διέρχονται από τη λεωφόρο Αλεξάνδρας έχουν πολλούς και ποικίλους προορισμούς. Το δίκτυο πεζοδρόμων και ποδηλατοδρόμων είναι ανύπαρκτο, πράγμα πολύ οικείο στους κατοίκους της Αθήνας, αλλά τα γνωστά πεζοδρόμια είναι πλατιά και άνετα. Η πρόσβαση με αυτοκίνητο γίνεται εύκολα ακολουθώντας τις μεγάλες οδούς, ενώ η στάθμευση εντός της περιοχής καθορίζει το τοπίο. Τα αυτοκίνητα είναι παρκαρισμένα σε κάθε ανοιχτό χώρο που προβλεπόταν αρχικά για κήπους και αυλές και η συνθήκη αυτή εξυπηρετεί και τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής των Αμπελοκήπων.

Στη συνέχεια χρειάζεται βιβλιογραφική έρευνα ώστε τα μεγέθη αυτά να μετατραπούν σε ποσότητες οικοδομικών υλικών. Αυτή η διαδικασία προϋποθέτει αρκετούς συμβιβασμούς και υποθέσεις, καθώς δεν είναι ούτε καταγεγραμμένα αλλά ούτε και εμφανή, πολλά από τα στοιχεία που χρειαζόμαστε.

2. Συλλογή δεδομένων, βιβλιογραφικά και πειραματικά

Κατά την κανονικοποίηση στη λειτουργική μονάδα, προσαρμόζονται και αποδίδονται ποσοτικά τα δεδομένα του συστήματος ή του προϊόντος υπό μελέτη που συλλέγονται.

Το αποτέλεσμα της απογραφικής ανάλυσης, που αποτελείται από τις στοιχειώδεις ροές που σχετίζονται με τη λειτουργική μονάδα, καλείται συχνά **πίνακας απογραφής του κύκλου ζωής**.

Δεδομένα που συλλέχθηκαν

Τρεις επισκέψεις πραγματοποιήθηκαν με σκοπό τη συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με την προσβασιμότητα, την κατάσταση των κατοίκων, το θόρυβο, τη διαχείριση των απορριμμάτων και όμβριων υδάτων, τις φθορές από το χρόνο, τις ανθρωπογενείς βλάβες, τις επεμβάσεις επέκτασης χώρων και τις επεμβάσεις οικειοποίησης από τους κατοίκους. Στην πρώτη μας επίσκεψη μιλήσαμε με τον Δημήτρη Ευταξιόπουλο, που μας δέχθηκε στο σπίτι του ώστε να σχηματίσουμε καθαρότερη εικόνα για τη διάταξη πριν και κατόπιν της προσωπικής του παρέμβασης. Ο ίδιος είχε κατεδαφίσει τη μεσοτοιχία που χώριζε τα δύο διαμερίσματα του ορόφου και τα μετέτρεψε σε ένα μεγάλο διαμέρισμα με σαλόνι, κουζίνα, μπάνιο, γραφείο και υπνοδωμάτιο. Είχε αντικαταστήσει τα ξύλινα κουφώματα με νέου τύπου αλουμινένια με θερμοδιακοπή, τα μονά τζάμια με διπλά, είχε ανανεώσει το δάπεδο αναγκαστικά λόγω των μετατροπών στην κάτοψη και το είχε επιστρώσει με νέου τύπου και μεγάλων διαστάσεων πλακίδια. Η κουζίνα ήταν καινούργια και είχε επιχριστεί το εσωτερικό όλου του διαμερίσματος. Όντας επιβλέπων της ανακαίνισης, είχε την ευκαιρία να παρατηρήσει το εσωτερικό μέρος της τοιχοποιίας, τις προεκτάσεις της πλάκας και τα δοκάρια που την ενισχύουν. Μας ενημέρωσε επιπλέον για την υγρασία που παρατηρούμε εξωτερικά, πως είναι κατερχόμενη και όχι ανερχόμενη όπως είχαμε υποθέσει και πως στο κτήριο που ανήκει το διαμέρισμά του, εκτός των εσωτερικών επεμβάσεων είχαν γίνει και επιχρίσεις εξωτερικά αλλά και στην ταράτσα με επίστρωση ντάου και ασφαλτόπανου για ύγρο-θερμομόνωση.

Στις δύο επόμενες επισκέψεις έγινε η φωτογραφική τεκμηρίωση και σε μια τέταρτη επισκεφθήκαμε το στέκι της συλλογικότητας, όπου μιλήσαμε για τους σκοπούς της έρευνάς μας και ακούσαμε τις ανάγκες των κατοίκων. Μας δέχτηκαν και επικρότησαν την προσπάθειά μας που στο τέλος θα τους την κοινοποιήσουμε προς χρήση για τις μελλοντικές τους επεμβάσεις. Τέλος, εκεί είχαμε την ευκαιρία να παρατηρήσουμε έναν εσωτερικό χώρο της περιοχής μελέτης με μεγάλο ποσοστό αυθεντικότητας. Έτσι πήραμε πληροφορίες για το είδος ξύλου του πατώματος και των κουφωμάτων.

Παράλληλα γινόταν η αναζήτηση σχεδίων, όσο το δυνατόν πιο ακριβούς αποτύπωσης. Τελικά αρκεστήκαμε στα σχέδια που μας παραχώρησε η γραμματεία της σχολής Αρχιτεκτόνων που χρησιμοποιούνται από προπτυχιακούς φοιτητές. Όπως σε κάθε τέτοια προσπάθεια ακριβούς αποτύπωσης, στοιχεία και μετρήσεις έπεσαν σε αντιφάσεις και χρειάστηκε η επαλήθευση στοιχείων με στοχευμένες επισκέψεις στην περιοχή.

Τα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

-Ο ασβεστόλιθος που χρησιμοποιήθηκε στη λιθοδομή προέρχεται πιθανώς από τα λατομεία των Τουρκοβουνίων.

-Το κονίαμα αρμολόγησης αλλά και επίχρισης είναι ασβεστοπηλοκονίαμα.

-Ο οπλισμός του σκυροδέματος είναι πιο πλούσιος από τα σημερινά δεδομένα αποτελώντας περίπου το 10 – 15% του όγκου του.

-Περίπου το 10% του όγκου της τοιχοποιίας αποτελεί το κονίαμα αρμολόγησης.

-Περίπου το 90% του όγκου του ασβεστοπηλοκονιάματος αποτελεί ο άργιλος με μορφή clay plaster.

-Υπάρχουν δοκάρια ανά τακτά διαστήματα στην πλάκα, αλλά δεν είμαστε σε θέση να ξέρουμε την ακριβή τους θέση και διάσταση.

3. Απλούστευση και κανονικοποίηση των δεδομένων

Χρειάζεται να εισάγουμε στο SimaPRO τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την οικοδόμηση της λειτουργικής μας μονάδας, με τη βέλτιστη ακρίβεια ποιοτικά και ποσοτικά. Για κάθε ένα από τα υλικά που επελέγησαν από τις βιβλιοθήκες του SimaPRO, λαμβάνονται υπ όψη η δαπάνη ενέργειας για την εξόρυξη, επεξεργασία, τυποποίηση, μεταφορά του, καθώς και εκείνη που απαιτείται για την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής του, δηλαδή την καταστροφή του. Το πρόγραμμα SimaPRO δεν περιέχει πληροφορίες σχετικές με οικονομικό κόστος διαδικασιών.

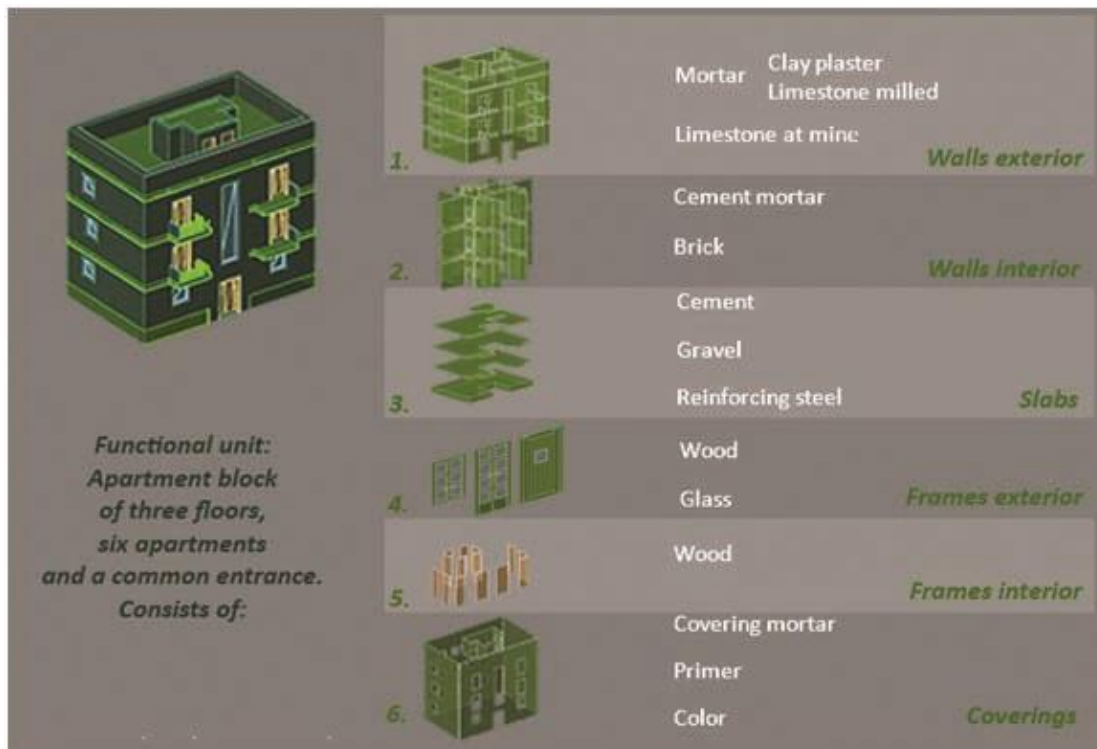
Η αρχική επιδίωξη για ΑΚΖ περιείχε και τα στοιχεία φθορών, θορύβου, ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ακόμη και την επάρκεια των μεταφορών, του δημόσιου φωτισμού, της διαχείρισης των όμβριων υδάτων και των απορριμμάτων/αποβλήτων. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν αλλά δεν βρέθηκε τρόπος κανονικοποίησής τους και προσαρμογής τους στη λειτουργική μονάδα, ώστε τα αποτελέσματα να είναι καθολικά. Αποφασίστηκε τότε, τα παραπάνω στοιχεία να επανέλθουν για ποιοτική αξιολόγηση μετά την ΑΚΖ και με συμπληρωματικό χαρακτήρα.

Συνεπώς, ως εδώ υπολογίζεται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του κτηρίου αποκλειστικά και μόνο λόγω της κατασκευής του.

Επομένως, προβλέπεται η διαδικασία που θα ακολουθηθεί για τις μελλοντικές επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης, να έχει τρία σκέλη. Πρώτο, εκείνο του οικολογικού κόστους κατασκευής που αποτελεί τη βάση, δεύτερο εκείνο που αφορά το στάδιο επεμβάσεων περιβαλλοντικής βελτίωσης, και τρίτο εκείνο της αξιολόγησης ενεργειακών καταναλώσεων μετά τις επεμβάσεις. Είναι προφανές πως η αξιολόγηση μεμονωμένα του τρίτου σκέλους δεν εξάγει πραγματικά συμπεράσματα. Χρειάζεται η αξιολόγηση να γίνει σε συνδιαλλαγή με το δεύτερο σκέλος, καθώς το ενεργειακό κόστος πολλών επεμβάσεων ξεπερνάει τα αποδεκτά όρια.

Επιλογή σημαντικών για τη μελέτη δομικών μερών

Εφόσον έχουμε ήδη θέσει τα όρια της μελέτης νωρίτερα προχωρούμε στην πειραματική διαδικασία με την κανονικοποίηση και προσαρμογή των δεδομένων που συλλέχθηκαν στη λειτουργική μονάδα. Τελικά επιλέγονται τα μέρη της κατασκευής που θεωρούνται από τη μελέτη καίρια για την αποτίμηση του τελικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Αυτά είναι η εξωτερική και εσωτερική τοιχοποιία, τα εξωτερικά επιχρίσματα, οι πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος, τα κουφώματα και τα υλικά επίστρωσης πατωμάτων. Καθένα από τα δομικά μέρη αναλύεται στα βασικά οικοδομικά υλικά από τα οποία αποτελείται.

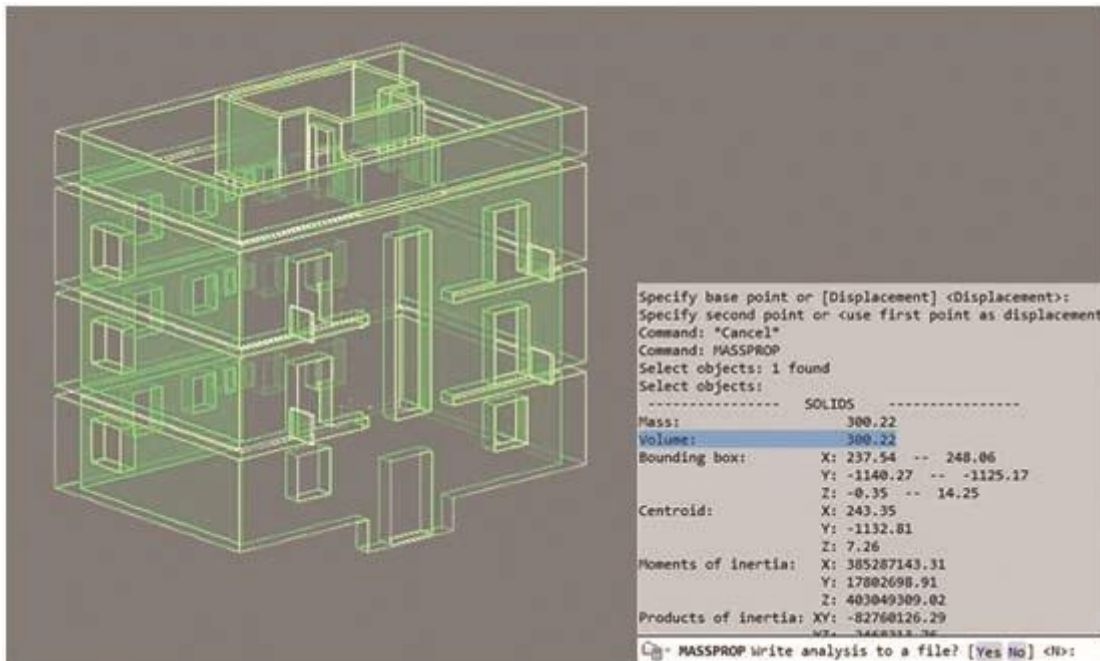


Εικόνα 27 (Μοντέλο κατάταξης δεδομένων για ανάλυση LCA, χρησιμοποιούνται λέξεις στα Αγγλικά, όπως ακριβώς εισήχθηκαν στο πρόγραμμα SimaPRO)

Επιμετρήσεις ποσότητας υλικών

Στη συνέχεια είναι αναγκαίο να μετρηθούν οι όγκοι των επί μέρους υλικών, ώστε είτε ως όγκοι είτε με τη μετατροπή τους σε μάζα, μέσω της πυκνότητας που επιλέγεται από τη βιβλιογραφία να εισαχθούν στον τελικό πίνακα. Η μέθοδος των μετρήσεων των υλικών αποτελεί επιλογή του κάθε μελετητή. Εδώ κρίνεται ως πιο έγκυρη αυτή που περιγράφεται πιο πάνω και παραθέτεται λεπτομερώς στη συνέχεια.

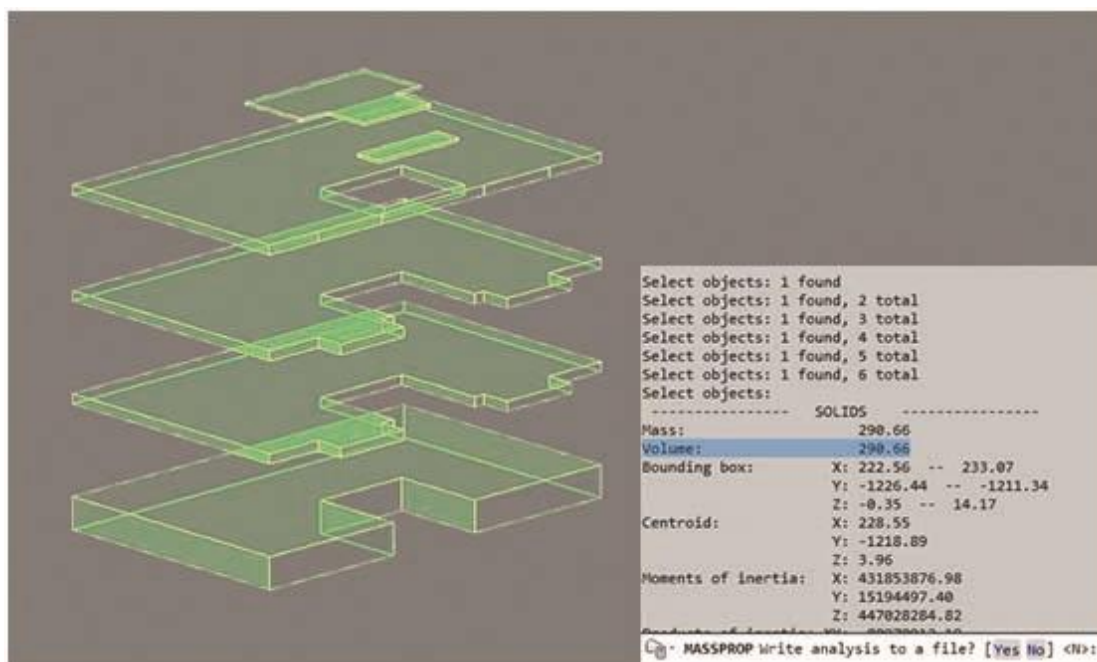
Από το τρισδιάστατο μοντέλο που παράχθηκε στο σχεδιαστικό πρόγραμμα AutoCAD απομονώνονται τα μέρη όμοιας φύσης, μετατρέπονται σε 3d solids και με την εντολή massprop εξάγεται ο όγκος τους μετρημένος σε κυβικά μέτρα.



Εικόνα 28 (Εξωτερικοί Τοίχοι – Walls exterior)

Για τους εξωτερικούς τοίχους που είναι κατασκευασμένοι από λιθοδομή ασβεστόλιθου (πιθανώς από τα κοντινά λατομεία της εποχής) με ασβεστοηλοκονίαμα, λαμβάνεται υπόψη η εμφανής εξωτερικά επιφάνεια με πάχος τοίχου 0.60m αφαιρώντας τα ανοίγματα και τα πάχη των πλακών, εφόσον γνωρίζουμε ότι εκείνες εδράζονται επί της φέρουσας λιθοδομής, όπως φαίνεται στην εικόνα. Ο όγκος του συμπαγούς αντικειμένου (solid) υπολογίζεται από το AutoCAD σε 300,22m³.

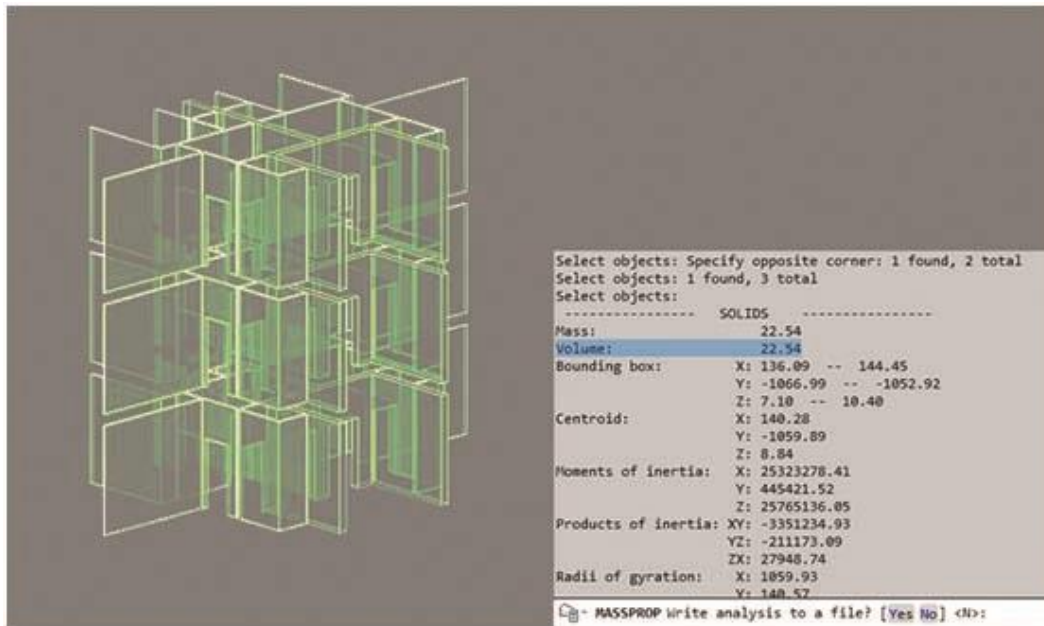
Θεωρούμε πως το 10% του όγκου της τοιχοποιίας αποτελεί το ασβεστοηλοκονίαμα αρμολόγησης ενώ το υπόλοιπο 90% είναι ο ασβεστόλιθος με υπολείμματα σιδήρου όπως κρίθηκε από μακροσκοπική παρατήρηση. Από αυτά, το 90% του ασβεστοηλοκονιάματος είναι άργιλος και το υπόλοιπο 10% ασβέστης.



Εικόνα 29 (Πλάκες - Slabs)

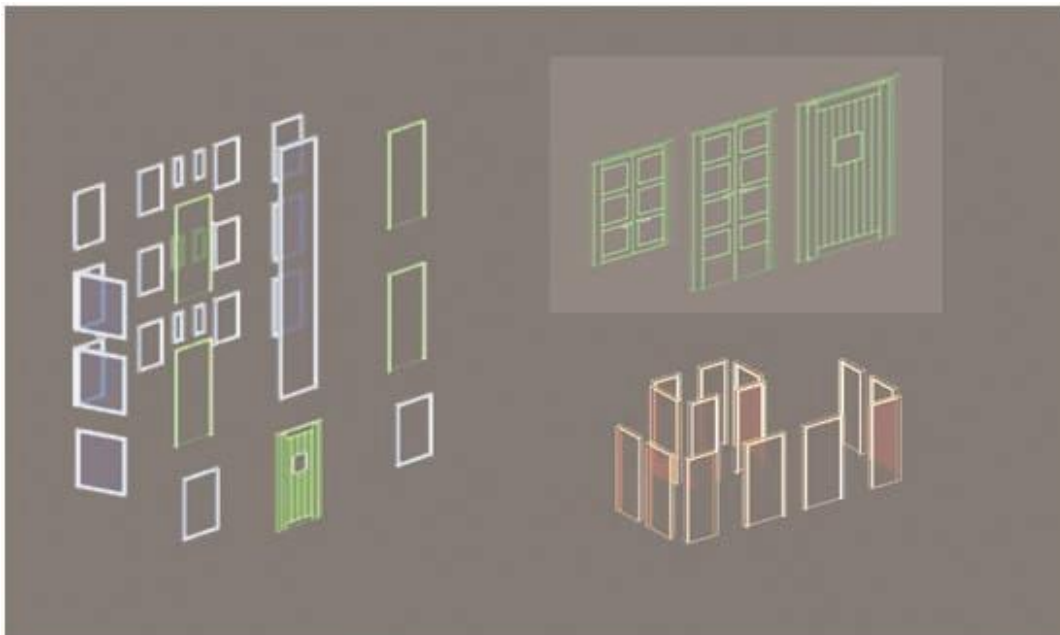
Οι πλάκες είναι κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα και ο όγκος τους περιλαμβάνει τη συνολική επιφάνεια έδρασης συμπεριλαμβανομένων και των μπαλκονιών με πάχη 0.35m και 1,14m για την πλάκα του ισογείου. Ο συνολικός όγκος οπλισμένου σκυροδέματος για τη μονάδα μας υπολογίζεται σε 290,66m³.

Από τον όγκο του οπλισμένου σκυροδέματος το 13% είναι ο χάλυβας. Από το υπόλοιπο 87% όγκου σκυροδέματος, το 75% της μάζας αποτελούν τα αδρανή και το υπόλοιπο το τσιμέντο. Θεωρούμε πως το σκυρόδεμα που χρησιμοποιήθηκε κατά την κατασκευή των προσφυγικών της λεωφόρου Αλεξάνδρας είναι αρκετά πυκνό (350 kg/m³) όπως συνηθιζόταν την εποχή που κτίστηκαν και επιπλέον για το λόγο ότι οι πλάκες καλύπτουν μεγάλων διαστάσεων χώρους.



Εικόνα 30 (Εσωτερικοί τοίχοι – Walls interior)

Οι εσωτερικοί τοίχοι είναι κατασκευασμένοι από τοιχοποιία με πλίνθους και τσιμεντοκονίαμα και ο όγκος τους μικτά υπολογίζεται σε 22,54m³. Ο συνολικός τους όγκος μετρήθηκε επίσης από το τρισδιάστατο μοντέλο σε AutoCAD, συμπεράσματα εξήχθησαν με ποσοστό κατ'όγκο σε πλίνθους και κονίαμα αρμολόγησης. Συγκεκριμένα, το 75% του όγκου είναι τούβλο και το υπόλοιπο 25% κονίαμα.



Εικόνα 31 (Εξωτερικά και εσωτερικά κουφώματα – Frames exterior and interior)

Για τα κουφώματα παράχθηκαν ακριβή μοντέλα για τις πιο συνήθεις διαστάσεις και τύπους ανοιγμάτων που συναντώνται στην τυπολογία 2 των προσφυγικών πολυκατοικιών που επιλέχθηκε για μελέτη, και για τα υπόλοιπα βγήκαν συμπεράσματα αναλογικά από τα ακριβώς μελετημένα.



Εικόνα 32 (Επιχρίσματα)

Για τα υλικά των επιχρισμάτων συμπεράσματα εξήχθησαν από επί τόπου παρατήρηση. Βοηθητικό στοιχείο για τη μέτρηση είναι η φθορά της επιφάνειας του τοίχου. Κατά τους υπολογισμούς, επομένως, μετρήθηκε η συνολική εξωτερική επιφάνεια των τοίχων και πολλαπλασιάστηκε με τα εκάστοτε πάθη επιχρίσματος. Έτσι υπολογίζουμε πως το ασβεστοπηλοκονίαμα επίχρισης έχει όγκο $32,86\text{m}^3$, ενώ το αστάρι επίστρωσης $65,711\text{kg}$ και το χρώμα $164,28\text{kg}$.

Τέλος, τα υλικά επίστρωσης των πατωμάτων γνωρίζουμε πως είναι πλακάκι σε κοινόχρηστους χώρους, κουζίνες και μπάνια και παρκέ σε υπνοδωμάτια και σαλόνια. Και πάλι μετράμε επιφάνειες από το τρισδιάστατο μοντέλο και πολλαπλασιάζουμε αντίστοιχα πάχη. Έτσι υπολογίζεται πως ο όγκος δρυ που χρειάστηκε για την κάλυψη των χώρων είναι $6,3441\text{m}^3$ ενώ ο όγκος των πλακιδίων είναι $0,90335\text{m}^3$ με υλικό επίστρωσης τσιμεντιτικό $0,2581\text{m}^3$.

Συγκεντρωτικά

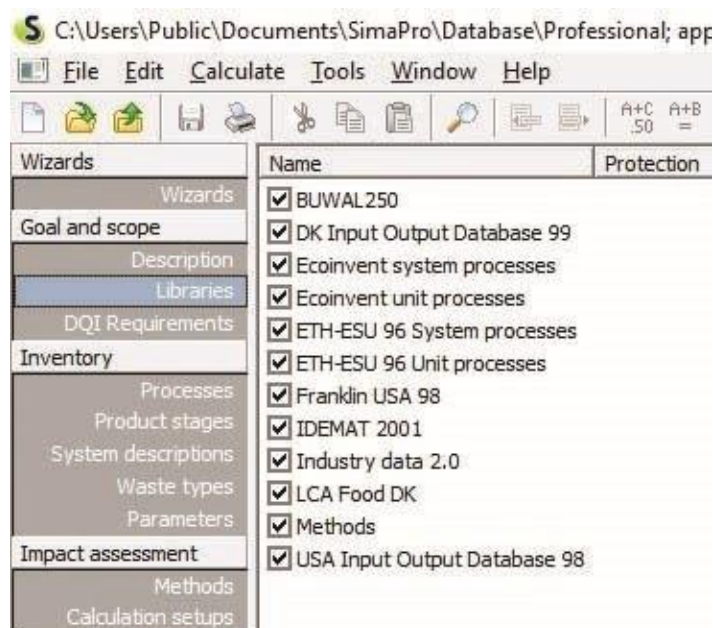
Από τον συνολικό πίνακα μετρήσεων υλικών που παράχθηκε, είμαστε σε θέση να συμπληρώσουμε ποσοτικά το μοντέλο στο πρόγραμμα SimaPRO και να επιλέξουμε από τις βιβλιοθήκες του τα υλικά που προσεγγίζουν περισσότερο την πραγματικότητα.

Μέρη κατασκευής	Συνολικός όγκος(m ³)	Υλικό	Είδος	Μάζα (kg)	Όγκος (m ³)	Επιμέρους Υλικά	Πυκνότητα (kg/m ³)	Μάζα (kg)	Όγκος (m ³)	Εισαγωγή δεδομένων στο Simapro
Τοιχοποιία	300,22	Κονίαμα	Ασβεστοπηλοκονίαμα		30,0	Άργιλος	1100	29722	27,0	Clay plaster at plant/CH/U
						Ασβέστης	1089	3269	3,00	Limestone, milled, packed at plant/CH U
Πλάκες και δοκάρια		Λίθος	Ασβεστόλιθος				2611	705486,978	270,198	Limestone at mine/CH U
	290,66	Οπλισμένο σκυρόδεμα	Σκυρόδεμα	88505,97	252,8742	Τσιμέντο		22126,5		Cement unspecified at plant
						Αδρανή		66379,5		Gravel unspecified at mine
Εσωτερικοί τοίχοι	22,54	Τοιχοποιία	Οπλισμός Τούβλα			χάλυβας	7850	296618,5	37,7858	Reinforcing steel at plant
							1922	32491,4	16,905	Brick at plant/RER U
Εξ. Κουφώματα	3,39		Τσιμεντοκονίαμα			Ξύλο	1900	10706,5	5,635	Cement, unspecified, at plant/CHU
									2,9	Sawn timber, softwood, raw, klin dried
Εσ. κουφώματα	3,44					Τζάμι			0,5	Flat glass, uncoated, at plant/perU
						Ξύλο			3,44	Sawn timber, softwood, raw, klin dried
Πατώματα		Πλακάκι							1,16145	
			Τσιμεντικό υπόστρωμα						0,2581	Cement mortar , at plant/CH U
			Υλικό πλήρωσης							
			Πλακίδια							
		Παρκέ								
Επιχρίσματα			Ασβεστοπηλοκονίαμα			Δρυς				Porcelain I
									0,90335	
									6,3441	Wood chips, hardwood, from industry
									32,86	Clay plaster, at plant CH/U
										Limestone milled, packed, at plant CH/U
Χρώματα										Paint ETH U
									230	

Πίνακας απογραφής του κύκλου ζωής

4. Εισαγωγή των επιλεγμένων δεδομένων στο λογισμικό LCA

Αρχικά επιλέγουμε τις βιβλιοθήκες από τις οποίες αντλεί δεδομένα το SimaPRO.



Εικόνα 33 (Βιβλιοθήκες SimaPRO)

Στη συνέχεια, δημιουργούμε τις «διαδικασίες».

Name	Unit
Coatings	m3
Frames exterior	m3
Frames interior	m3
Limestone	m3
Masonry exterior	m3
Masonry interior	m3
Mortar	m3
Paints	kg
Parquet floor	m3
Reinforced concrete	kg
Tiled flooring	m3

Εικόνα 34 (Λίστα καταχωρήσεων σε περιβάλλον SimaPRO)

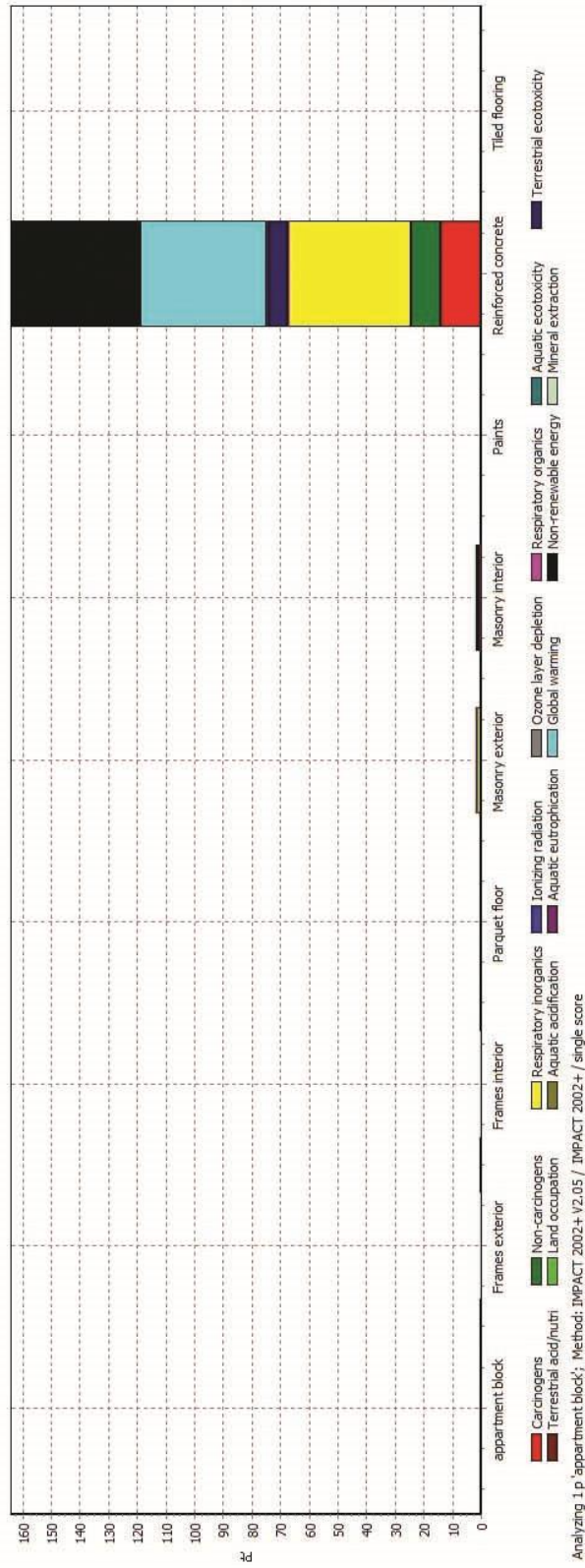
Έπειτα, εισάγουμε τις κανονικοποιημένες μετρήσεις μέσα σε κάθε διαδικασία. Τα υλικά από τις βιβλιοθήκες που επιλέχθηκαν, συνοδεύονται από κείμενο περιγραφής και παρατίθενται στο παράρτημα.

Τώρα το πρόγραμμα είναι σε θέση να εξάγει τα αποτελέσματα με μορφή πινάκων και διαγραμμάτων.

5. Εξαγωγή αποτελεσμάτων

SimaPro 7.1	Impact asses/Date:	Time:	11:42:31 πμ											
Project	apartment													
Title:	Analyzing 1 p 'apartment block'													
Method:	IMPACT 2002+ V2.05 / IMPACT 2002+													
Indicator:	Characterization													
Skip categories:	Never													
Relative mode:	Non													
Impact category	Unit	Total	Frames exte	Frames interi	Parquet floor	Masonry ext	Masonry in	Paints	Reinforced	Tiled flooring				
Carcinogens	kg C2H3Cl eq	35960,8663	9,3505939	4,93937565	0,14449595	11,299053	50,46549	6,317687	35896,004	0,3259325				
Non-carcinogens	kg C2H3Cl eq	26379,0409	11,220627	11,0383081	0,1664748	12,099247	45,07086	51,18133	26247,135	1,12953				
Respiratory inorganics	kg PM2.5 eq	449,803122	1,9043351	0,75751035	0,01853931	11,917327	4,357845	0,379438	429,93589	0,5322412				
Ionizing radiation	Bq C-14 eq	7788510,67	19248,03	21338,7562	1529,79484	5989,3902	106682,8	34771,63	7597244,9	1705,3372				
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	0,01972603	0,0001299	3,2318E-05	1,3183E-06	0,000161	0,000688	0,000277	0,0184551	3,87E-06				
Respiratory organics	kg C2H4 eq	153,831962	0,9559556	0,89525541	0,0194147	3,249607	3,372005	0,2628	145,04936	0,0275612				
Aquatic ecotoxicity	kg TEG water	48565385,6	75825,76	71639,5822	1035,9699	4123810,9	180061,5	460971,1	43642826	9014,9258				
Terrestrial ecotoxicity	kg TEG soil	12767726,5	21426,282	25992,1132	254,108056	1056526,6	46469,77	16442,67	11600020	592,9769				
Terrestrial acid/nutri	kg SO2 eq	6552,35401	45,38145	14,2232818	0,37870509	227,82785	112,963	6,518559	6126,7989	18,282328				
Land occupation	m2org.arable	6109,88552	745,29277	2569,31314	52,438231	5,7216939	68,77532	9,251313	2639,5512	19,541874				
Aquatic acidification	kg SO2 eq	1670,20443	12,054049	2,66279391	0,10432959	30,774448	24,00889	2,903813	1593,7455	3,9505536				
Aquatic eutrophication	kg PO4 P.lim	7,66448572	0,0749011	0,03840096	0,00044286	0,1143094	0,144439	0,007824	7,2828459	0,0013224				
Global warming	kg CO2 eq	449728,55	856,8822	372,64179	20,7153805	1319,5341	9603,427	405,0566	436690,26	460,0337				
Non-renewable energy	MJ primary	6963845,47	19059,706	7185,09067	419,689865	19859,324	100509,2	7378,749	6822828,5	6005,2122				
Mineral extraction	MJ surplus	48332,117	62,230224	8,11412791	0,1840588	19,57395	53,91498	106,8717	48080,918	0,3099847				

Characterization chart _ apartment block



Διάγραμμα 1 (single score _ characterization _ apartment block)

Στον πίνακα χαρακτηρισμού μπορούμε να αναγνώσουμε:

Φαινόμενο Θερμοκηπίου (Global warming). Η αλλαγή του κλίματος σχετίζεται με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Οι δείκτες εκφράζονται ως Δυναμικό Θέρμανσης του πλανήτη για χρονικό ορίζοντα 100 ετών (Global Warming Potential, GWP100), σε kg διοξειδίου του άνθρακα (kg CO₂ eq) / kg εκπομπών.

Παρατηρούμε πως το μεγαλύτερο ποσό (436690,26 kg ανά μονάδα εκπομπών) διοξειδίου του άνθρακα, που ευθύνεται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, παράγεται κατά την παρασκευή, μεταφορά και εφαρμογή του οπλισμένου σκυροδέματος (reinforced concrete). Έπεται η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα (9603,427 kg ανά μονάδα εκπομπών) που παράγεται αντίστοιχα από τον κύκλο ζωής της εσωτερικής τοιχοποιίας (masonry interior).

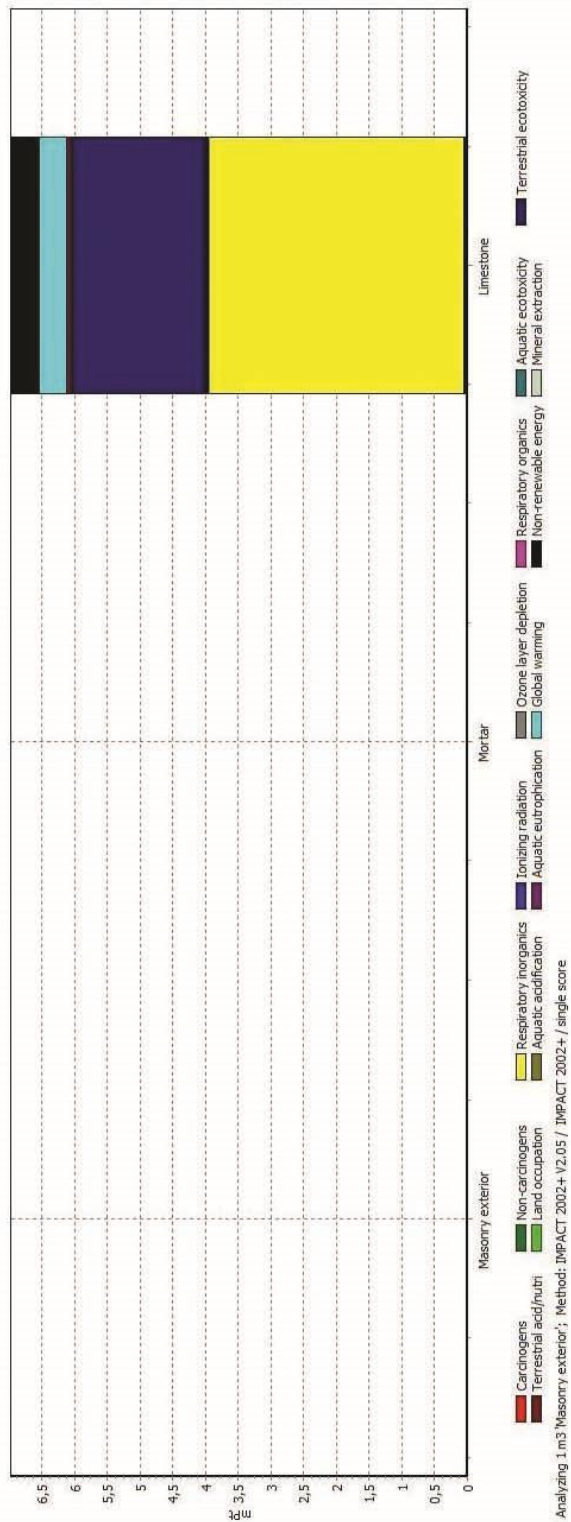
Μείωση στοιβάδας του όζοντος (Ozone layer depletion). Λόγω της μείωσης του στρατοσφαιρικού όζοντος, φτάνει στην επιφάνεια της γης μεγαλύτερο ποσοστό της UV-B ακτινοβολίας. Το γεγονός αυτό έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, την υγεία των ζώων, τα χερσαία και υδάτινα οικοσυστήματα και τους βιοχημικούς κύκλους. Το μοντέλο χαρακτηρισμού καθορίζει το δυναμικό καταστροφής της στοιβάδας του όζοντος διαφόρων αερίων (kg ισοδύναμων CFC-11 / kg εκπομπών).

Το πιο καταστροφικό από τα επιλεγμένα μέρη της κατασκευής αναφορικά με τη μείωση της στοιβάδας του όζοντος είναι η επίστρωση πλακιδίων στο δάπεδο (tiled flooring) με 3,87E-06 kg ισοδύναμων CFC-11 / kg εκπομπών, ενώ ακολουθούν τα εσωτερικά κουφώματα (frames interior) με 3,2318 E-05 kg ισοδύναμων CFC-11 / kg εκπομπών.

Οικοτοξικολογικές επιπτώσεις υδάτων (aquatic ecotoxicity). Ο δείκτης αυτός αναφέρεται στην κατηγορία των επιπτώσεων στα οικοσυστήματα γλυκού νερού, ως αποτέλεσμα των εκπομπών τοξικών ουσιών στον αέρα, το νερό και το έδαφος. Ο δείκτης του δυναμικού οικοτοξικότητας (Eco-Toxicity Potential, FAETP) περιγράφει την έκταση της έκθεσης σε τοξικές ουσίες και τις επιπτώσεις από αυτή. Εκφράζεται ως ισοδύναμα τριαιθυλενογλυκόλης (kg TEG eq / kg εκπομπών).

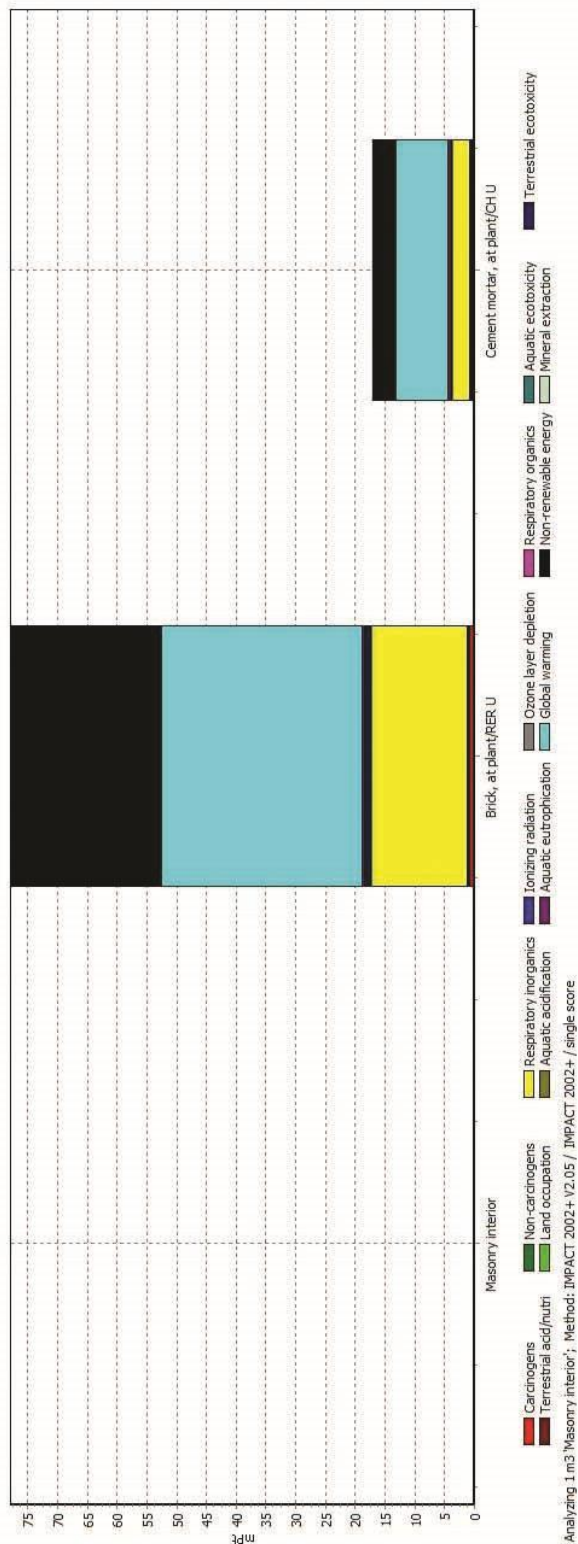
Το σημαντικότερο αντίκτυπο σε αυτή την κατηγορία έχει το οπλισμένο σκυρόδεμα (reinforced concrete) με 43642826 kg TEG water/ kg εκπομπών. Επόμενα εμφανίζεται η εξωτερική τοιχοποιία (masonry exterior) με 4123810,9 kg TEG water/ kg εκπομπών.

Είναι ήδη φανερή η συντριπτική υπεροχή του οπλισμένου σκυροδέματος έναντι των υπόλοιπων κατασκευαστικών μερών στην περιβαλλοντική επιβάρυνση. Θα αναφερθούν συγκεντρωτικά παρακάτω οι κατηγορίες επιπτώσεων που επηρεάζει περισσότερο, μετά από μια επί μέρους μελέτη των δομικών μερών.



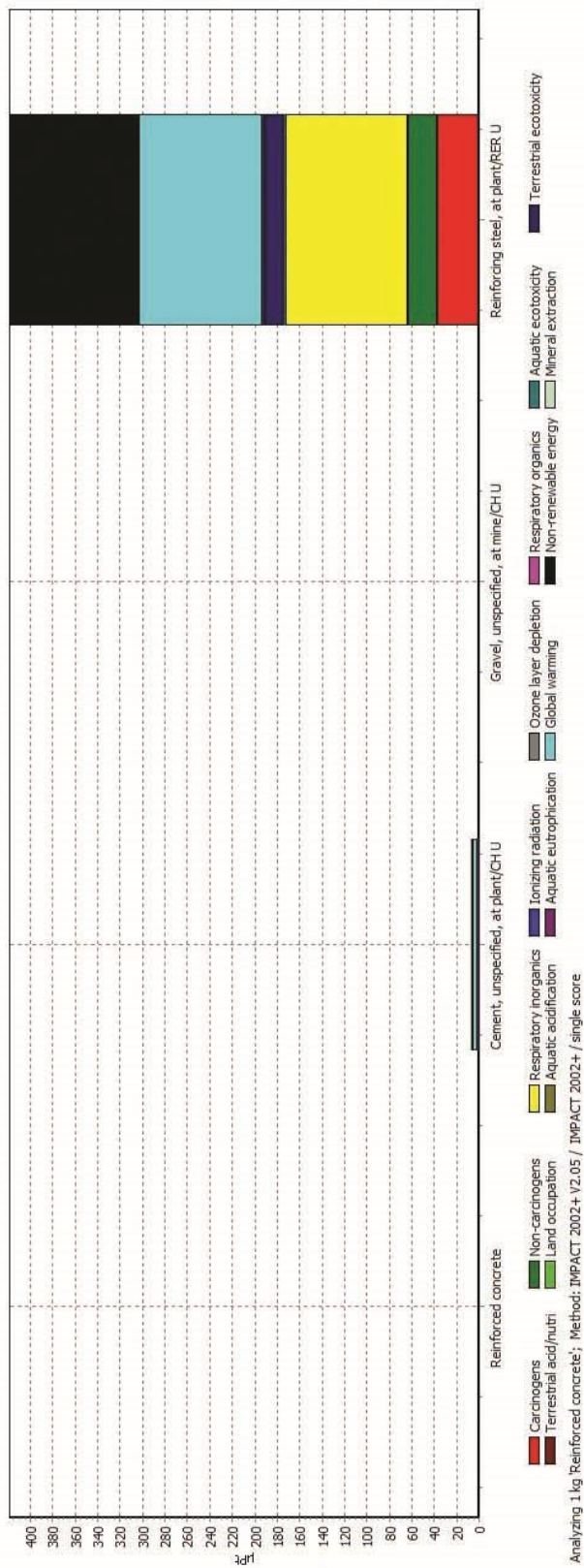
Διάγραμμα 2 (Single score _ masonry exterior)

Αν εστιάσουμε για λίγο μόνο στην εξωτερική τοιχοποιία, παρατηρούμε πως από τα συστατικά της, εκείνο που επηρεάζει κυρίως την επιβάρυνση στο περιβάλλον είναι ο ασβεστόλιθος, με σημαντικότερη κατηγορία επίπτωσης τις «αδιάλυτες ανόργανες ουσίες».



Διάγραμμα 3 (Single score _ masonry interior)

Αν, τώρα, εστιάσουμε για λίγο στην εσωτερική τοιχοποιία, το σημαντικότερη επιβάρυνση προκαλεί το τούβλο, και την μεγαλύτερη επίπτωση την παρατηρούμε στην κατηγορία «υπερθέρμανση του πλανήτη».



Διάγραμμα 4 (Single score _ reinforced concrete)

Τέλος, αν εστιάσουμε στο οπλισμένο σκυρόδεμα, που αναμενόμενα φέρει τη μεγαλύτερη ευθύνη για την περιβαλλοντική επιβάρυνση από κάθε άλλο μέρος της κατασκευής, οφείλει αυτό το φορτίο, κατά το μεγαλύτερο μέρος του, στον οπλισμό. Μάλιστα, διακρίνουμε εδώ και τις κατηγορίες επιπτώσεων που επηρεάζει περισσότερο, οι οποίες είναι οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η υπερθέρμανση του πλανήτη και οι αδιάλυτες ανόργανες ουσίες. Οι ίδιες παρατηρούνται και για τα δύο προηγούμενα επί μέρους διαγράμματα.

Οι ίδιες κατηγορίες επιπτώσεων είναι και εκείνες που επηρεάζονται από το σύνολο της κατασκευαστικής μονάδας όπως φαίνεται και στο συνολικό διάγραμμα single score που ακολουθεί.

Αναλύουμε πιο λεπτομερώς τον τρόπο που επιβαρύνει κάθε μια από αυτές τις κατηγορίες, με έναν πίνακα όπου παραθέτει τις χημικές ουσίες που παράγονται από την κάθε διαδικασία και θεωρείται πως συνθέτουν την εκάστοτε κατηγορία επιπτώσεων. Ενδεικτικά:

No	Substance	Compartmei /	Unit	Total	Cement, unspecified, at	Gravel, unspecified, at	Reinforcing steel, at plant/RER U
	Total of all compartments		Pt	0,000117	1,27E-6	7,76E-8	0,000115
1	Coal, brown, in ground	Raw	Pt	5,35E-6	1,75E-8	2,27E-9	5,33E-6
2	Coal, hard, unspecified, in ground	Raw	Pt	6,48E-5	3,64E-7	6,56E-9	6,45E-5
3	Gas, natural, in ground	Raw	Pt	2,07E-5	8,27E-8	6,14E-9	2,06E-5
4	Oil, crude, in ground	Raw	Pt	1,31E-5	5,58E-7	2,96E-8	1,25E-5
5	Peat, in ground	Raw	Pt	6,41E-11	6,08E-13	1,9E-13	6,33E-11
6	Uranium, in ground	Raw	Pt	1,26E-5	2,49E-7	3,3E-8	1,23E-5
7	Wood, hard, standing	Raw	Pt	0	0	0	0
8	Wood, soft, standing	Raw	Pt	0	0	0	0
9	Wood, unspecified, standing/m3	Raw	Pt	0	0	0	0

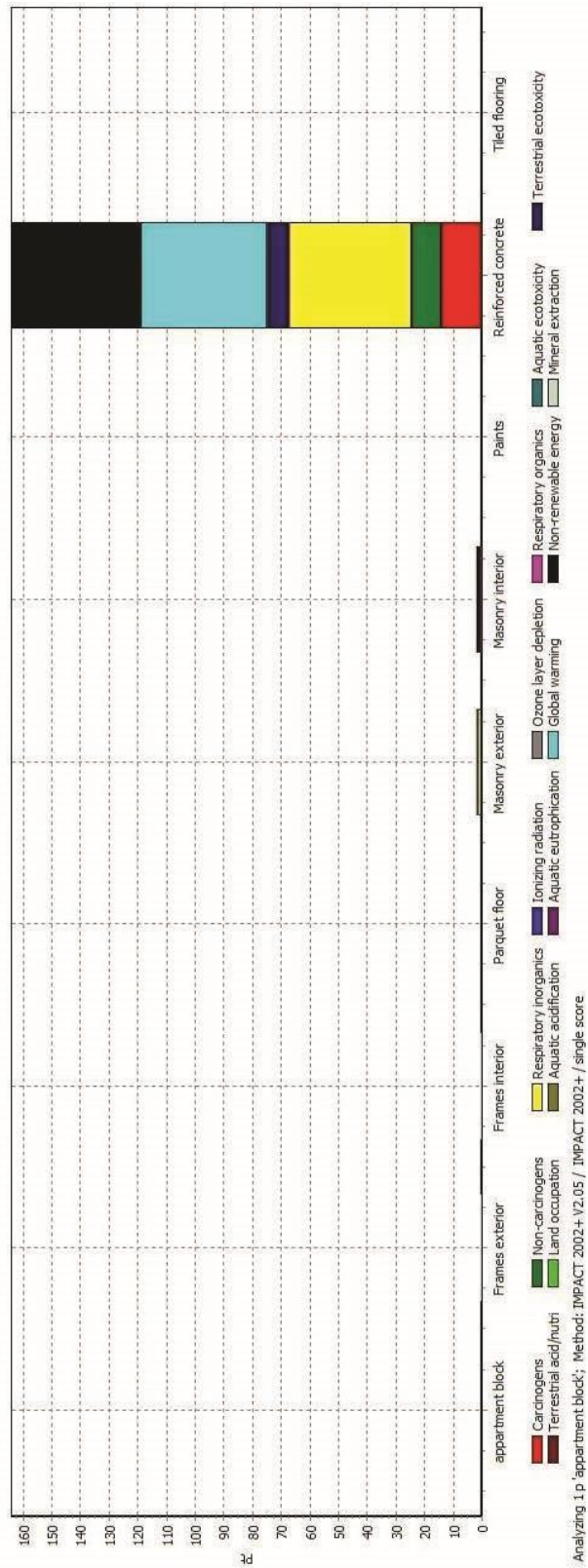
Πίνακας κατανάλωσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ως επίπτωση της χρήσης οπλισμένου σκυροδέματος

No	Substance	Con	Unit	Total	Cement, unspecified, at	Gravel, unspecified, at	Reinforcing steel, at plant/RER U
	Total of all compartments		Pt	0,00011	1,24E-6	8,46E-8	0,000109
1	Ammonia	Air	Pt	6,78E-7	1,77E-8	1,56E-9	6,59E-7
2	Nitrogen oxides	Air	Pt	2,92E-5	7,95E-7	4,19E-8	2,83E-5
3	Particulates, < 2.5 um	Air	Pt	6,25E-5	2,56E-7	3,47E-8	6,22E-5
4	Sulfur dioxide	Air	Pt	1,78E-5	1,75E-7	6,42E-9	1,77E-5

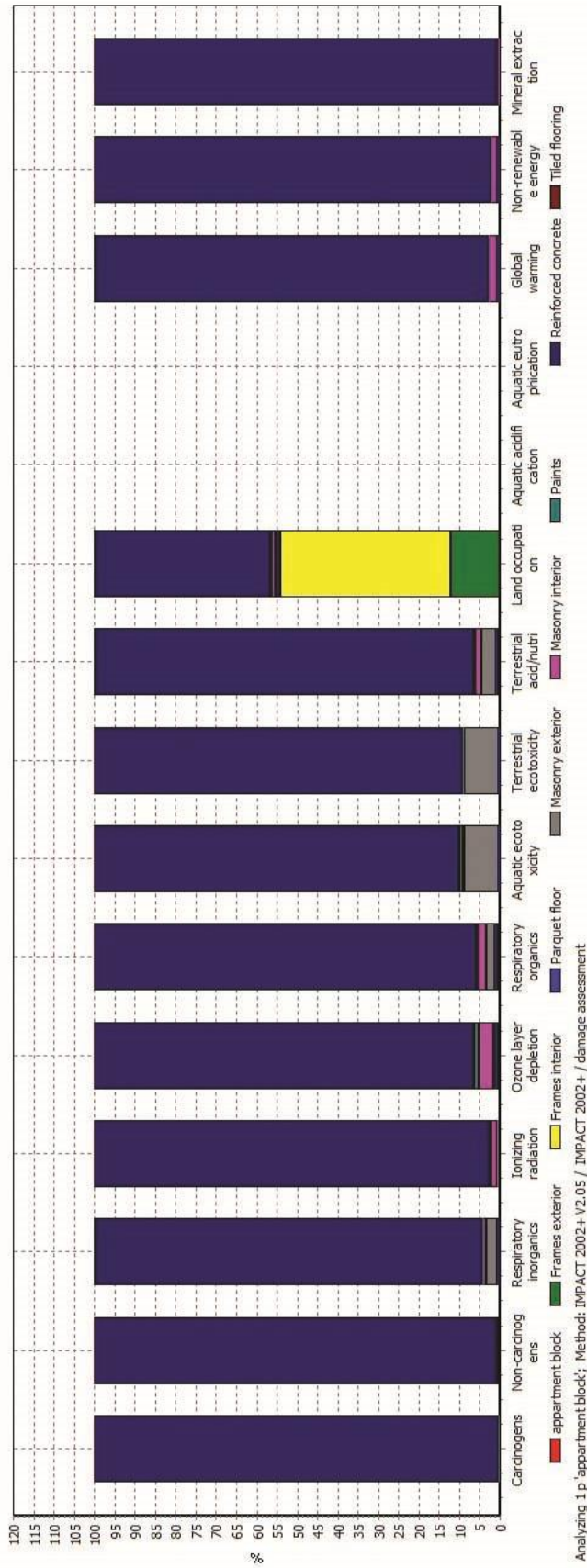
Πίνακας αδιάλυτων ανόργανων ουσιών, ως επίπτωση της χρήσης οπλισμένου σκυροδέματος

No	Substance	Co	Unit	Total	Cement, unspecified, at	Gravel, unspecified, at	Reinforcing steel, at plant/RER U
	Total of all compartments		Pt	0,000115	4,36E-6	4,85E-8	0,00011
1	Carbon dioxide, biogenic	Air	Pt	0	0	0	0
2	Carbon dioxide, fossil	Air	Pt	0,000109	4,33E-6	4,72E-8	0,000105
3	Carbon dioxide, land transformation	Air	Pt	1,77E-9	8,19E-12	2,09E-12	1,76E-9
4	Carbon monoxide, biogenic	Air	Pt	0	0	0	0
5	Carbon monoxide, fossil	Air	Pt	2,79E-6	4,71E-9	2,87E-10	2,79E-6
6	Chloroform	Air	Pt	7,47E-14	2,15E-15	2,88E-16	7,22E-14
7	Dinitrogen monoxide	Air	Pt	1,81E-7	1,46E-9	2,59E-10	1,79E-7
8	Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a	Air	Pt	6,78E-13	6,03E-15	7,92E-16	6,71E-13
9	Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140	Air	Pt	2,42E-15	5,47E-17	8,52E-18	2,36E-15
10	Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a	Air	Pt	5,89E-12	1,18E-13	1,56E-14	5,76E-12
11	Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113	Air	Pt	1,56E-13	1,36E-15	8,36E-17	1,55E-13
12	Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	Air	Pt	2,2E-9	5,06E-11	6,71E-12	2,14E-9
13	Ethane, hexafluoro-, HFC-116	Air	Pt	9,76E-9	1,69E-10	3,17E-11	9,55E-9
14	Methane, biogenic	Air	Pt	0	0	0	0
15	Methane, bromo-, Halon 1001	Air	Pt	1,66E-22	1,93E-24	3,26E-24	1,61E-22
16	Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211	Air	Pt	1,52E-10	3,08E-13	3,72E-14	1,51E-10
17	Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	Air	Pt	4,67E-10	2,59E-11	9,52E-13	4,41E-10
18	Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	Air	Pt	8,09E-10	1,95E-12	3,03E-13	8,07E-10
19	Methane, dichloro-, HCC-30	Air	Pt	4,04E-15	8,75E-17	1,34E-17	3,94E-15
20	Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	Air	Pt	8,95E-12	3,6E-14	2,8E-15	8,91E-12
21	Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21	Air	Pt	4,13E-17	4,01E-19	3,67E-20	4,09E-17
22	Methane, fossil	Air	Pt	2,38E-6	2,49E-8	4,49E-10	2,35E-6
23	Methane, monochloro-, R-40	Air	Pt	7,7E-15	1,73E-16	2,69E-17	7,5E-15
24	Methane, tetrachloro-, CFC-10	Air	Pt	9,09E-11	1,04E-13	4,59E-14	9,07E-11
25	Methane, tetrafluoro-, CFC-14	Air	Pt	4,31E-8	7,48E-10	1,41E-10	4,22E-8
26	Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	Air	Pt	1,65E-15	1,6E-17	1,47E-18	1,63E-15
27	Methane, trifluoro-, HFC-23	Air	Pt	2,02E-12	1,96E-14	1,8E-15	2E-12
28	Sulfur hexafluoride	Air	Pt	9,13E-8	8,13E-10	1,07E-10	9,04E-8

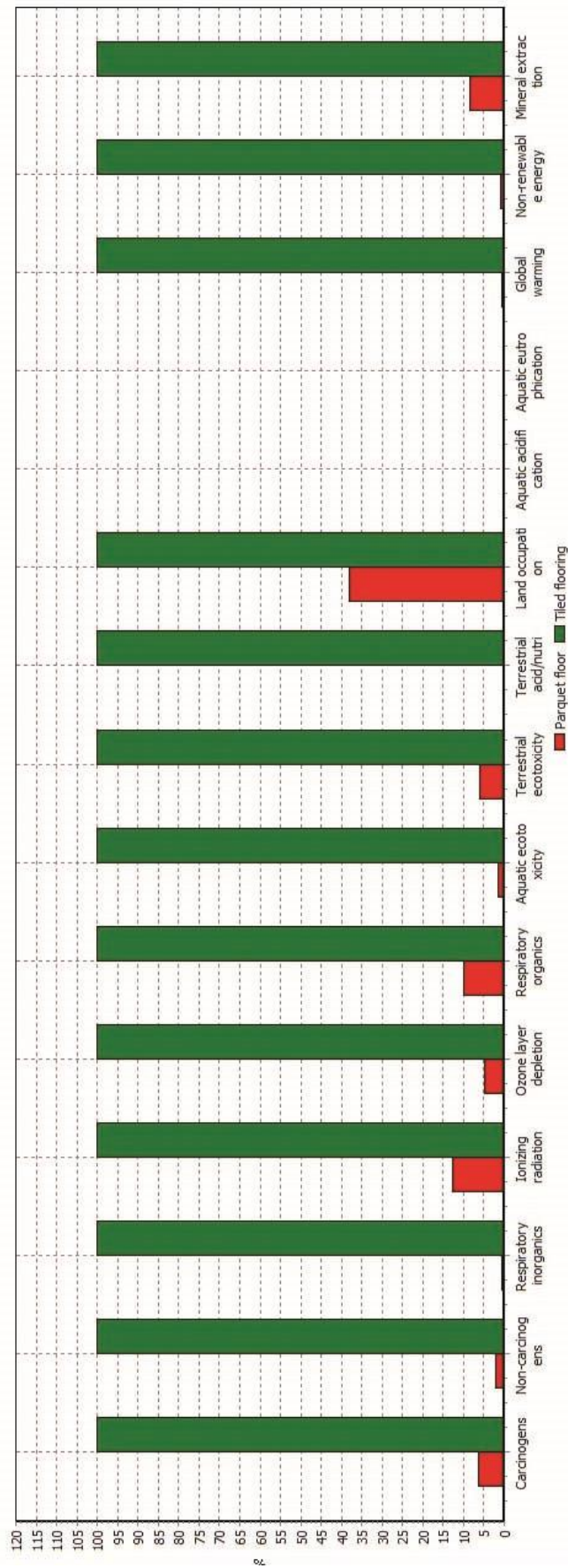
Πίνακας εκπομπών που έχουν συνδεθεί με την υπερθέρμανση του πλανήτη, ως επίπτωση της χρήσης οπλισμένου σκυροδέματος



Διάγραμμα 5 (Single score _ Apartment block)



Διάγραμμα 6 (Normalization chart _ Apartment block)



Διάγραμμα 5 (Comparison _ damage assessment _ parquet/tiled flooring)

Ακόμη μπορούμε να συγκρίνουμε όμοιας χρήσης μέρη όπως την επίστρωση του δαπέδου με ξύλο και με πλακάκι και να εξάγουμε αντίστοιχα συμπεράσματα.

Για όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων, η μεγαλύτερη επιβάρυνση καταλογίζεται στη διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς, εφαρμογής και αποσύνθεσης των υλικών επίστρωσης πλακιδίων στο δάπεδο σε σχέση με την αντίστοιχη διαδικασία επίστρωσης με ξύλο.

Αντίστοιχα μπορούν να συγκριθούν οι διαδικασίες για τα ξύλινα υπάρχοντα κουφώματα σε σχέση με νέου τύπου αλουμινένια με θερμοδιακοπή και διπλό τζάμι. Το ίδιο και για επεμβάσεις συντήρησης όπως επίχρση που είναι αναγκαία για τη βελτίωση της βιωσιμότητας των πολυκατοικιών. Αυτό το κομμάτι της επιλογής συμβατών επεμβάσεων αποτελεί αντικείμενο επόμενης μελέτης, καθώς εδώ τέθηκαν οι βάσεις της μεθοδολογίας μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος κτηρίων και γειτονιάς.

6. Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι αναγκαίο να αναλύσουμε με λίγα λόγια την επιλεγμένη μέθοδο ανάλυσης IMPACT 2002+ στο παράρτημα 2.

Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14040, η κατανομή και τα κριτήρια εφαρμογής της πρέπει να αντανακλούν τη φυσική σχέση μεταξύ των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων και των λειτουργιών του συστήματος. Ωστόσο, είναι δύσκολο να προσδιοριστούν γενικοί κανόνες για την κατανομή της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης λόγω της ποικιλίας των επιλογών. Ως εκ τούτου, μερικές φορές διαφορετικά κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ίδια διαδικασία. Ανάμεσά τους κάποιοι ενδεικτικοί κανόνες είναι οι εξής:

1. Το προϊόν προς μελέτη μπορεί να φέρει το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
2. Το αποτύπωμα διαιρείται αναλογικά με το βάρος του προϊόντος.
3. Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα διαιρείται αναλογικά με το ενεργειακό περιεχόμενο του προϊόντος.
4. Η περιβαλλοντική επιβάρυνση διαιρείται αναλογικά με τον όγκο του προϊόντος.
5. Στις περιπτώσεις όπου εμπλέκονται χημικές αντιδράσεις, το αποτύπωμα χωρίζεται σύμφωνα με μια βάση μοριακή ή αντίδραση θερμότητας.
6. Η κατανομή μεταξύ διαφόρων τύπων ροών προϊόντων μπορεί να λυθεί λαμβάνοντας υπόψη τα φορτία που αποφεύγονται και δεν επιβαρύνουν πια το περιβάλλον.
7. Η κατανομή αποφεύγεται με την έννοια της επέκτασης του συστήματος.
8. Η περιβαλλοντική επιβάρυνση μπορεί να κατανεμηθεί με βάση την οικονομική αξία των προϊόντων.

Τα συμπεράσματα που εξάγουμε με την ανάγνωση των διαγραμμάτων από την ανάλυση κύκλου ζωής της λειτουργικής μονάδας που ορίσαμε συνοψίζονται ως εξής:

- Το οπλισμένο σκυρόδεμα ευθύνεται σχεδόν εξ ολοκλήρου για την επιβάρυνση του περιβάλλοντος, όπως φαίνεται καθαρά στο διάγραμμα 4 (Single score _ apartment block).
- Από τα συστατικά του οπλισμένου σκυροδέματος, εκείνο που φέρει μεγαλύτερο φορτίο για την περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι ο χάλυβας.
- Οι κατηγορίες επιπτώσεων που επηρεάζονται περισσότερο είναι: οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η υπερθέρμανση του πλανήτη και οι αδιάλυτες ανόργανες ουσίες.
- Το ξύλο φαίνεται να υπερτερεί έναντι των άλλων επιλογών για επίστρωση δαπέδου σε όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων, όμως δείχνει μια αύξηση του ποσοστού επίπτωσής του στο land occupation (κάλυψη χώρου) και χρειάζεται να ληφθεί υπόψη για τη διερεύνηση πιθανής χρήσης του για άλλους σκοπούς, όπως την κατασκευή κουφωμάτων.

7. Συμπεράσματα αναφορικά με τη γειτονιά και τις δυνατότητες βελτίωσής της

Σε αυτό το σημείο επιδιώκουμε να επανέλθουμε στην κλίμακα της γειτονιάς όπως τέθηκε στα πρώτα κεφάλαια. Η μέτρηση του περιβαλλοντικού της αποτυπώματος με το SimaPRO είναι μια σχεδόν αδύνατη διαδικασία λόγω του όγκου των δεδομένων, και επομένως έγινε αναγωγή στη λειτουργική μονάδα του κτίσματος έξι διαμερισμάτων. Η αναγωγή αυτή ήταν μια στρατηγική επιλογή, διότι μας παρέχει τη δυνατότητα, πρώτον, προσβασιμότητας των επιμετρήσεων και εύκολης διαχείρισής τους από το λογισμικό, και έπειτα μια λογική διαίρεση του συνόλου από αρχιτεκτονική σκοπιά. Η λειτουργική μονάδα μας μπορεί να μελετηθεί αυτόνομα καθώς διαθέτει κοινή είσοδο και κατακόρυφο άξονα κίνησης για όλα τα διαμερίσματα. Όμως, είναι λίγο πιο δύσκολη και επικίνδυνη διαδικασία η εκ νέου αναγωγή στο σύνολο γιατί δεν αρκεί ένας απλός πολλαπλασιασμός.

- Όπως είναι σαφές από τα διαγράμματα και ιδιαίτερα από το διάγραμμα Single score υπάρχει μια υπερμεγέθης διαφορά επιπτώσεων για το οπλισμένο σκυρόδεμα από όλα τα υπόλοιπα υλικά κατασκευής. Αυτό σημαίνει πως παρόλο που οι επεμβάσεις με σκυρόδεμα στις μέρες μας είναι οι πιο εύκολες σε ταχύτητα εφαρμογής και σε μορφολογικό αποτέλεσμα, είναι παντελώς ασύμφορες περιβαλλοντικά. Οπότε, 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.
- Το ξύλο ως επιλογή για τις κατασκευές εν γένει, έχει πολλαπλά οφέλη εκτός την αισθητικών και αυτών που συνδέονται με την αίσθηση οικειότητας και ζεστασιάς. Όπως σημειώθηκε παραπάνω, πλεονεκτεί όσων αφορούν του περιβαλλοντικό αποτύπωμα έναντι των πλακιδίων στην επίστρωση των δαπέδων σε όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων. Έχει ένα ενδιαφέρον σε επόμενη μελέτη να συγκριθεί ως υλικό των κουφωμάτων με το αλουμίνιο και το πλαστικό.
- Οι δυνατότητες της πειραματικής μεθοδολογίας που παρουσιάστηκε υπερβαίνουν τα όρια της παρούσας μελέτης και αξίζει να διερευνηθούν.
- Η μεθοδολογία δομήθηκε σταδιακά σύμφωνα με τα ζητούμενα μιας κοινωνικής – αρχιτεκτονικής – πολεοδομικής μελέτης έχοντας δεκτικότητα σε εργαλεία από άλλους κλάδους. Συγκεκριμένα, εδώ επινοήθηκε ένα πεδίο αλληλεπίδρασης εργαλείων από τον κλάδο της επεξεργασίας τροφίμων με αυτόν των επεμβάσεων συντήρησης της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς. Επιδιώκει να αποτελέσει παράδειγμα για παρόμοιες τροφοδοτήσεις μεταξύ των εργαλείων των μηχανικών.

Αν τώρα εστιάσουμε στον τρόπο αναγωγής των αποτελεσμάτων στο στόχο της οικογειτονιάς, πρέπει να επαναφέρουμε τα θέματα προσβασιμότητας, διαχείρισης απορριμμάτων και όμβριων υδάτων, δημόσιου φωτισμού, θορύβου και να μιλήσουμε για την αυτάρκειά της. Πριν από οποιαδήποτε επέμβαση χρειάζεται 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 τη συλλογή του νερού και τη χρήση του για λειτουργίες χαμηλών απαιτήσεων καθαριότητας του.

Η παρούσα μελέτη έρχεται να επιλύσει ζητήματα επιλογής υλικών στις επεμβάσεις σε επόμενο στάδιο. Εδώ ανοίγει η συζήτηση για επεμβάσεις υδρομόνωσης των ταρατσών, εκσυγχρονισμού των αποχετεύσεων, των συστημάτων ύδρευσης και παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, προσθήκης σύγχρονων συστημάτων θέρμανσης, αλλά και για τις αναγκαίες επεμβάσεις επίχρισης για την προστασία της τοιχοποιίας.

Τέλος, αποτελεί σημαντικό μέρος τέτοιου είδους εγχειρημάτων, η κοινοποίηση των επιδιώξεων και των επιτευγμάτων ώστε να γεννηθούν νέα ή να υποστηριχθούν άλλα που έχουν μικρή δυναμική.

Βιβλιογραφία

- Athens resilience strategy for 2030, City of Athens
- Bulkeley, H. (2005). Reconfiguring environmental governance: Towards a politics of scales and networks. *Political Geography*.
- Chastenet C., Belziti D., Bessis B., Faucheux F., Le Sceller T., Monaco F.X., Pech P., (2016) *The French eco-neighbourhood evaluation model: Contributions to sustainable city making and to the evolution of urban practices*, *Journal of Environmental Management*
- Harvey, D.(1996). *Justice, nature, and the geography of difference*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- International Organisation for Standardization, (2006), *ISO 14040 - Environmental management – Life Cycle Assessment – principles and framework*. Geneva, Switzerland
- Jackson R., (2004), *The Ecovillage Movement*, Permaculture magazine
- Kirby A., (2003), *Redefining social and environmental relations at the ecovillage at Ithaca: A case study*, University of New York, Department of Environmental Psychology
- Ludwig von Bertalanffy , (1950) *An Outline of General System Theory*, *The British Journal for the Philosophy of Science*
- Mare C., Lindegger C., (2015), *Designing Ecological Habitats: Creating a sense of place*, Permanent Publications
- McCamant, K., Durrett, C. (2011). *Creating Cohousing: Building Sustainable Communities*. Canada: New Society Publishers
- Miltiadiou A., (1990), *Contribution à l'étude des coulis hydrauliques pour la réparation et le renforcement des structures et des monuments historiques en maçonnerie*, Ph.D.Thesis.
- Moropoulou, A., Bakolas, A., "Range of acceptability limits of physical, chemical and mechanical characteristics deriving from the evaluation of historic mortars", European Study Group on Physical.
- 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.
- Moropoulou, A., Polikreti, K., Bakolas, A., Michailidis, (2003) "Correlation of physico-chemical and mechanical properties of historical mortars and classification by multivariate statistics". *Cement and Concrete Research*.
- Niemela J., (1999), *Ecology and urban planning*, Kluwer Academic Publishers

- Rebitzer G., Ekvall T., Frischknecht R., Hunkeler D., Norris G., Rydberg T., Schmidt W., Suh S., Weidema B. P., and Pennington D. W., , *Πόλεις και πολιτικές: για την ανταγωνιστική ταυτότητα των πόλεων*, Citybranding.gr
- Rebitzer G1, Ekvall T, Frischknecht R, Hunkeler D, Norris G, Rydberg T, Schmidt WP, Suh S, Weidema BP, Pennington DW. , (2004), *“Life cycle assessment part 1: framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications.”* , US National Library of Medicine
- Sharifi A., (2015), *From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainable neighborhood development*, Sustainable Cities and Society
- Theodoropoulos M., (2003), *Political Ecology and Degrowth*, Conference Paper
- Vintzileou E. & Tassios T.P., (1995), Three-leaf stone masonry strengthened by injecting cement grouts, *J. of Structural Engineering*.
- Wahl D. C.,Baxter S., (2008), *The Designer’s Role in Facilitating Sustainable Solutions*, Massachusetts Institute of Technology
- Αργυρόπουλος Κ. (2014), *Παράγκες και μνημεία στην Αλεξάνδρα*, Αθήνα: Vice
- 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
- Γεωργούλη Ε., Κελέκη Ο., Κλείσας Σ., *Ειδικά θέματα πολεοδομίας III*, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ
- Θεοφάνη Χ., Ραφτοπούλου Χ., (2014), *Τοπογραφία συγκρούσεων στο κέντρο της Αθήνας κατά τη μεταπολίτευση*, Ερευνητική εργασία, Αρχιτεκτονική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών
- Κυβέλου Σ., Παπαδόπουλος Τ. (2011), *Exploring a South-European Eco-Neighbourhood Model: Planning Forms, Constraints of Implementation and Emerging Resilience Practices*, International Journal of Sustainable Development, Vol. 14.
- Κυβέλου Σ., Σίνου Μ., Baer I., Παπαδόπουλος Τ.,(2012), *Sustainable development – Authoritative and Leading Edge Content for Environmental Management, Developing a South European Eco-Quarter Design and Assesment Tool Based on the Concept of Territorial Capital*, Εκδότης: INTECH
- Κυριακοπούλου Κ., (2016), *Πράσινες διεργασίες εκχύλισης. Σχεδιασμός λειτουργικών εκχυλισμάτων φυτών και παραπροϊόντων βιομηχανιών τροφίμων. Ανάλυση κύκλου ζωής τους*, Διδακτορική διατριβή, Σχολή χημικών μηχανικών ΕΜΠ

- Λαλιώτη Α. (2017), *Πολιτικές διαστάσεις της αστικής βιωσιμότητας*, Αρχιτεκτονική Σχολή Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Περιβαλλοντικός Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός».
- Μοροπούλου Α., *Ιστορικά κονιάματα και επιχρίσματα. Προβλήματα αποτίμησης και κριτήρια ανάπτυξης κονιαμάτων αποκατάστασης*, Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης
- Μοροπούλου Α., Κωνσταντή Α., *Διαχείρισης περιβάλλοντος για την προστασία των μνημείων. Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης.*
- Μπακόλας Α.,(2002), *Κριτήρια και χαρακτηρισμός ιστορικών κονιαμάτων*, Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
- Νακάσης Α., *Αναστηλωτικά έργα και επεμβάσεις συντήρησης σε αρχαία μνημεία από τη δεκαετία του '90 μέχρι σήμερα. Πιλοτικές εφαρμογές επεμβάσεων συντήρησης σε μνημεία*, Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης.
- Παπαδοπούλου, Ε., Σαρηγιάννης, Γ. (2007). *Η εγκατάσταση των προσφύγων του '22 στο Λεκανοπέδιο Αθηνών. Η σημερινή κατάσταση των προσφυγικών εγκαταστάσεων στην Αθήνα. Δυνατότητες προστασίας*, Monumenta, Αστικός χώρος και αστικό πράσινο
- Παπανδρέου Ε., Λυκουριώτη Ι.(2011) *Αποκλίσεις Χρήσεων. Η μεταβολή του Αρχιτεκτονικού προγράμματος και της δομής στα προσφυγικά της λεωφόρου Αλεξάνδρας*. Αρχιτεκτονική Σχολή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός - Συμβιώσεις»
- Πολύζος Γ.,(1985), *Η Αθήνα τον 20ο αιώνα, 1900-1940, Αθήνα ελληνική πρωτεύουσα*, Αθήνα πολιτιστική πρωτεύουσα της Ευρώπης 1985
- Στεφανής Α., *Πιλοτικές εφαρμογές επεμβάσεων σε μνημεία: Η περίπτωση της μεσαιωνικής πόλης της Ρόδου. Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης.*
- Τριάντη Φ., *Επανασχεδιασμός κτηρίων με περιβαλλοντικά κριτήρια, Βιοκλιματική ή Πράσινη Αρχιτεκτονική, Η φύση ως πηγή έμπνευσης για το σχεδιασμό.*, Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης.
- Τριάντη Φ., *Επανασχεδιασμός κτηρίων με περιβαλλοντικά κριτήρια, Φυσικός δροσισμός κτηρίων.*, Διδακτικές σημειώσεις Μεταπτυχιακού προγράμματος Προστασίας Μνημείων, Β' Κατεύθυνσης.

- Τσίπρας Α., (2001), *Η περιοχή των Αμπελοκήπων και ιδιαίτερα το κτήμα Θων και οι προσφυγικές πολυκατοικίες της λεωφόρου Αλεξάνδρας*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων μηχανικών ΕΜΠ ΔΠΜΣ «Αρχιτεκτονική – Σχεδιασμός του Χώρου».
- Χατζημήριος, Κ, (2007) *Οικολογία, οικοσυστήματα και προστασία του περιβάλλοντος*, Εκδότης: Συμμετρία.

Πηγές εικόνων

Φωτογραφία εξωφύλλου : Πάνος Κούρος, εικαστικός, καθηγητής Αρχ. Σχολής Π.Π.

1. <https://integralpermaculture.wordpress.com/2013/07/30/zone-9-from-outer-space/>
2. <http://www.next.cc/journey/design/green-cities>
3. SimaPro tutorial
4. Αρχείο Πάνου Κούρου
5. Αρχείο Πάνου Κούρου
6. <http://orf.at/stories/2220119/2217011/>
7. <https://left.gr/news/ta-prosfygika-tis-leoforoy-alexandras-toihoi-haragmenoi-apo-tin-istoria>
8. Richard Clogg, A concise history of Greece
9. <http://www.kathimerini.gr/759372/opinion/epikairothta/politikh/ta-prosfygika-ths-lewforoy-ale3andras>
10. Προσωπικό αρχείο
11. Αρχείο Δημήτρη Ευταξινόπουλου
12. Προσωπικό αρχείο
13. Προσωπικό αρχείο
14. <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=400535>
15. ΥΠΠΕΚΑ
16. Προσωπικό αρχείο
17. Προσωπικό αρχείο
18. Αρχείο σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ
19. Προσωπικό αρχείο
20. Προσωπικό αρχείο
21. Προσωπικό αρχείο
22. Προσωπικό αρχείο
23. Προσωπικό αρχείο
24. Προσωπικό αρχείο
25. Προσωπικό αρχείο
26. Προσωπικό αρχείο
27. Προσωπικό αρχείο
28. Προσωπικό αρχείο
29. Προσωπικό αρχείο
30. Προσωπικό αρχείο
31. Προσωπικό αρχείο
32. Προσωπικό αρχείο
33. Προσωπικό αρχείο
34. Προσωπικό αρχείο

Παράρτημα

1. Επιλεγμένα στην έρευνα υλικά από τις βιβλιοθήκες του SimaPRO

Clay plaster at plantCH/U :

Translated name: Lehmputz, ab Werk

Included processes: Includes the whole manufacturing process to produce clay plaster (raw material provision, raw material mixing, packing, and storage), transports to plant, and infrastructure. No requirements for administration are included. No additional buildings and land-use have been taken into account as it is assumed that the mixing process takes place in an existing building of the sand/cement industry or on the construction site

Remark: The raw materials per kg ready mix product are mixed in following ratio: sand: 0.55kg, clay: 0.25kg, water: 0.2kg. After mixing it is internally transported to the packing installation and packed. Can be used without adding water. No direct process emissions are taken into account as they play a subordinate role compared to the emissions of the raw material production (e.g. drying of silica sand) and because no data are available. For inventoring the infrastructure, a yearly production amount of 150'000 tons is assumed. The lifespan of the machines is assumed to be 20 years.; Geography: The amount of raw materials is based on estimations. The transportation distance is an estimation. For the infrastructure RER- and for the silica sand DE-modules are used as proxy

Technology: Assumed average current technology. The raw materials are mixed in a certain ratio, transported to the packing installation and packed.

Version: 2.0

Synonyms: Lehmmörtel

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mörtel und Putze

Local subcategory: Herstellung

Limestone, milled, packed at plant/CH U:

Translated name: Kalkstein, gemahlen, verpackt, ab Werk

Included processes: includes the packing and one part of the total heating energy for "production" and "administration"

Remark: Packed lime products do all use the module "packing, lime products"; Formula: CaCO₃; Geography: data are from only one company in Switzerland (KFN)

Technology: The company KFN works on a technically high level.

Version: 2.0

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mineralische Baustoffe

Local subcategory: Andere

Limestone at mine/CH U:

Translated name: Kalkstein, ab Abbau

Included processes: Includes blasting, all transports within the mine (for mining and recultivation), a part of the heating energy for "administration" buildings and the infrastructure. The land-use of the mine is included, the land-use of the paved roads and buildings within the mine are included in the module "mine, limestone". Output of overburden material neglected as it is only about 0.26% of mined limestone.

Remark: Land-use for recultivation has been included; size partition of dust emissions adapted from bauxite mining. The value for the module are normalized using a capacity of about 380'000 tons of product per year.

CAS number: 001317-65-3; Formula: CaCO₃; Geography: data are only from one company in Switzerland (KFN), for some exchanges GLO-modules have been used as proxy

Technology: The company works on a technically high level; heavy machinery are operated electrically, building machines with diesel. Explosives used: Tovex at bottom and Amolith in shaft of drilled hole

Version: 2.0

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mineralische Baustoffe

Local subcategory: Zuschlags- Füllstoffe

Cement unspecified at plant:

Translated name: Zement, unspezifisch, ab Werk

Included processes: mix of different types of cement, based on CH statistics: 2% blast furnace slag cement, 50% portland calcareous cement, 40% portland cement, resistance class Z 42.5, 6% portland cement, resistance class Z 52.5, 2% portland slag sand cement; Geography: For some exchanges RER-modules have been used as proxy

Technology: Typical technology for Swiss production

Version: 2.0

Synonyms: Fabrik, Betrieb, company, firmmineralisch, Isolation, Dämm, matte, platte, mineral, insulation, mat, board

Energy values: Undefined

Percent representativeness: 100.0

Production volume: 2688303 t/a

Local category: Mineralische Baustoffe

Local subcategory: Bindemittel

Gravel unspecified at mine :

Translated name: Kies, unspezifisch, ab Abbau

Included processes: includes the whole manufacturing process, internal processes (transport, etc.) and infrastructure. No administration is included. Recultivation is taken into account.

Remark: Mix of round and crushed gravel, allocation based on production of 4 swiss gravel plants: 79% round gravel and 21% crushed gravel; Geography: For some exchanges RER-modules have been used as proxy

Technology: typical technology for Swiss production

Version: 2.0

Synonyms: Kies, Zuschlagstoff, gravel, aggregate

Energy values: Undefined

Percent representativeness: 100.0

Production volume: 24500000 t/a

Local category: Mineralische Baustoffe

Local subcategory: Zuschlags- Füllstoffe

Reinforcing steel at plant :

Translated name: Armierungsstahl, ab Werk

Included processes: Mix of differently produced steels and hot rolling

Remark: represents Average of World and European production mix. This is assumed to correspond to the consumption mix in Europe; Geography: Data relate to plants in the EU

Technology: technology mix

Version: 2.0

Synonyms: carbon steel, unalloyed steel

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Metalle

Local subcategory: Gewinnung

Brick at plant/RER U :

Translated name: Backstein, ab Werk

Included processes: includes first grinding process, wet process (includes second grinding, mixing and plastifying), storage, forming (extruding molding method) and cutting, drying, firing, loading, packing and storage

Remark: not included: charge of the wastewater and solid waste, it's assumed that the waste heat is totale reused for drying, no hard coal coke is used within these 12 plants; Geography: certain exchanges are proxies (CH for RER), specially for the petrol consumption the proxy "operation, passenger car" has been used; data stem from Switzerland, Germany and Austria

Technology: Mix of different technologies (different firing fuels) in A, D, CH.

Version: 2.0

Synonyms: Ziegel, clay, Ton

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mineralische Baustoffe

Local subcategory: Mauersteine

Cement mortar, at plant/CH U:

Translated name: Zementmörtel, ab Werk

Included processes: Includes the whole manufacturing process to produce cement mortar (raw material provision, raw material mixing, packing, and storage), transports to plant, and infrastructure. No requirements for administration are included. No additional buildings and land-use have been taken into account as it is assumed that the mixing process takes place in an existing building of the sand/cement industry or on the construction site

Remark: The raw materials are mixed in a certain ratio, transported to the packing installation and packed. No direct process emissions are taken into account as they play a subordinate role compared to the emissions of the raw material production (e.g. drying of silica sand) and because no data are available. For inventoring the infrastructure, a yearly production amount of 150'000 tons of an Austrian producer is assumed. The lifespan of the machines is assumed to be 20 years.; Geography: The amount of raw materials is based on the definition of the group of mortar III (cement mortar). The transportation distances are based on an average of four Swiss companies. For the infrastructure RER-modules are used as proxy

Technology: Assumed average current technology. The raw materials are mixed in a certain ratio, transported to the packing installation and packed.

Version: 2.0

Synonyms: compo

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mörtel und Putze

Local subcategory: HerstellungSynonyms: compo

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Mörtel und Putze

Local subcategory: Herstellung

Sawn timber, softwood, raw, klin dried

Translated name: Schnittholz, Nadelholz, sägerau, kammergetrocknet, u=20%, ab Werk

Included processes: Includes kiln drying of wet wood (u=70%) down to u=20%, and shrinkage. Air emissions released from the wood are not accounted for because the same emissions would occur if the wood would not be used. Kiln is assumed to be located on the sawmill site. No transports are considered.

Remark: Drying time: 3 days; Geography: Data for Germany used for central Europe

Technology: Technology mix used in Germany (1986)

Version: 2.0

Synonyms: Fichte, Spruce

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Holzbaustoffe

Local subcategory: Gewinnung

Flat glass, uncoated, at plant/perU

Translated name: Flachglas, unbeschichtet, ab Werk

Included processes: includes the whole manufacturing process to produce flat glass (raw material provision, cullet addition, melting process, forming process (on float bath), cooling process (annealing lehr), cutting process and storage), internal processes (transport, etc.) and infrastructure. No administration and packing is included.

Remark: The amount of raw materials is calculated based on the composition of flat glass. The total amount of energy is partitioned in 58% from natural gas, 38% heavy fuel oil and 5% electrical. The amount of tin yearly added to the tin bath is assumed to leave the system by air, as part of the particulates. The same with lead. Both emissions are double counted: as particulate and as emission to air. Most other emissions are a mean value of plants with and plants without abatment. It is assumed that half of water evaporates and other half is treated.; Geography: For some exchanges CH- and DE-modules have been used as proxy

Technology: Basic principle is pouring molten glass onto a bath of molten tin and forming a ribbon with the upper and lower surfaces becoming parallel under the influence of gravity and surface tension. Average technique used in European flat glas production.

Version: 2.0

Synonyms: plate, float, Flach

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Glas

Local subcategory: Bauglas

Porcelain I

Environmental assessment for the production of porcelain in the Netherlands, situation 1988. Transport of raw materials included.

Wood chips, hardwood, from industry

Translated name: Holzschnitzel, Laubholz, aus Industrie, u=40%, ab Werk

Included processes: Includes the chopping of residual hardwood with a stationary chopper in the sawmill. No transports for the inputs are assumed.

Remark: The volume refers to the bulked volume: dried matter content = 239 kg/m³ dried matter (u=0%), lower heating value = 4220 MJ/m³; Geography: Data for Austria used for central Europe

Technology: Chopping with a large stationary chopper.

Version: 2.0

Synonyms: Buche, Beech, Häcksel

Energy values: Undefined

Production volume: unknown

Local category: Holzenergie

Local subcategory: Brenn- und Treibstoffe

Paint ETH U

Paint ETH, original German title: Deckfarbe.

Unit inventory with links to other processes.

Rough estimate of the composition of paint. No emissions of VOC included.

2. Impact 2002+

Η IMPACT 2002+, ακρωνύμιο του IMPact Assessment of Chemical Toxics, είναι μια μεθοδολογία επιπτώσεων που αρχικά αναπτύχθηκε από το Ελβετικό Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο Τεχνολογίας στη Λωζάνη (EPFL), από την ομάδα ερευνητών που τώρα ονομάζεται EcoIntesys-συστήματα κύκλου ζωής (Λωζάνη). Η παρούσα μεθοδολογία που προτείνει μια εφικτή προσέγγιση συνδυαζόμενου ενδιάμεσου σταδίου (midpoint) και επιπτώσεων, συνδυάζοντας όλους τους τύπους των αποτελεσμάτων της απογραφής κύκλου ζωής (στοιχειώδεις ροές και άλλες παρεμβάσεις) μέσω δεκατεσσάρων ενδιάμεσων κατηγοριών σε τέσσερις κατηγορίες επιπτώσεων. Το συνολικό πλαίσιο της μεθόδου IMPACT 2002+ , συνδέει τα αποτελέσματα του LCI μέσω των ενδιάμεσων κατηγοριών στις κατηγορίες επιπτώσεων. Βασισμένη στην μέθοδο Jolliet et al. (2003a) στο SimaPro, οι παράγοντες χαρακτηρισμού παρέχονται μόνο σε επίπεδο τελικού σημείου.

Χαρακτηρισμός (Characterization)

Οι παράγοντες χαρακτηρισμού για αυτό που ονομάζεται στο διάγραμμα τοξικότητα για τον άνθρωπο (human toxicity) καθώς και εκείνοι που αφορούν την υδάτινη και τη χερσαία οικοτοξικότητα υπαγορεύονται από τη μεθοδολογία IMPACT 2002+. Οι παράγοντες χαρακτηρισμού για άλλες κατηγορίες υιοθετήθηκαν από υπάρχουσες μεθόδους χαρακτηρισμού, όπως η Eco-indicator 99, η CML 2001, η IPCC και η Cumulative Energy Demand. Η μέθοδος IMPACT 2002+ επί του παρόντος παρέχει παράγοντες χαρακτηρισμού για σχεδόν 1500 διαφορετικά αποτελέσματα LCI. Στο SimaPro, παρουσιάζονται 15 διαφορετικές κατηγορίες επιπτώσεων, ενώ το human toxicity χωρίζεται σε καρκινογόνες και μη καρκινογόνες ουσίες.

Κανονικοποίηση (Normalization)

Οι παράγοντες των επιπτώσεων που αναφέρονται στο ecoinvent κανονικοποιούνται διαιρώντας το αποτύπωμα ανά μονάδα εκπομπής με το συνολικό αποτύπωμα όλων των ουσιών της συγκεκριμένης κατηγορίας για τις οποίες υπάρχουν συντελεστές χαρακτηρισμού ανά άτομο ανά έτος (για την Ευρώπη). Η μονάδα όλων των κανονικοποιημένων παραγόντων μεσαίου σημείου / επιπτώσεων είναι συνεπώς (άτομα*έτη/μονάδα εκπομπών) [pers * year / unitemission], δηλαδή ο αριθμός των ισοδύναμων ατόμων που επηρεάζονται κατά τη διάρκεια ενός έτους ανά μονάδα εκπομπής.

Βαρύτητα (Weighting)

Οι συντάκτες του IMPACT2002 + προτείνουν την ανάλυση των κανονικοποιημένων βαθμολογιών σε επίπεδο επιπτώσεων, προσανατολιζόμενοι στις τέσσερις κατηγορίες επιπτώσεων: την ανθρώπινη υγεία, την ποιότητα του οικοσυστήματος, την κλιματική αλλαγή και τους πόρους ή, εναλλακτικά, στους 14 μεσσαίους (midpoint) δείκτες χωριστά για την ερμηνευτική φάση της AKZ(LCA). Ωστόσο, αν απαιτείται η άθροιση/συνυπολογισμός τους, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αυτοπροσδιοριζόμενοι συντελεστές στάθμισης ή οι τυπικοί συντελεστές στάθμισης του ενός, εκτός εάν υπάρχουν άλλες κοινωνικές τιμές στάθμισης. Το PRé πρόσθεσε ένα επιπλέον βήμα στάθμισης. Σε κάθε κατηγορία επίπτωσης δίνεται ο συντελεστής στάθμισης 1.

Χαρακτηρισμός στο μεσαίο επίπεδο (midpoint)

Εξάντληση του όζοντος: Ο συντελεστής χαρακτηρισμού για την εξάντληση του στρώματος του όζοντος οφείλεται στην καταστροφή της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος από τις ανθρωπογενείς εκπομπές ουσιών που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (ODS). Η μονάδα του είναι έτος / kg ισοδύναμα του CFC-11.

Τοξικότητα για τον άνθρωπο και οικοτοξικότητα: Ο παράγοντας χαρακτηρισμού της τοξικότητας για τον άνθρωπο και της οικοτοξικότητας αποτελείται από την αντίσταση στην περιβαλλοντική μεταβολή (environmental persistence), τη συσσώρευση στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα (έκθεση) και την τοξικότητα (επίδραση) ενός χημικού προϊόντος. Η μονάδα τους είναι έτος / kg 1,4-διχλωροβενζολίου (14DCB).

Ακτινοβολία: Ο συντελεστής χαρακτηρισμού της ιονίζουσας ακτινοβολίας αντιστοιχεί στο επίπεδο έκθεσης. Η μονάδα είναι έτος / kg ισοδυνάμων Ουρανίου 235.

Σχηματισμός φωτοχημικού οξειδωτικού: Ο παράγοντας χαρακτηρισμού του σχηματισμού φωτοχημικού οξειδωτικού ορίζεται ως η οριακή μεταβολή της μέσης ευρωπαϊκής συγκέντρωσης όζοντος (dCO₃ σε kg · m⁻³) σε 24ωρη βάση λόγω μιας οριακής μεταβολής της εκπομπής της ουσίας x (dMx σε kg · έτος⁻¹). Η μονάδα είναι έτος / kg NMVOC. 2.7.2.5.

Σχηματισμός (particulate) σωματιδίων: Ο συντελεστής χαρακτηρισμού του σχηματισμού σωματιδίων είναι το κλάσμα πρόσληψης PM₁₀. Η μονάδα είναι ισοδύναμη με έτος/kg PM₁₀.

Αλλαγή του κλίματος: Ο παράγοντας χαρακτηρισμού της κλιματικής αλλαγής είναι η δυνατότητα αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη. Η μονάδα είναι έτος / kg ισοδυνάμων CO₂.

Γεωργική και αστική χερσαία κατοχή: Η ποσότητα γεωργικής γης ή αστικής γης που καταλαμβάνεται για ορισμένο χρόνο. Η μονάδα είναι m² * έτος.

Φυσικός μετασχηματισμός της γης: Η ποσότητα της φυσικής γης που μετασχηματίζεται και καταλαμβάνεται για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Η μονάδα είναι m² * έτος.

Ευτροφισμός του θαλάσσιου περιβάλλοντος: Ο παράγοντας χαρακτηρισμού του ευτροφισμού των θαλασσών οφείλεται στην (environmental persistence) περιβαλλοντική επιμονή της εκπομπής θρεπτικών ουσιών που περιέχουν N. Η μονάδα είναι έτος/ kg ισοδυνάμων γλυκού νερού N(Νατρίου). Ευτροφισμός των γλυκών υδάτων: Ο παράγοντας χαρακτηρισμού του ευτροφισμού των γλυκών υδάτων αποτελεί την περιβαλλοντική επιμονή (τύχη) της εκπομπής θρεπτικών συστατικών που περιέχουν P. Η μονάδα είναι έτος / kg ισοδυνάμων γλυκού νερού P.

Εξάντληση ορυκτών καυσίμων και ορυκτών: Ο συντελεστής χαρακτηρισμού της εξάντλησης ορυκτών καυσίμων αποτελείται από την ποσότητα του εκχυλισμένου ορυκτού καυσίμου που εξάγεται, με βάση τη χαμηλότερη τιμή θέρμανσης. Η μονάδα μετριέται σε kg ισοδύναμου πετρελαίου (1 kg ισοδυνάμου πετρελαίου έχει χαμηλότερη θερμαντική ισχύ 42 MJ).

Εξάντληση των ορυκτών: Ο συντελεστής χαρακτηρισμού για την εξάντληση των ορυκτών είναι η μείωση τους σε βαθμό. Η μονάδα είναι kg ισοδύναμα σιδήρου (Fe). Εξάντληση γλυκού νερού: Ο παράγοντας για την εξάντληση του γλυκού νερού είναι η ποσότητα κατανάλωσης γλυκού νερού. Η μονάδα είναι m³.