

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2020

**Η αρχιτεκτονική,
το δομημένο περιβάλλον
και η επιρροή της κυκλικής οικονομίας.**

ΜΑΜΙΔΑΚΗ ΕΛΕΝΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ

Περίληψη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αρχιτεκτονική αναπτύσσεται και επηρεάζεται από το κοινωνικό, πολιτιστικό και οικονομικό πλαίσιο της εκάστοτε εποχής. Καθώς, η οικονομία εμπλέκεται άμεσα με τις περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες, η δημιουργία ανθεκτικών πόλεων καθίσταται απαραίτητη. Ως επακόλουθο της αυξημένης οικονομικής δραστηριότητας του ανθρώπου, προκαλείται περιβαλλοντική δυσαρμονία. Έτσι, οι σύγχρονες κοινωνίες καλούνται να απαντήσουν στις προκλήσεις που προκύπτουν λόγω των αυξανόμενων αναγκών του σήμερα. Το γραμμικό μοντέλο οικονομίας, στο οποίο βασίζεται η κατασκευή των κτιρίων σήμερα, θεωρεί ως δεδομένη την απεραντοσύνη των φυσικών πόρων, όμως αυτή η δραστηριότητα δεν μπορεί να υποστηρίζεται από τον πλανήτη εσαεί.

Ο κλάδος της κατασκευής, είναι εκείνος ο κλάδος, ο οποίος καταναλώνει το μεγαλύτερο ποσοστό φυσικών πόρων και συνεπώς, συμβάλλει στη διαιώνιση των επιπτώσεων στο περιβάλλον αλλά και στη δημιουργία αποβλήτων. Άρα, το δομημένο περιβάλλον θεωρείται και ως ο καταλυτικός τομέας που μπορεί να διαμορφώσει μια αλλαγή ως προς ένα βιώσιμο μέλλον. Ο σκοπός είναι η δημιουργία μιας ισορροπίας ανάμεσα στην ποιότητα ζωής και στην προστασία του μέλλοντος του πλανήτη. Η μορφή μιας κυκλικής οικονομίας ενσαρκώνει την ιδέα μιας ιδανικής οικονομίας, όπου τα πάντα αξιοποιούνται και τίποτα δεν απορρίπτεται, θα ακολουθούν δηλαδή μια κυκλική πορεία, χρήσης, επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης και η χρήση νέων θα γίνεται όπου είναι απαραίτητο.

Προκειμένου οι πόροι να είναι αποδοτικοί, η χρήση τους πρέπει να επεκταθεί και σε νέους κύκλους ζωής, έτσι ώστε να μειωθεί το αντίκτυπο στο περιβάλλον. Μέσω του σχεδιασμού, αξιοποιήσιμα υλικά εντάσσονται και χρησιμοποιούνται σε παραπάνω από ένα κτίριο, επιμηκύνοντας τον κύκλο ζωής των πόρων και μειώνοντας την ποσότητα των αποβλήτων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση ήδη εντείνει την προσπάθεια της για μια καθολική αλλαγή, περιμένοντας από τα κράτη – μέλη της να ανταποκριθούν με αναθεώρηση και αλλαγή των υπάρχοντων νομοθεσιών. Οι πόλεις, στο άμεσο μέλλον, αναμένεται ότι θα επεκταθούν σημαντικά, οπότε δίνεται η δυνατότητα για την αναθεώρηση των ήδη υπάρχοντων καταστάσεων. Οι Ευρωπαίοι αρχιτέκτονες, σταδιακά εντάσσουν στο σχεδιασμό τους τις αρχές της κυκλικότητας συμβαδίζοντας, έτσι, με τη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λέξεις κλειδιά: κυκλική οικονομία, αρχιτεκτονική, γραμμική οικονομία, επαναχρησιμοποίηση υλικών, πόλεις, διαχείριση αποβλήτων κατασκευών.

ABSTRACT

Architecture could be described as quite a complex concept and is deeply influenced by the social, economic, and cultural frame of each age. In addition to this, since the economy is deeply correlated with most human activities, the creation of the "resilient city" is deemed to be of vital importance. Moreover, it should be noted that constant environmental disharmony is being caused due to these perpetual human activities. Hence, modern societies have to come up with ideas in order to successfully face the continuously ongoing demand. On a theoretical basis, the linear model of economy is deeply based on the fact that the resources of this planet are infinite, however on a more practical basis, it unfortunately could not be deemed as true.

It is broadly considered that most resources of this planet are mainly put into use for the construction of the various buildings, resulting in the degradation of the environment and a rapid increase in the creation of waste. Additionally, a sustainable future could be conceived thanks to the forming of a "built environment". Thus, this means, a creation of balance between quality of life and environmental preservation. The so-called "circular economy" is heavily depicted in the form of an ideal one where everything is being put into use and nothing is wasted. In this form of economy processes such as that of recycling and reusing are of dire significance.

If the environmental footprint was to be decreased, then the various resources had to be fully optimized. Moreover, this optimization could take place through the usage of the various materials in one or more buildings. Subsequently, the life cycle of the various resources would be increased while at the same time, the quantity of the waste would be undoubtedly decreased. However, for a motion such as this to succeed, action ought to be taken. Hence this action comprises of alterations in the regulations and the law of each country, whereas it should be noted that, the European Union has already tried to adapt to the new conditions. Furthermore, it is expected that future cities are about to gradually expand, thus a chance is being given for the re-examination of the current situation. Last but not least, the designing is steadily being adapted to the cyclical economy by the architects, indicating a wing of change.

Key Words: circular economy, architecture, linear economy, material reuse, cities, construction and demolition waste management.

Περιεχόμενα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ 21^{ΟΥ} ΑΙΩΝΑ.....	12
1.1 ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	13
1.2 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	14
1.2.1 ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	14
1.3 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	15
1.3.1 ΚΥΚΛΙΚΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	16
1.4 ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	17
1.5 ΪΔΡΥΜΑ ELLEN MACARTHUR	17
1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	20
2.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ.....	21
2.2 ΑΠΑΡΧΕΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	22
1. <i>Industrial Ecology (Βιομηχανική Οικολογία):</i>	22
2. <i>Cradle to Cradle</i>	22
3. <i>The Performance Economy (Αποδοτική Οικονομία)</i>	23
4. <i>The Blue Economy</i>	23
5. <i>Biomimicry (Βιομιμητική)</i>	23
2.2.1 Η ΚΟΙΝΗ ΛΟΓΙΚΗ ΤΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	24
2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	25
2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΥΠΟ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ	28
3.1 Ο ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	29
3.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ;.....	30
3.4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ	31
3.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ.....	31
3.6 ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	32
3.7 ΚΥΚΛΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΑ Η ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΟΥΤΟΠΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ.....	38
4.1 ΤΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ Η ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ;	39

4.2 ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΠΟΛΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΕ ΜΙΑ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ; ...	39
4.3 ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ - ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ	40
4.4 ΟΥΤΟΠΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ.....	41
4.4.1 NEW HARMONY – ROBERT OWEN.....	42
4.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	44
5.1 Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ.....	45
5.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	46
5.3 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ.....	46
5.4 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	48
5.5 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΡΩΝ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	50
6.1 TRIANGO - RAU ARCHITECTS, SEARCH, AND KARRES + BRANDS.....	51
6.2 CIRCL PAVILION - DE ARCHITEKTEN CIE	56
6.3 MANTA RAY - VINCENT CALLEBAUT ARCHITECTURES.....	59
6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΝΑΛΥΣΗ SWOT	64
7.1 ΙΣΧΥΡΑ ΣΗΜΕΙΑ	65
7.2 ΑΔΥΝΑΜΑ ΣΗΜΕΙΑ.....	65
7.3 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ	65
7.4 ΑΠΕΙΛΕΣ	66
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	70
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ	71
ΕΛΛΗΝΙΚΗ.....	73

Εισαγωγή.

Η αρχιτεκτονική είναι ένα δημόσιο φαινόμενο, και η πρακτική εφαρμογή της και η ερμηνεία της, συχνά, είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις οικονομικές συνθήκες της εκάστοτε κοινωνίας. Η δημιουργία και η κατασκευή των κτιρίων, εδώ και αρκετά χρόνια, βασίζεται στο υπάρχον μοντέλο οικονομίας, το γραμμικό, το οποίο έχει ως δεδομένο την ατέρμονη εκμετάλλευση των πόρων. Πλέον, όμως ο πλανήτης δεν μπορεί να υποστηρίξει περαιτέρω την εξόρυξη σε τέτοιους ρυθμούς. Προκειμένου να αποφευχθούν οι συνέπειες, απαιτείται η δημιουργία ενός μοντέλου, όπου τα υλικά να τηρούν στην κυκλική πορεία και όχι γραμμική.

Τα τελευταία χρόνια, η κυκλική οικονομία θεωρείται, παγκοσμίως, ως ένα μέσο το οποίο καλείται να υπερισχύσει έναντι του υπάρχοντος μοντέλου. Βασισμένο στην ανάπτυξη και στην αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων, το νέο αυτό μοντέλο δίνει έμφαση κυρίως στα απόβλητα που προέρχονται από τις κατασκευές, με σκοπό να επιτύχει μια αρμονία μεταξύ οικονομίας, περιβάλλοντος και κοινωνίας.

Ως προς ένα βιώσιμο μέλλον, λόγω της μη αποτελεσματικότητας και των σοβαρών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που έχουν προκληθεί από το γραμμικό μοντέλο, προκύπτει η ανάγκη για ανασχεδιασμό του υπάρχοντος οικονομικού μοντέλου. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια παγκόσμια τάση και στροφή προς αυτήν την κατεύθυνση. Το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας φαίνεται να ενσαρκώνει τις προδιαγραφές, και τις επιδιώξεις για μια αλλαγή η οποία θα επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Σήμερα, το πλάνο για την επίτευξη μιας κυκλικής οικονομίας εισέρχεται δυναμικά στις μεταρρυθμίσεις των ανεπτυγμένων χωρών, οι οποίες θέτουν έναν συγκεκριμένο στόχο: αυτόν για ένα βιώσιμο μέλλον. Έτσι, η Ευρωπαϊκή Ένωση συμβαδίζοντας με τις απαιτήσεις της σημερινής εποχής, έχει αρχίσει να λαμβάνει μέτρα που στοχεύουν στην αειφορία, με γνώμονα τις αρχές της κυκλικότητας.

Η επερχόμενη πληθυσμιακή αύξηση στα αστικά κέντρα, απαιτεί και περισσότερες κτιριακές εγκαταστάσεις για την στέγαση του νέου πληθυσμού έως το 2050. Το δομημένο περιβάλλον, όμως, απαιτεί τις μεγαλύτερες καταναλώσεις ενέργειας, φυσικών πόρων και υλικών, σε σύγκριση με άλλους τομείς. Με το υπάρχον οικονομικό μοντέλο και τις εξορύξεις που αναμένονται να γίνουν για αυτόν τον σκοπό, ο πλανήτης μελλοντικά δεν θα μπορεί να υποστηρίξει αυτές τις δραστηριότητες. Προς όφελος μιας πρόσκαιρης οικονομικής ευρωστίας, θυσιάζεται ο μακροχρόνιος περιβαλλοντικός πλούτος, δημιουργώντας μια συγκρουσιακή σχέση για μια βιώσιμη προσέγγιση. Έτσι, επιτακτική είναι η ανάγκη για την αναδιαμόρφωση του οικονομικού μοντέλου.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, λόγω του ότι τα κτίρια είναι ο καταλυτικός καταναλωτής πόρων, είναι και τα πρώτα που χρειάζονται αλλαγή σχεδιασμού. Έτσι, οι αρχιτέκτονες με εργαλείο τον σχεδιασμό, μπορούν να εισάγουν στα νέα κτίρια επαναχρησιμοποιημένα υλικά, καθώς ο ωφέλιμος κύκλος ζωής των υλικών δεν περιορίζεται για την εκτέλεση ενός μόνο έργου και κατ' αυτόν τον τρόπο να μειωθούν τα απόβλητα. Σύμφωνα με το υπάρχον μοντέλο πολλά αξιοποιήσιμα υλικά καταλήγουν στη ροή αποβλήτων και έτσι απορρίπτονται ενώ μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ο στόχος της παρούσας ερευνητικής εργασίας με τίτλο «Η αρχιτεκτονική, το δομημένο περιβάλλον και η επιρροή της κυκλικής οικονομίας» είναι να προσδιορίσει τις έννοιες της

κυκλικής και της γραμμικής οικονομίας και το πως η κυκλικότητα μπορεί να εναρμονιστεί με την αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό κτιρίων, με στόχο ένα βιώσιμο μέλλον. Επίσης, ποια είναι η σχέση της κυκλικότητας με τις πόλεις, πως αυτές θα επηρεαστούν και φυσικά, ποια είναι η θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης ως προς αυτήν την μετάβαση και ποια κατάσταση αποτελεί την ελληνική πραγματικότητα.

Πιο συγκεκριμένα:

Στο Κεφάλαιο 1 περιγράφεται ο όρος της βιωσιμότητας, οι ορισμοί και οι διαφορές των δυο οικονομικών μοντέλων και γίνεται αναφορά στην μετάβαση από τη γραμμική στην κυκλική οικονομία. Επιπλέον, τονίζεται ο ρόλος του ιδρύματος της Ellen MacArthur στην προσπάθεια αυτή, με την κινητοποίηση και τη συνεργασία με παγκόσμιους οργανισμούς, φορείς και εταιρείες με σκοπό την παγκόσμια ευαισθητοποίηση για την αναγκαιότητα αυτής της αλλαγής.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι διαφοροποιήσεις ανάμεσα στην κυκλική οικονομία και την ανακύκλωση. Επίσης, γίνεται ιστορική αναδρομή στις σχολές σκέψης, τις οποίες διαδέχεται το κυκλικό μοντέλο διαχείρισης, και ποια είναι τα κοινά τους στοιχεία. Ιστορικά, τι συνέβαινε με την Ελλάδα και ποια η σχέση της κυκλαδίτικης αρχιτεκτονικής με την κυκλικότητα.

Στο Κεφάλαιο 3 αναλύονται οι στρατηγικές κυκλικότητας και πως αυτές εφαρμόζονται στα κτίρια, αλλά και πως μπορεί να εξοικονομηθεί η κατανάλωση βασικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, όπως ο χάλυβας και το σκυρόδεμα, και πως μπορεί το ξύλο να χρησιμοποιηθεί σωστά, ώστε η χρήση του να βασίζεται στην έννοια της κυκλικότητας.

Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 4 καταγράφεται η σχέση της πόλης με την κυκλική οικονομία, πως δημιουργούνται οι αυτόνομες και οι ανθεκτικές πόλεις. Επιπλέον, με αναφορά στις ουτοπικές πόλεις και πιο συγκεκριμένα, στην ουτοπική πόλη New Harmony του Robert Owen, πως σχετίζεται με την κυκλική οικονομία και την ιδέα ενός ιδανικού πλάνου διαρρύθμισης των πόλεων.

Η αντιμετώπιση του καινούριου μοντέλου από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, διατυπώνεται στο 5^ο κεφάλαιο, ποιες ενέργειες κάνει για την μετάβαση αυτή και πως η Ελλάδα προσπαθεί να εναρμονιστεί με την κατάσταση αυτή. Επίσης, η τρέχουσα κατάσταση των αποβλήτων από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις περιγράφεται και για την Ελλάδα και για την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Έπειτα, στο 6^ο κεφάλαιο, παρουσιάζονται αρχιτεκτονικά έργα υλοποιημένα και μη, διαφορετικής κλίμακας και χρήσης, σχεδιασμένα από ευρωπαίους αρχιτέκτονες. Στα παραδείγματα παρουσιάζονται τρόποι με τους οποίους οι αρχές της κυκλικότητας εντάσσονται στο σχεδιασμό.

Το 7^ο κεφάλαιο αφορά ανάλυση των παραπάνω με τη μέθοδο SWOT, δηλαδή παρουσιάζονται τα ισχυρά σημεία, οι αδυναμίες, οι ευκαιρίες και οι απειλές. Και κλείνοντας, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή
στις οικονομικές θεωρίες
του 21^{ου} αιώνα.

Ο στόχος ως προς ένα βιώσιμο μέλλον υποδεικνύει ότι το υπάρχον μοντέλο οικονομίας δεν μπορεί να υποστηριχθεί περαιτέρω. Μέσα από τους ορισμούς της βιωσιμότητας, της γραμμικής οικονομίας αλλά και της κυκλικής οικονομίας που δίνονται παρακάτω, παρουσιάζονται οι διαφορετικές προσεγγίσεις τους, και ο λόγος για τον οποίο προκύπτει η ανάγκη προς μια τέτοια μετάβαση. Η κυκλική οικονομία βασίζεται στην επαναχρησιμοποίηση των υλικών, ενώ ο σχεδιασμός αποσκοπεί στη βιωσιμότητα. Παράλληλα, αναφέρεται η προσπάθεια και η συμβολή του ιδρύματος της Ellen MacArthur για τον σκοπό αυτό. Το συγκεκριμένο ίδρυμα αντιπροσωπεύει την πρώτη συντονισμένη προσπάθεια για μια τέτοια μετάβαση, σε συνεργασία με μεγάλες εταιρείες και φορείς με μεγάλη επιρροή παγκοσμίως.

1.1 ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ – ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Ο ορισμός της είναι ο εξής: «η αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη εκείνη, η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες»¹.

Η αειφορία βασίζεται κυρίως στην προστασία του περιβάλλοντος, γι' αυτό τον λόγο σχετίζεται με υποδομές, οι οποίες προωθούν ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον. Οι εφαρμογές του σχεδιασμού στοχεύουν στην εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών έτσι ώστε να έχουν το μικρότερο δυνατό αντίκτυπο μόλυνσης στο περιβάλλον, ενώ η χρήση των φυσικών πόρων θα γίνεται με σύνεση έτσι ώστε να μην υφίσταται το περιβάλλον υποβάθμιση, για να μπορεί να υποστηριχθεί η ανθρώπινη ζωή μελλοντικά. Ουσιαστικά, αειφορία θεωρείται, η κατάσταση κατά την οποία διατηρείται ο ρυθμός της από γενιά σε γενιά, διατηρώντας σε ισορροπία τις συνολικές συνθήκες (φυσικές, κοινωνικές, ανθρωπογενείς)². Η βιωσιμότητα έχει ως στόχο τη βελτίωση των συνθηκών για τους κατοίκους του πλανήτη τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, με βασικό άξονα τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος.

Η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας θα αποτελέσει έναν από τους βασικούς παράγοντες για βιωσιμότητα σε επίπεδο πόλεων, καθώς η οικονομία θα στηρίζεται στην ορθολογική χρήση αλλά και στην επαναχρησιμοποίηση των υλικών³. Η κυκλική οικονομία συμβάλλει στην ολιστική αντιμετώπιση των προβλημάτων προς ένα αειφόρο μέλλον και στην αρμονική σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία.

Ωστόσο, ο τρόπος διαχείρισης και επέκτασης των πόλεων μέχρι σήμερα, δείχνει να αντιμετωπίζει το περιβάλλον ως εμπόδιο στην εξέλιξη. Αυτός ο τρόπος αντιμετώπισης, όμως, οδήγησε σε μαζική οικοδόμηση και σε ένα καταναλωτικό πρότυπο, συγκεκριμένα, στο υπάρχον οικονομικό μοντέλο, τη λεγόμενη γραμμική οικονομία.

¹ Commission Brundtland, *Our Common Future* (Πανεπιστημιακές Εκδόσεις της Οξφόρδης, 1987).

² Δημήτριος Παναγιωτακόπουλος, *ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ* (Ζυγός, 2007).

³ Αλέξανδρος Παπαδάκος, *Εφαρμογές Της Κυκλικής Οικονομίας Στον Κατασκευαστικό Τομέα* (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2017).

Το οικολογικό αποτύπωμα χρησιμοποιείται ως μια μονάδα καταμέτρησης των επιπτώσεων που προκύπτουν στον πλανήτη, η οποία εστιάζει στην κατάχρηση των φυσικών πόρων, οι οποίες προκαλούνται από ανθρώπινους παράγοντες.⁴

Τις τελευταίες δεκαετίες, ωστόσο, αυτό το ποσοστό αυξανόταν ραγδαία, μέχρι που, πλέον, είναι αντιστρόφως ανάλογο με αυτό που ο πλανήτης Γη μπορεί να αναπληρώσει. Σε αυτό συνέλεξε η κατανάλωση και η εξόρυξη των φυσικών πόρων, οι οποίοι προορίζονταν για μελλοντικές γενεές. Αυτό είναι το αποτέλεσμα, το οποίο προκύπτει από το γραμμικό μοντέλο οικονομίας.

1.2 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Συγκεκριμένα, η ισχύουσα οικονομία, είναι βασισμένη στη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην γραμμική πορεία, κατά την διαδικασία της οποίας γίνεται συλλογή, κατανάλωση και απόρριψη των υλικών, λόγω της οποίας δημιουργούνται επιβλαβείς επιδράσεις στο κλίμα και στο περιβάλλον, κάτι που δεν μπορεί να υποστηριχθεί μελλοντικά. Η παγκόσμια θέρμανση του πλανήτη, η ανεπάρκεια των πηγών, η όξυνση των ωκεανών και η διαταραχή των οικοσυστημάτων είναι κάποιες από τις συνέπειες της παρούσας αντιμετώπισης, οι οποίες γίνονται, όλο και περισσότερο, απειλητικές και για την οικονομία⁵.

Ειδικότερα, η αλλαγή του τρόπου με τον οποίο αναπτύσσονται οι πόλεις, μπορεί να περιορίσει αυτές τις επιπτώσεις μέσω του σχεδιασμού, της κατασκευής κτιρίων χαμηλού ενεργειακού αποτυπώματος και την ελαχιστοποίηση κατανάλωσης πόρων. Το, συνεχώς, αυξανόμενο ποσοστό της αστικοποίησης οδηγεί και σε αυξανόμενες απαιτήσεις στις υποδομές στα κτίρια. Αυτό καθιστά τις πόλεις ένα από τα πιο καίρια σημεία για τη μείωση του ανθρωπίνου αντίκτυπου στο περιβάλλον, αλλά και το σημείο εκείνο όπου μπορούν να δημιουργηθούν βιώσιμες συνθήκες, αυξάνοντας την ποιότητα ζωής του ανθρώπου.

1.2.1 ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Μέσα στις πόλεις, το δομημένο περιβάλλον έχει τη δυνατότητα να τελέσει βασικό ρόλο στην μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ο κλάδος της κατασκευής καταναλώνει παραπάνω από το 50% της συνολικής χρήσης των πρώτων υλών ενώ παράλληλα είναι υπεύθυνο για το 40% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και για το 36% της ενεργειακής κατανάλωσης⁶.

⁴ Britannica, "Ecological Footprint | Description, History, Importance, & Limitations," Encyclopedia Britannica, accessed October 8, 2020, <https://www.britannica.com/science/ecological-footprint>.

⁵ Max Bamberger et al., *A Framework for Circular Buildings - Insights - Circle Economy*, August 2018,

⁶ Arup, *Circular Economy in the Built Environment*, 2016, <https://www.arup.com/en/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>.

Ένα γραμμικό κτίριο βασίζεται σε μια διαδικασία «παίρνω – κατασκευάζω – απορρίπτω». Στο γραμμικό μοντέλο θεωρείται ως δεδομένη η ατέρμονη χρήση των φυσικών πόρων. Οι πεπερασμένοι πρωτογενείς πόροι, ή αλλιώς οι μη ανανεώσιμοι πόροι, εξάγονται και χρησιμοποιούνται ως υλικά στα κτίρια. Αυτά τα υλικά, στη συνέχεια, γίνονται μέρη κτιρίων και όταν η λειτουργική διάρκεια ζωής τους έχει τερματίσει και τα κτίρια κατεδαφίζονται, τα υλικά απορρίπτονται, και είτε μετατρέπονται σε απορρίμματα είτε κάποια μέρη χρησιμοποιούνται σε χαμηλής αξίας εφαρμογές. Σε ένα γραμμικό δομημένο περιβάλλον, τα υλικά δεν αξιοποιούνται μελλοντικά, αντίθετα με τις αρχές του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας.⁷

1.3 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Ο ορισμός της κυκλικής οικονομίας σύμφωνα με το ίδρυμα Ellen MacArthur είναι ο εξής:

*Η κυκλική οικονομία είναι αυτή, η οποία είναι ανορθωτική και αναγεννησιακή από το σχεδιασμό της και σκοπεύει να διατηρεί τα προϊόντα, τα δομικά στοιχεία και τα υλικά στην υψηλότερη δυνατή χρησιμότητα και αξία τους ανά πάσα στιγμή, διακρίνοντας τα μεταξύ των τεχνικών και των βιολογικών κύκλων. Αυτό το καινούριο οικονομικό μοντέλο προσπαθεί να αποσυνδέσει την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη από την πεπερασμένη κατανάλωση των πόρων.*⁸

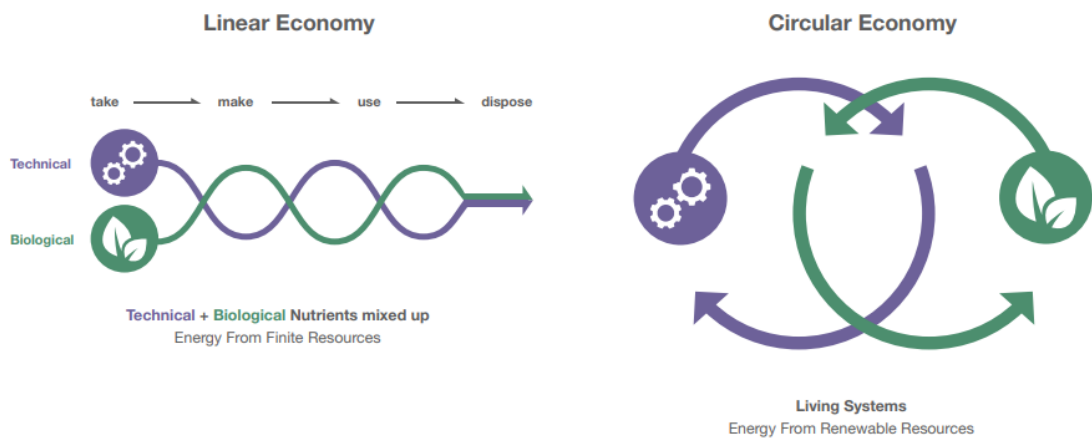
Η ιδέα για την κυκλική οικονομία προέκυψε ως προοπτική αντιμετώπισης των αρνητικών επιπτώσεων του τρέχοντος μοντέλου οικονομίας, το γραμμικό, το οποίο βασίζεται στις αρχές του «παίρνω, κατασκευάζω, απορρίπτω». Στην κυκλική οικονομία, η σπατάλη ελαχιστοποιείται, και, ιδανικά, εκμηδενίζεται, ενώ η αξία των πόρων βελτιστοποιείται, έχοντας θετικό αντίκτυπο τόσο στους ανθρώπους όσο και στο περιβάλλον⁹. Το μοντέλο αυτό βασίζεται, κυρίως, στη διασφάλιση της μακροζωίας των πόρων με σκοπό την πλήρη οικονομική τους αξιοποίηση. Με στόχο τον εκσυγχρονισμό στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων της εποχής για ένα βιώσιμο μέλλον, ο τομέας των κατασκευών κατέχει καταλυτικό ρόλο και εισάγει νέα πλαίσια, τα οποία αφορούν την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, το πώς η κατασκευή επιδρά με το περιβάλλον (εκπομπές ρύπων) αλλά και με τα οικοσυστήματα¹⁰. Η εφαρμογή μιας κυκλικής οικονομίας δρα ως μια σύγχρονη προοπτική για μια βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη. Εκφράζει μια δυνατότητα για ορθολογική αξιοποίηση των πόρων ως προς την παραγωγή, την χρήση, αλλά και την επαναχρησιμοποίηση τους. Σε μια εποχή, όπου κυριαρχεί η οικονομική κρίση, μια μορφή κλειστής οικονομίας, κυκλικής, μπορεί να θέσει τις βάσεις για ανάπτυξη και αντιμετώπιση των παρόντων προβλημάτων.

⁷ WBCSD, *Scaling the Circular Built Environment: Pathways for Business and Government*, World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2018.

⁸ Ellen MacArthur Foundation, "Cities and the Circular Economy", 2015, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/cities-and-the-circular-economy>.

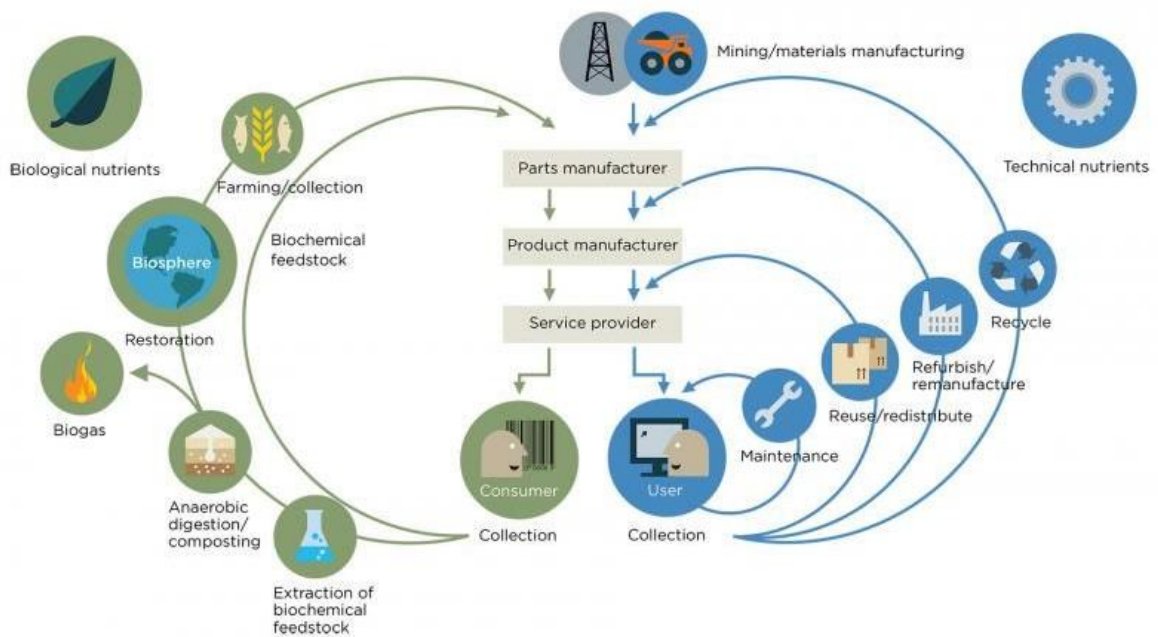
⁹ Bamberger et al., *A Framework for Circular Buildings - Insights - Circle Economy*.

¹⁰ Παπαδάκος, *Εφαρμογές Της Κυκλικής Οικονομίας Στον Κατασκευαστικό Τομέα.*, 2017.



Σχήμα 1: Γραμμική Οικονομία – Κυκλική Οικονομία

Πηγή: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>



Σχήμα 2: Η επιστροφή των υλικών στον βιολογικό και τον τεχνικό κύκλο.

Πηγή: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infographic>

1.3.1 ΚΥΚΛΙΚΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Σε μια κυκλική οικονομία, η χρήση των πόρων αποσυνδέεται από την οικονομική ανάπτυξη, δηλαδή η οικονομική ανάπτυξη δεν απαιτεί τα ίδια ποσοστά κατανάλωσης των πόρων. Οι πόροι χρησιμοποιούνται πιο αποτελεσματικά και η οικονομία εξαρτάται λιγότερο από μη

ανανεώσιμες πηγές. Η κυκλική οικονομία έχει ως στόχο να διατηρεί τα υλικά και τους πόρους σε χρήση για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και ιδανικά για πάντα, μέσα από ένα κλειστό κύκλο εκτεταμένης χρήσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης.¹¹

1.4 ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το γραμμικό μοντέλο έχει ως βασική του αρχή το «παίρνω – κατασκευάζω – απορρίπτω», είναι το μοντέλο στο οποίο η οικονομία του σήμερα βασίζεται. Οι πόροι, λόγω της μη ορθολογικής χρήσης και της κατάχρησης τους, οδηγούνται, σταδιακά, στην εξάντληση τους. Για αυτόν τον λόγο, οι κυβερνήσεις αναζητούν ένα νέο μοντέλο, το οποίο να μην βασίζεται, ως επί το πλείστον, στη συνεχή και αλόγιστη χρήση των πρώτων υλών¹². Η μορφή μιας κυκλικής οικονομίας, όπου η αξία των προϊόντων και των υλικών αξιοποιείται και διατηρείται για όσο το δυνατόν περισσότερο είναι μια εφικτή λύση. Ότι θεωρείται ως απόρριμμα στο υπάρχον μοντέλο, σε μια κυκλική οικονομία θεωρείται πρώτη ύλη, η οποία εντάσσεται εκ νέου σε έναν νέο κύκλο ζωής.

Φυσικά, αυτή η μετάβαση απαιτεί σταδιακή αλλαγή του θεσμικού πλαισίου μέσα στην πάροδο του χρόνου. Κάποιες καταστάσεις και συνθήκες οφείλουν να αναθεωρηθούν και να αναπροσαρμοστούν, όπως οι κυβερνητικές ενέργειες και το νομικό πλαίσιο. Αυτή η αλλαγή απαιτεί τη σύμπραξη τριών τομέων: των κυβερνήσεων μέσω νέων μέτρων και νομοθεσιών, των βιομηχανιών μέσω αλλαγής διαδικασιών και των πολιτών μέσω αλλαγής της νοοτροπίας.

1.5 ΊΔΡΥΜΑ ELLEN MACARTHUR

Η Ellen MacArthur δημιούργησε μια βρετανική φιλανθρωπία, η οποία έχει σκοπό να επηρεάσει τις γενιές στο να επαναπροσδιορίσουν, επανασχεδιάσουν και να χτίσουν ένα ευοίωνο μέλλον με βάση τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Ιδρύθηκε το 2010, από την Ellen Patricia MacArthur, αφότου συνταξιοδοτήθηκε από την ιστιοπλοΐα με σκοπό να προωθήσει τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία. Από τη δημιουργία του, το ίδρυμα εμφανίστηκε ως ένας παγκόσμιος ηγέτης σκέψης, εγκαθιδρύοντας την κυκλική οικονομία ως ένα μέσο για τη λήψη επιχειρηματικών, κυβερνητικών και ακαδημαϊκών αποφάσεων. Με την στήριξη των παγκόσμιων συνεργατών, ανάμεσα τους η Renault, η Google και η Philips, το ίδρυμα επικεντρώνεται σε έξι τομείς διασύνδεσης:

I. Εκπαίδευση: Αναπτύσσοντας το όραμα, τις δεξιότητες και τη νοοτροπία την οποία χρειάζεται για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, το ίδρυμα δίνει έμφαση στις διεπιστημονικές, βασιζόμενες σε σχέδια και συμμετοχικές προσεγγίσεις, όπου περιλαμβάνονται τόσο η τυπική, όσο και η άτυπη μάθηση. Επικεντρώνοντας κυρίως στις διαδικτυακές πλατφόρμες, το ίδρυμα έχει ως στόχο την παροχή πληροφοριών και πόρων για

¹¹ WBCSD, "Scaling the Circular Built Environment."

¹² Ellen MacArthur Foundation, "Cities and the Circular Economy".

την εξοικείωση με την κυκλική οικονομία αλλά και τα συστήματα, τα οποία χρειάζονται για την επίτευξη αυτής της μετάβασης.

II. Επιχειρηματικότητα: Η επιχειρηματικότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την κυκλική καινοτομία και ταυτόχρονα τη δημιουργία των προϋποθέσεων για την επίτευξη της. Από την δημιουργία του, το ίδρυμα, αναγνωρίζει ότι οι επιχειρηματικές δραστηριότητες και καινοτομία συντελούν ως προς μια τέτοια μετάβαση. Σε συνδυασμό με τις εταιρείες – συνεργάτες, αναπτύσσουν κυκλικές επιχειρηματικές πρωτοβουλίες για να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις για την εφαρμογή τους.

III. Κυβερνήσεις και Πόλεις: Αφορά τη δημιουργία των αναγκαίων προϋποθέσεων για την ανάπτυξη μιας κυκλικής οικονομίας. Το Ίδρυμα σε συνεργασία με τις κυβερνήσεις και τις θεσμικές αρχές, από δήμους έως διεθνείς, έχουν ως στόχο την ενημέρωση των υπευθύνων χάραξης πολιτικής και τη στήριξη μηχανισμών για τη συν-δημιουργία ενός δημόσιου-ιδιωτικού τομέα. Οι κυβερνήσεις και οι πόλεις είναι ικανές να δημιουργήσουν τις συνθήκες, οι οποίες επιτρέπουν στους όρους για τη δραστηριότητα της κυκλικής οικονομίας να ευδοκιμήσουν, να καθορίσουν την κατεύθυνση, όπου είναι εφικτό, και να αποτελέσουν την κινητήρια δύναμη της καινοτομίας και των επενδύσεων στο πλαίσιο μιας κυκλική οικονομία.

IV. Ανάλυση: Για την ανάλυση απαιτείται η παροχή αξιόπιστων αποδεικτικών στοιχείων σχετικά με τα οφέλη και τις επιπτώσεις της μετάβασης. Κύριος στόχος του Ιδρύματος είναι να προσδιορίσει τη δυναμική του κυκλικού μοντέλου και να γίνει καταγραφή της απόδοσης. Μέσω της ανάλυσής τροφοδοτείται ένα σύνολο από οικονομικές έρευνες, οι οποίες υποστηρίζουν το σκεπτικό για μια ταχεία μετάβαση προς την κυκλική οικονομία, ενώ, ταυτόχρονα, διερευνώνται τα δυνητικά οφέλη σε όλους τους τομείς.

V. Συστημικές Πρωτοβουλίες: Μέσω μιας ολιστικής προσέγγισης, όσον αφορά τις ροές υλικών, το ίδρυμα συγκεντρώνει οργανισμούς από διάφορους τομείς για την αντιμετώπιση αδιεξόδων, τις οποίες οι οργανώσεις δεν μπορούν να υπερνικήσουν μεμονωμένα.

VI. Επικοινωνίες: Για την επίτευξη αυτής της μετάβασης απαραίτητη είναι και η συμμετοχή του παγκόσμιου κοινού γύρω από την κυκλική οικονομία. Οι ιδέες επικοινωνούνται μέσω των έρευνών, που αφορούν την κυκλική οικονομία, των μελετών και των βιβλίων αλλά και μέσω ψηφιακών μέσων. Οι πληροφορίες του ιδρύματος είναι προσβάσιμες μέσω του Circulate, μια διαδικτυακή πλατφόρμα αφιερωμένη στην παροχή πληροφοριών σχετικά με την κυκλική οικονομία και τα σχετικά ζητήματα¹³.

1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα, όταν τα πάντα είναι σχεδιασμένα γραμμικά, από τα ρούχα μέχρι τα κτίρια, ένα μεγάλο ποσοστό από υλικά που χρησιμοποιούνται, ενώ έχουν τη δυνατότητα να ενταχθούν σε έναν νέο κύκλο ζωής, αντίθετα, είτε προορίζονται για υγειονομική ταφή είτε διαρρέουν στο φυσικό περιβάλλον. Όσο αποδοτικά σχεδιασμένη και αν είναι η γραμμική πορεία της

¹³ The Ellen MacArthur Foundation, "The Ellen MacArthur Foundation's Mission", 2010, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-story/mission>.

οικονομίας, η πορεία εξελίσσεται ευθύγραμμα με τελικό προορισμό τα απορρίμματα και έτσι η σπατάλη των πόρων δεν αποφεύγεται. Το Ίδρυμα της Ellen MacArthur είναι ένας σχετικά νεοσύστατος οργανισμός, ο οποίος έχει ως στόχο την ευαισθητοποίηση, παγκοσμίως, όλων των τομέων που μπορούν να επιφέρουν αποτελέσματα, με στόχο τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος, για την μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία και αντίστοιχα, έναν κυκλικό τρόπο σκέψης. Σίγουρα, η μετάβαση αυτή αποτελεί μια χρονοβόρα και απαιτητική διαδικασία καθώς χρειάζεται επαναπροσδιορισμός αρκετών διαδικασιών και φυσικά του τρόπου σκέψης και λειτουργίας.

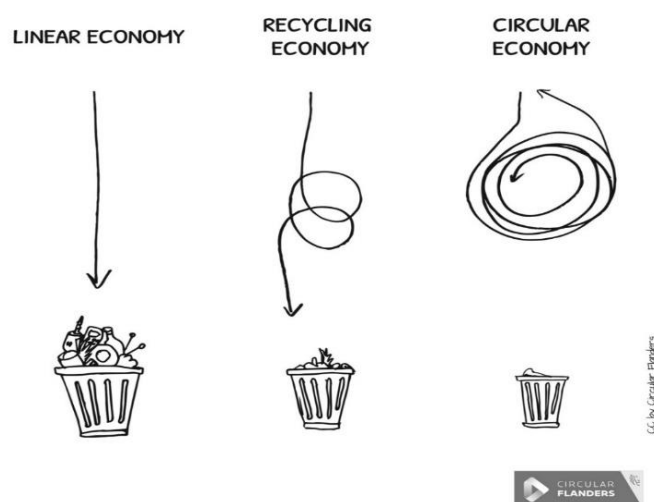
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η εξέλιξη της έννοιας της κυκλικής οικονομίας.

2.1 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ

Σίγουρα, οι δύο όροι, αυτός της ανακύκλωσης και αυτός της κυκλικής οικονομίας, μπορεί να συγχέονται νοηματικά, όμως υπάρχουν κάποιες διαφοροποιήσεις ανάμεσα τους. Η ανακύκλωση αφορά ένα υλικό που έχει ήδη χρησιμοποιηθεί και οδεύει προς ανάκτηση των αξιοποιήσιμων στοιχείων και χρήση σε νέο. Αντίθετα, στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας, αυτό καθορίζεται από τον σχεδιασμό και γίνεται με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση όλων το συστατικών μερών ξεχωριστά.

Η ανακύκλωση αποτελεί απαραίτητη συνιστώσα μιας κυκλικής οικονομίας, αν και θα πρέπει να εξετάζεται μόνο όταν δεν υπάρχουν άλλες εναλλακτικές λύσεις για την επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή ή την επισκευή. Η ανακύκλωση αντιμετωπίζει τα υλικά ως μελλοντικά απορρίμματα. Ουσιαστικά, σε κάθε φάση χρήσης των υλικών πρέπει να φαίνεται η ευκαιρία για δημιουργία αξίας και όχι μόνο στο τέλος ζωής των προϊόντων. Αυτή είναι η βασική προϋπόθεση της ιεράρχησης των αποβλήτων, η οποία δίνει προτεραιότητα στις πλέον αποτελεσματικές λύσεις για τη διαχείριση των αποβλήτων¹⁴. Τα υλικά που έχουν υποστεί βλάβη στη ροή των αποβλήτων ή έχουν μολυνθεί, χάνουν μεγάλο μέρος της αξίας τους, και η διαδικασία ανακύκλωσης για να καθαριστεί και να τα μετατρέψει σε χρησιμοποιήσιμα προϊόντα μπορεί να καταναλώσει από μόνη της ένα μεγάλο μέρος ενέργειας. Στην εγκύκλιο για την κυκλική οικονομία, δίνεται έμφαση στο σχεδιασμό των αγαθών που θα είναι λειτουργικά μακροχρόνια, εύχρηστα και θα επαναχρησιμοποιούνται, εύκολα, ώστε να μετατραπούν σε αντικείμενα που είναι τόσο καλά, όσο, αν όχι καλύτερα από τους ανεπεξέργαστους πόρους τους ισοδύναμα. Η κυκλικότητα αυξάνει περισσότερο τη ζωή από ένα σταθερό απόθεμα πόρων που έχουν σκαφτεί από το έδαφος εις βάρος του περιβάλλοντος¹⁵.



Σχήμα 3: Γραμμική Οικονομία – Ανακύκλωση – Κυκλική Οικονομία

Πηγή: <https://www.zerowastescotland.org.uk/circular-economy/about>

¹⁴ Zero Waste Scotland, "Recycling and the Circular Economy", Zero Waste Scotland, 2017, <https://www.zerowastescotland.org.uk/circular-economy/recycling>.

¹⁵ Vassilios Kaminaris and Efthimios O. Vidalis, *EY Study on the Circular Economy in Greece*, Athens, May 2016.

2.2 ΑΠΑΡΧΕΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Ο όρος «Κυκλική Οικονομία» εμφανίζεται όλο και πιο συχνά σε πλάνα σχεδιασμού για βιωσιμότητα, και ταυτόχρονα, σε παγκόσμιο επίπεδο, γίνονται προσπάθειες έτσι ώστε να ενταχθεί στην καθημερινότητα, τον τρόπο σκέψης και διαβίωσης. Η παρατεταμένη χρήση των αγαθών, των υλικών και των πόρων, διατηρεί την αξία τους στον κύκλο της οικονομίας, και συνεπώς, η παραγωγή αποβλήτων ελαχιστοποιείται. Μετά την Βιομηχανική Επανάσταση (1760 – 1840) επήλθε και η αύξηση του καταναλωτισμού, συνεπώς, το γραμμικό μοντέλο κυριάρχησε, ο πλανήτης επιβαρύνθηκε με το πλαστικό, το οποίο πλέον είναι ο πρωταγωνιστής, αντικαθιστώντας τα υλικά που μπορούν να διασπώνται σε λίγα έτη. Για περισσότερο από 150 χρόνια, η βιομηχανική οικονομία κυριαρχείται από ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, στο οποίο τα αγαθά κατασκευάζονται από πρώτες ύλες, πωλούνται, χρησιμοποιούνται και στο τέλος απορρίπτονται. Η σύλληψη της ιδέας της κυκλικής οικονομίας δεν ανάγεται σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο ή κάποιο συγγραφέα. Αν και η ιδέα της κυκλικής οικονομίας έχει αρχίσει να αναπτύσσεται ήδη από τη δεκαετία του 1970, είναι βασισμένη σε διαφορετικές φιλοσοφίες. Η κυκλική οικονομία έχει αναπτυχθεί διεθνώς μέσα από τις έννοιες: Industrial Ecology, Cradle to Cradle, The Performance Economy, The Blue Economy, Biomimicry.

1. Industrial Ecology (Βιομηχανική Οικολογία): Η βιομηχανική οικολογία προέκυψε από την αντίληψη ότι η ανθρώπινη οικονομική δραστηριότητα είναι η αιτία για ανεπιθύμητες περιβαλλοντικές αλλαγές και εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1970 ενάντια στη θεώρηση του βιομηχανικού συστήματος να δρα ως αυτόνομο από το περιβάλλον (εργοστάσια και πόλεις από τη μία, φύση από την άλλη). Η κεντρική ιδέα της βιομηχανικής οικολογίας είναι να επανασχεδιαστεί η βιομηχανική κοινωνία ως ένα οικοσύστημα μέσα στη βιόσφαιρα. Βασισμένη σε μια συστημική, εκτενή ανάλυση του βιομηχανικού συστήματος και όλες τις συνιστώσες μέσα στο περιβάλλον, θεωρώντας τις ως ένα κοινό οικοσύστημα. Αυτή η προσέγγιση έχει ως στόχο την κατανόηση του βιομηχανικού συστήματος, πως η ροές των υλικών και της ενέργειας ρυθμίζεται και πως αλληλοεπιδρά με τη βιόσφαιρα. Οι τέσσερις βασικές αρχές της είναι:

- I. Τα απορρίμματα και τα υπό – προϊόντα τους πρέπει συστηματικά να αξιοποιούνται.
- II. Η απώλεια που προκαλείται από τη διασπορά πρέπει να ελαττωθεί.
- III. Η οικονομία πρέπει να από-υλοποιηθεί.
- IV. Η ενέργεια πρέπει να βασίζεται λιγότερο σε ορυκτούς υδρογονάνθρακες.

¹⁶

2. Cradle to Cradle: Η ιδέα αυτή αναπτύχθηκε πρώτη φορά από τον Αμερικάνο αρχιτέκτονα William McDonough και τον Γερμανό χημικό Dr. Michael Braungart στο βιβλίο *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*¹⁷. Οι συγγραφείς κάνουν λόγο για έναν καινούριο τρόπο σχεδιασμού των υλικών αγαθών υπερβαίνοντας την

¹⁶ Thibaut Wautelet, *The Concept of Circular Economy: Its Origins and Its Evolution* (Luxemburg, 2018),

¹⁷ William McDonough and Michael Braungart, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (United States: North Point Press, 2002).

ιδέα της οικολογικής αποδοτικότητας, η οποία εστιάζει μόνο στο πώς να περιορίσει τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η φιλοσοφία *Cradle to Cradle* ανάγει τα υλικά σε πόρους, οι οποίοι επανέρχονται πλήρως στους βιολογικούς κύκλους, χωρίς να υπάρχουν απορρίμματα. Ο στόχος είναι τα υλικά να έχουν θετικό αντίκτυπο και να μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις μέσω της αποδοτικότητας. Χρησιμοποιώντας τον «βιολογικό μεταβολισμό» της φύσης, σχεδιάζεται ο «τεχνικός μεταβολισμός», ο οποίος αφορά τη ροή των βιομηχανικών υλικών. Τα μέρη των προϊόντων σχεδιάζονται για συνεχή επαναφορά και επαναχρησιμοποίηση ως βιολογικά και τεχνητά συστατικά μέσα σε αυτούς τους μεταβολισμούς.¹⁸

3. *The Performance Economy (Αποδοτική Οικονομία)*: Ο Ελβετός αρχιτέκτονας Walter Stahel παρουσίασε για πρώτη φορά την ιδέα του Performance Economy στην έκθεση έρευνας του, στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 1976, «*Η δυνητική αντικατάσταση του ανθρώπινου δυναμικού με ενέργεια*» (*The Potential for Substituting Manpower for Energy*). Πρόκειται για το όραμα μιας κλειστής οικονομίας που έχει αντίκτυπο στον οικονομικό ανταγωνισμό και στην αποφυγή παραγωγής αποβλήτων. Η έρευνα αφορούσε τόσο την κατασκευή αυτοκινήτων, όσο και την κτιριακή κατασκευή αλλά και την ανάλυση της δυνατότητας αντικατάστασης του ανθρώπινου δυναμικού με ενέργεια. Έχει τέσσερις βασικούς στόχους: την επέκταση ζωής των προϊόντων, τα υλικά μακράς διάρκειας, τις δραστηριότητες αποκατάστασης και την αποφυγή παραγωγής αποβλήτων.

4. *The Blue Economy*: Η κεντρική της ιδέα είναι η έννοια των διαδοχικών θρεπτικών συστατικών και της ενέργειας, που είναι τοπικά διαθέσιμα. Βασίζεται στο τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο καταρράκτης. Από τη μία πλευρά, δεν απαιτεί ενέργεια καθώς ρέει λόγω της βαρύτητας. Από την άλλη πλευρά, μεταφέρει θρεπτικά συστατικά, όπως μεταλλικά στοιχεία, τα οποία τρέφουν τους μικροοργανισμούς, τα οποία με τη σειρά τους γίνονται τροφή για τα φυτά, τα οποία καταναλώνονται από τα ζώα. Με βάση αυτήν την ιδέα της διαδοχής, αυτό το είδος οικονομίας ενθαρρύνει τις λύσεις, οι οποίες καθορίζονται από το τοπικό περιβάλλον. Μέσω αυτής της προσέγγισης, τα απορρίμματα ενός προϊόντος, γίνονται εισροή σε μια καινούρια ροή, ευνοώντας την τοπική οικονομία.

5. *Biomimicry (Βιομιμητική)*: Θεωρείται ως ο κλάδος εκείνος που μελετά τη συμπεριφορά της φύσης και μιμείται εκείνα τα στοιχεία που χρειάζεται, προσαρμόζοντας τα, με σκοπό την παροχή καινοτόμων και βιώσιμων λύσεων για την κοινωνία¹⁹. Ο κύριος στόχος, μέσα από την ανάπτυξη τεχνολογιών εμπνευσμένων από τη φύση, είναι η βιωσιμότητα. Οι βασικές αρχές είναι τρεις, πάντα με γνώμονα τη φύση:

¹⁸ Ellen MacArthur Foundation, "Circular Economy Schools of Thought", 2017, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>.

¹⁹ The Biomimicry Institute, "What Is Biomimicry?" Biomimicry Institute, 2017, <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>.

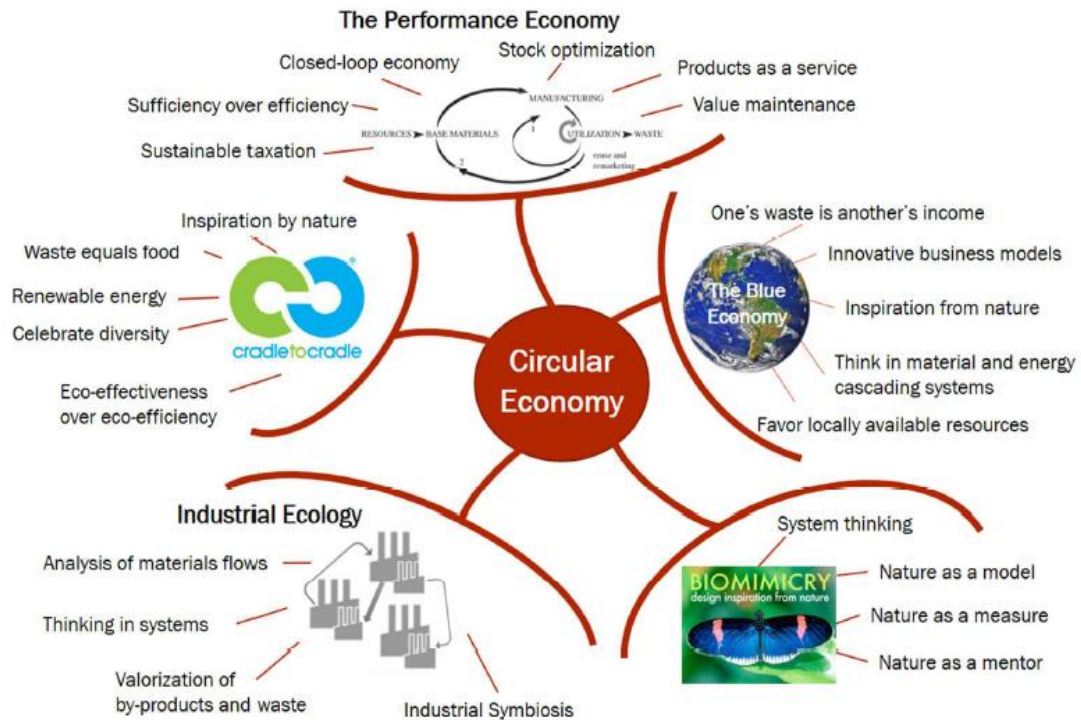
- Η φύση ως μοντέλο: Η μελέτη των μοντέλων της φύσης η προσομοίωση αυτών των φορμών, επεξεργάζοντας τα συστήματα και τις στρατηγικές με σκοπό να λυθούν τα ανθρωπίνα προβλήματα.
- Η φύση ως μέτρο: Η χρήση μιας οικολογικής βάσης ως κριτήριο με σκοπό να ορίζεται και να κρίνεται η βιωσιμότητα των καινοτομιών.
- Η φύση ως μέντορας: Η άποψη και η αξία δεν βασίζονται σε ότι μπορούμε να αποσπάσουμε από τον φυσικό κόσμο, αλλά τι μπορούμε να μάθουμε από αυτόν²⁰.

2.2.1 Η ΚΟΙΝΗ ΛΟΓΙΚΗ ΤΩΝ ΘΕΩΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Παρά τις κάποιες διαφοροποιήσεις, οι θεωρίες αυτές έχουν μία κοινή βασική αρχή: το γεγονός ότι το παρόν οικονομικό σύστημα δεν είναι βιώσιμο και ότι, συνεπώς, είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας σχέσης με θετική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Όλες οι παραπάνω σχολές σκέψης, αναζητούν τη λύση η οποία να προέρχεται από τη φύση, με στόχο να χρησιμοποιούνται επαρκώς οι πηγές, ενώ παράλληλα, να ελαττώνονται οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι θεωρίες Performance Economy και Blue Economy επικεντρώνονται κυρίως σε επιχειρηματικά μοντέλα, ενώ οι θεωρίες Industrial Ecology και Cradle to Cradle στοχεύουν κυρίως στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η φιλοσοφία της Κυκλικής Οικονομίας σχετίζεται ως ένα σημείο με τις προαναφερθείσες θεωρίες, και μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ολιστικό πλαίσιο των παραπάνω²¹. Η φιλοσοφία της κυκλικής οικονομίας συμπεριλαμβάνει όλα τα στοιχεία εκείνα, τα οποία αφορούν τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, με σκοπό να αξιοποιούνται οι πόροι πιο συνετά, καθώς δεν είναι ανεξάντλητοι και οι επιπτώσεις αυτές θα επηρεάσουν άμεσα την ποιότητα ζωής των επόμενων γενιών.

²⁰ Ellen MacArthur Foundation, “Circular Economy Schools of Thought.”

²¹ Wautelet, *The Concept of Circular Economy*.



Σχήμα 4: Η επιρροή των πέντε θεωριών στην διαμόρφωση της κυκλικής οικονομίας²²
 Πηγή: Wautelet, Thibaut. "The Concept of Circular Economy: Its Origins and Its Evolution." Luxemburg, σελίδα 22, 2018.

2.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Όμως, ως έννοια η «Κυκλική Οικονομία» προϋπήρχε στην Ελλάδα. Ειδικότερα, αποτελούσε τρόπο ζωής και συνήθειας μέχρι τη δεκαετία του 1960, και πιο συχνά εκτός των αστικών κέντρων και θεωρούνταν κομμάτι της καθημερινότητας ως μια μορφή πρώιμης κλειστής οικονομίας. Οι πληθυσμοί λόγω του ότι ήταν κυρίως αγροτικοί, προσπαθούσαν να αξιοποιήσουν οτιδήποτε είχαν σε αφθονία ²³. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αρχιτεκτονική των ελληνικών νησιών, και συγκεκριμένα, των κυκλαδίτικων. Οι κάτοικοι των εκάστοτε νησιών προσπαθούσαν να εκμεταλλευτούν τα τοπικά υλικά και τις δυνατότητες που τους προσφέρει το υπέδαφος. Κατά κύριο λόγο, χρησιμοποιούσαν το υπέδαφος και τους βράχους και για οικονομία υλικών αλλά και για προστασία από τα καιρικά φαινόμενα. Οι οικίες δημιουργούνται μέσα στους βράχους, έτσι ώστε να αποκτούν στιβαρό υπόβαθρο αλλά και να μην καλύπτουν την καλλιεργήσιμη γη. Τα κύρια υλικά που χρησιμοποιούνται είναι τοπικά λόγω των δύσκολων συνθηκών για μεταφορά και παραμένουν ανεπεξέργαστα ²⁴. Εκτός από τα υλικά οι κάτοικοι των νησιών προσπαθούσαν να αξιοποιήσουν στο μέγιστο

²² Wautelet.

²³ Γ. Τσιρώνης, Ομιλία Αν. ΥΠΑΑΤ, Γ.Τσιρώνη, για την Κυκλική Οικονομία, 3 Αυγούστου, 2017.

²⁴ Χαράλαμπος Μπούρας, *Αρχιτεκτονική Και Πολεοδομία Στους Παραδοσιακούς Οικισμούς Του Αιγαίου, Το Αιγαίο. Επίκεντρο Του Ελληνικού Πολιτισμού* (Αθήνα: Μέλισσα, 1992).

βαθμό και τις καιρικές συνθήκες προς όφελος τους δηλαδή μέσω του σωστού προσανατολισμού, που συνήθως ήταν ο νοτιοανατολικός για την εκμετάλλευση του φυσικού φωτός.



Εικόνα 1,2,3 : Σαντορίνη, Νάξος, Σέριφος

Πηγή 1: <https://gr.pinterest.com/pin/2040762307643350/>

Πηγή 2: http://www.truenaxos.com/index.php?dispatch=pages.view&page_id=13

Πηγή 3: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%AD%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%BF%CF%82>

... Ας δούμε ... πως χτίζει το σπίτι του ο χωρικός. Δεν του χρειάζεται κανένα γραφείο, ούτε μολύβι, για να αραδιάσει μάταιες γραμμές της φαντασίας του. Κανένα βιβλίο αρχιτεκτονικής δεν διάβασε. Από ρυθμούς και χαρακτήρα δεν νιώθει. Μα τα πραγματώνει ασυνείδητα, ακολουθώντας την φύση. Ξέρει πλήρεια τις ανάγκες του. Στο έδαφος επάνω θα χαράξει το χώρο, τον χρήσιμο για την κατοικία του. Τη φαντάζεται κιόλας έτσι στο χώρο, υψωμένη μπροστά του, με τις πέτρες που ο ίδιος έχει πελεκήσει. Ο μάστορας αρχίζει το έργο του ... Και δεν έχω δει τίποτε πιο αρμονικό και γραφικό απ' αυτή την διάταξη των μαζών που πηγάζει μ' αυτό το φυσικό τρόπο και που ενώ ούτε οφείλεται σε καμία σύλληψη ενός συνόλου αρχιτεκτονικού ούτε φαίνεται να πηγάζει από καμία αφηρημένη αρχιτεκτονική αρχή, μολαταύτα κρύβει τόσο φυσική αρμονία.²⁵

Δημήτρης Πικιώνης

« ... ακολουθώντας τη φύση» αναφέρει ο Πικιώνης και με αυτόν τον τρόπο τονίζει την ανάγκη της αρχιτεκτονικής να εναρμονιστεί με την φύση. Οτιδήποτε έχει ως πρότυπο τη φύση είναι πιο αρμονικό με το περιβάλλον του αλλά και λειτουργεί καλύτερα. Η φύση δρα με τους φυσικούς μηχανισμούς της χωρίς να λειτουργεί εις βάρος του περιβάλλοντος, αντίστοιχα και η αρχιτεκτονική ακολουθώντας το παράδειγμα της φύσης θα είναι πιο αρμονική με το περιβάλλον της, χωρίς να το επιβαρύνει. Αρχιτεκτονικές μορφές οι οποίες προκύπτουν αβίαστα από το φυσικό τους περιβάλλον δίχως να δείχνει ξένο και παράταιρο. Σημαντικό ρόλο παίζουν τα τοπικά υλικά, καθώς εκτός του ότι υπάρχουν σε αφθονία και είναι πιο εύκολα προσβάσιμα, είναι αρμονικά με τον περιβάλλοντα χώρο τους. Στο σύνολο προκύπτει ένα αρμονικό αρχιτεκτονικά σύνολο. «Και δεν έχω δει τίποτε πιο αρμονικό και γραφικό απ' αυτή την διάταξη των μαζών που πηγάζει μ' αυτό το φυσικό τρόπο...», χαρακτηριστικό ελληνικό παράδειγμα είναι η κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική, η οποία φαντάζει να αναδύεται φυσικά από το

²⁵ Δημήτρης Πικιώνης, Δ. ΠΙΚΙΩΝΗ: ΚΕΙΜΕΝΑ, σελ. 171, (ΜΙΕΤ (ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ), 5^η έκδοση, Αθήνα, 2014).

τοπίο, εκτός από τα τοπικά υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται, δημιουργείται μια συνολική ομοιομορφία. Δεν προκύπτει κάτι ξένο με το περιβάλλον, αντίθετα, συμβαδίζει με τη φύση, καλύπτοντας παράλληλα τις ανάγκες των κατοίκων. Έτσι, προκύπτει ένα αποτέλεσμα εναρμονισμένο με το περιβάλλον στο οποίο δημιουργείται. Επιπλέον, διαφαίνεται και η διαχρονικότητα αυτής της ανάγκης του να ακολουθεί η αρχιτεκτονική τους φυσικούς μηχανισμούς. Ο Δημήτρης Πικιώνης, αν και ήταν αρχιτέκτονας του προηγούμενου αιώνα, τονίζει πως χρειάζεται μια τέτοια αλλαγή, μια στροφή προς τη φύση, και τη δημιουργία μιας αλληλένδετης σχέσης με την δημιουργία των αρχιτεκτονικών μορφών. Ειδικότερα, φαίνεται η ανάγκη για μια αλλαγή προς μια φιλική προς το περιβάλλον, αρχιτεκτονική δομή.

2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει μια προσπάθεια αποτίναξης του υπάρχοντος οικονομικού μοντέλου. Πολλές προσπάθειες έγιναν, με διαφορετικές ονομασίες η καθεμία, όμως με έναν κοινό στόχο. Ο στόχος αυτός είναι να έρθει στο επίκεντρο η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος με σκοπό τη διαφύλαξη του για τις μελλοντικές γενιές. Όμως, για να μπορέσει να επιτευχθεί αυτό, είτε ονομάζεται βιομηχανική οικολογία, είτε κυκλική οικονομία, χρειάζεται μια συνολική προσπάθεια από τις βιομηχανίες, τις κυβερνήσεις και τους πολίτες. Για μια καθολική αλλαγή του οικονομικού μοντέλου απαιτείται ο συντονισμός και των τριών αυτών παραγόντων. Διαφορετικά, η προσπάθεια αυτή θα παραμένει σε θεωρητικό επίπεδο. Στην ελληνική πραγματικότητα του προηγούμενου αιώνα μια πρώιμη μορφή κυκλικής οικονομίας αποτελούσε κομμάτι της καθημερινότητας σε όλους τους τομείς. Βέβαια, αυτό αφορούσε μια εποχή μεταπολεμική, όπου τα μέσα ήταν αρκετά περιορισμένα σε σχέση με το σήμερα. Τη σημερινή εποχή που οι τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό που ευνοείται μια τέτοια αλλαγή πιο σύγχρονη και βασισμένη στις ανάγκες του σήμερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Αρχιτεκτονικές στρατηγικές υπο το πρίσμα της κυκλικότητας.

3.1 Ο ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Λόγω της επιτακτικής ανάγκης για μια ολοκληρωμένη αστική ανάπτυξη, η οποία στοχεύει στη δημιουργία βιώσιμων πόλεων, ο σχεδιασμός και ο τρόπος με τον οποίο κατασκευάζονται πλέον τα κτίρια, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο αποδομούνται διαδραματίζει καίριο ρόλο ως προς αυτόν τον σκοπό. Η συνεχής και αυξανόμενη μετοίκηση των ανθρώπων σε αστικά κέντρα, δημιουργεί και την ανάγκη κατασκευής περισσότερων χώρων κατοικίας. Όμως, το περιβάλλον είναι ήδη αρκετά επιβαρυνόμενο, και σε αυτό το σημείο, η χρήση των υλικών σε κυκλικότητα, θα μπορούσε να συμβάλλει μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Το δομημένο περιβάλλον είναι ο πρώτος και πιο σημαντικός τομέας, ο οποίος θα μπορούσε να καθορίσει μια τέτοια μετάβαση.

Συγκεκριμένα, όπως έχει προαναφερθεί, ετησίως, τα κτίρια ευθύνονται για ένα μεγάλο ποσοστό της ενέργειας που καταναλώνεται, και το περίπου 40% των αερίων του θερμοκηπίου οφείλεται σε αυτά. Επιπλέον, οι μισές από τις πρώτες ύλες που καταναλώνονται, συνολικά, αφορούν στα κτίρια, δηλαδή περίπου το 50% αλλά και ένα εξίσου μεγάλο ποσοστό των αποβλήτων, το 40 %, προέρχεται από τις κατασκευές. Μελλοντικά, αυτές οι καταναλώσεις πρόκειται να αυξηθούν κατά πολύ, ενώ αναμένεται ότι μέχρι το 2050 η ζήτηση για την εξόρυξη των πόρων θα έχει τριπλασιαστεί περίπου. Αυτό συμβαίνει λόγω της παγκόσμιας οικονομικής ανάπτυξης αλλά και της πληθυσμιακής αύξησης. Έτσι, με στόχο ένα βιώσιμο μέλλον, ο αναπροσδιορισμός του πως σχεδιάζονται και χτίζονται τα κτίρια και συνεπώς οι πόλεις, είναι επιτακτικός. Τα κτίρια είναι εκείνα, μέσω της αρχιτεκτονικής, τα οποία μπορούν να ανατρέψουν την κατάσταση, με βάση το σωστό σχεδιασμό.

Υιοθετώντας τις αρχές της κυκλικής οικονομίας στο σχεδιασμό των μελλοντικών κατασκευών, δημιουργούνται κτίρια τα οποία απαιτούν λιγότερη ενέργεια, την χρήση λιγότερων πόρων και προσφέρουν άνετες συνθήκες διαβίωσης. Συνεπώς, περιορίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ο κύκλος αξίας δεν επιβαρύνεται, καθώς ένα μέρος διατηρείται. Η αρχιτεκτονική αποτελεί το μέσο για την καταπολέμηση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, αλλά και την αναδημιουργία ενός καλύτερου αστικού περιβάλλοντος.

Οι αρχιτέκτονες καλούνται να εντάξουν στο σχεδιασμό των νέων κτιρίων ανακυκλωμένα υλικά ή επαναχρησιμοποιημένα, αντί αυτά να μετατρέπονται σε απορρίμματα. Η αρχιτεκτονική έχει την ευκαιρία να αντιμετωπίσει τις περιβαλλοντικές προκλήσεις που προκύπτουν. Ο σκοπός είναι να προκύψουν κτίρια πιο φιλικά προς τον άνθρωπο και χώροι, οι οποίοι δημιουργούν περισσότερο καλό, τόσο για τον κόσμο όσο και για το περιβάλλον. Ο ρόλος του αρχιτέκτονα δεν περιορίζεται, οφείλει να είναι και ερευνητής, μηχανικός, αλλά και ο διαχειριστής του έργου. Οι αρχιτέκτονες είναι οι σχεδιαστές εκείνοι οι οποίοι διαμορφώνουν και χτίζουν τον κόσμο γύρω μας και συνεπώς αυτό που αντιλαμβανόμαστε και το περιβάλλον στο οποίο ζούμε.

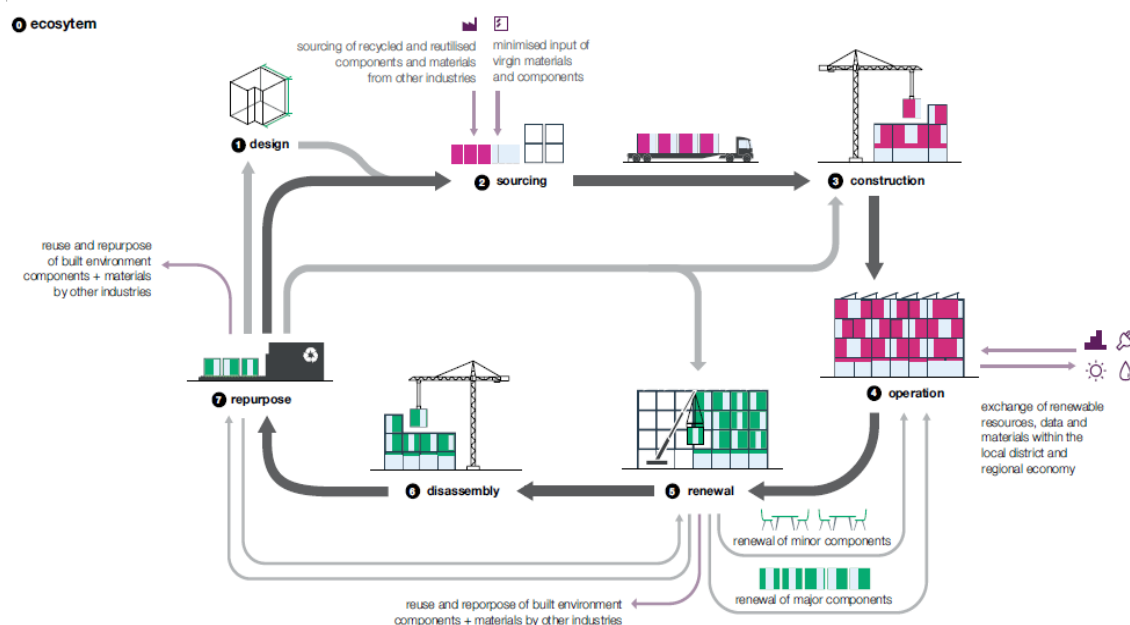
Η πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ursula von der Leyen χαρακτήρισε τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, ως ένα νέο ευρωπαϊκό Bauhaus, όπου θα συνεργάζονται οι αρχιτέκτονες, οι μηχανικοί, οι καλλιτέχνες και οι σχεδιαστές με στόχο μια πολιτιστική και

βιώσιμη κίνηση για την Ευρωπαϊκή Ένωση.²⁶ Ουσιαστικά, να μπορέσει να συμπορευτεί ο σχεδιασμός των κτιρίων με τη βιωσιμότητα.

Μάλιστα, στη σημερινή εποχή της πανδημίας, πολλά δεδομένα έχουν αρχίσει να αναθεωρούνται. Πολλοί χώροι παύουν να χρησιμοποιούνται λόγω της τηλεργασίας, και έτσι μένουν κενοί. Αυτή η νέα κατάσταση μπορεί να οδηγήσει σε μια διαφορετική χρήση των χώρων. Οι χώροι, οι οποίοι μπορούν να φιλοξενήσουν παραπάνω από μία λειτουργίες, μπορεί να είναι η λύση για την πλήρη εκμετάλλευση των κτιρίων. Σίγουρα, όμως, απαιτούν λιγότερη χρήση των πόρων.

3.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ;

Ως ένα κυκλικό κτίριο μπορεί να χαρακτηριστεί: ένα κτίριο το οποίο αναπτύσσεται, χρησιμοποιείται, και επαναχρησιμοποιείται χωρίς την περιττή εξάντληση των πόρων, μόλυνση του περιβάλλοντος και την υποβάθμιση του οικοσυστήματος. Σχεδιάζεται με βάση έναν οικονομικά υπεύθυνο τρόπο και συμβάλλει στην ευημερία των ανθρώπων και της βιόσφαιρας. Τα τεχνικά στοιχεία μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, ενώ τα βιολογικά στοιχεία μπορούν να επανενταχθούν στον βιολογικό κύκλο ξανά.²⁷



Σχήμα 5: Η ροή της κυκλικότητας σε ένα κτίριο.

Πηγή: Arup. "Circular Economy in the Built Environment," σελίδα 44, 2016.

²⁶ Cajsa Carlson, "New European Bauhaus' to Help Europe Move to a Circular Economy," Dezeen, September 2020, <https://www.dezeen.com/2020/09/21/eu-new-european-bauhaus-ursula-von-der-leyen/>.

²⁷ Bamberger et al., *A Framework for Circular Buildings - Insights - Circle Economy*.

3.4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η κυκλική οικονομία βασίζεται σε 7 στρατηγικές. Οι τρεις από αυτές επικεντρώνονται στην βελτιστοποίηση της χρήσης των υλικών. Οι υπόλοιπες 4 στρατηγικές δρουν ως περαιτέρω διευκόλυνση για τις στρατηγικές .

Μια μικρή περιγραφή αυτών των στρατηγικών δίνεται παρακάτω:

1. *Να τεθούν ως προτεραιότητα οι ανανεώσιμες πηγές.* Η διασφάλιση της χρήσης ανανεώσιμων, μη τοξικών πηγών ως υλικά και ενέργεια με έναν αποδοτικό τρόπο.
2. *Διατήρηση και παράταση των ήδη υπαρχόντων.* Όσο οι πόροι είναι σε χρήση, διατηρούνται, επιδιορθώνονται και αναβαθμίζονται έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η διάρκεια ζωής τους , με σκοπό να τους δοθεί μια δεύτερη ζωή μεταγενέστερα.
3. *Χρήση των απορριμμάτων ως πηγή.* Η ροή των αποβλήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή δευτερογενών πόρων και να ανακτηθούν τα απορρίμματα για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση.
4. *Επαναπροσδιορισμός του επιχειρηματικού μοντέλου.* Διερεύνηση ευκαιριών με σκοπό να δημιουργηθεί μεγαλύτερη αξία και να συνταχθούν κίνητρα που βασίζονται στην αλληλεπίδραση προϊόντων και υπηρεσιών.
5. *Σχεδιασμός για το μέλλον.* Να ληφθεί υπόψη η προοπτική των συστημάτων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού, έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται τα σωστά υλικά, να σχεδιασθεί για την κατάλληλη διάρκεια ζωής αλλά και ο σχεδιασμός για μελλοντική χρήση.
6. *Ενσωμάτωση ψηφιακής τεχνολογίας.* Εύρεση και βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων και ενδυνάμωση συνδέσεων μεταξύ φορέων αλυσίδας εφοδιασμού μέσω ψηφιακών, ηλεκτρονικών πλατφορμών και τεχνολογιών που παρέχουν πληροφορίες.
7. *Συνεργασία για τη δημιουργία κοινής αξίας.* Συνεργασία σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, εσωτερικά εντός των οργανισμών και με το δημόσιο τομέα να αυξάνεται η διαφάνεια και να δημιουργείται μια κοινή αξία.

Αυτές οι γενικές στρατηγικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να προκύψουν οι τέσσερις σχεδιαστικές στρατηγικές για τα κτίρια.²⁸

3.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Τέσσερις πρακτικές σχεδιαστικές για τα κυκλικά κτίρια μπορούν να εξαχθούν από τις επτά γενικές στρατηγικές κυκλικότητας. Αυτές οι τέσσερις σχεδιαστικές στρατηγικές έχουν μια λογική ιεραρχία (η πρώτη στρατηγική έχει πρωταρχική σημασία, η δεύτερη δευτερεύουσα, κλπ.) και είναι οι παρακάτω:

²⁸ Bamberger et al.

- ΜΕΙΩΣΗ

Ο πιο εύκολος τρόπος για να αμβλυνθεί το αντίκτυπο είναι η αποφυγή παραγωγής του. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι το 75 % της ενέργειας που χρησιμοποιείται από το δομημένο περιβάλλον θα μπορούσε να εξαλειφθεί μέσω εξυπνότερου σχεδιασμού.

- ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

Όταν η ζήτηση για τους πόρους και οι επιπτώσεις τους έχουν μειωθεί σε μεγάλο βαθμό, το επόμενο βήμα είναι να εντοπιστούν τοπικές συνεργασίες που θα μπορούν να ικανοποιήσουν αυτή τη ζήτηση. Σχεδιαστικές επιλογές οι οποίες να μπορούν ταυτόχρονα να ικανοποιούν πολλαπλές απαιτήσεις πόρων είναι προτιμότερες. Ιδανικά, τοπικές ροές αποβλήτων (ενέργεια, υλικά) θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Οι διαθέσιμες πηγές πρέπει να εκμεταλλεύονται στο μέγιστο αξιοποιήσιμο βαθμό.

- ΠΑΡΟΧΗ

Όταν οι επιλογές προμήθειας έχουν εξαντληθεί με ορθολογιστική χρήση, οι εναπομείνουσες πηγές και οι λειτουργικές απαιτήσεις πρέπει να παρέχονται χρησιμοποιώντας καθαρές, ανανεώσιμες ή αλλιώς ωφέλιμες για το περιβάλλον πηγές εφοδιασμού. Πόροι και υλικά, τα οποία μπορούν να συλλεχθούν τοπικά, είναι προτιμότερα, καθώς οι επιπτώσεις περιορίζονται στο άμεσο περιβάλλον του. Επιπλέον, αυξάνεται η αποτελεσματικότητα, γιατί η συλλογή τοπικών πόρων δεν απαιτεί μεταφορά ή μεγάλες επενδύσεις για δημιουργία υποδομών.

- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Δημιουργώντας πληροφορίες και διαφάνεια πληροφοριών σχετικά με το πώς και το πότε οι πηγές χρησιμοποιούνται, είναι σημαντικό για τον χειρισμό ενός επαρκούς και καλού λειτουργικά συστήματος. Είναι σημαντικό να υπάρχουν οι πληροφορίες για το πώς ένα σύστημα λειτουργεί όταν είναι αποδοτικό, ακόμα και βασικές απλές πληροφορίες μπορούν να μειώσουν τη ζήτηση των πόρων (π.χ. για ενέργεια και νερό) στις κατοικίες μέχρι 15%. Τέτοιου είδους πληροφόρηση επιτρέπει την προσαρμογή της συμπεριφοράς και της τεχνολογίας με την πάροδο του χρόνου. Για κάθε περιοχή αντικτύπου που συνδέεται παραδοσιακά με το δομημένο περιβάλλον και τον αστικό τρόπο ζωής, ακολουθείται αυτή η ιεραρχία ως κατευθυντήρια αρχή στην εξάλειψη ή στην μείωση των επιδράσεων²⁹.

3.6 ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι τέσσερις στρατηγικές σχεδιασμού κτιρίων που αναφέρθηκαν παραπάνω (μείωση, συνεργασία, παροχή και διαχείριση) εφαρμόζονται σε κάθε έναν από τους επτά τομείς αντίκτυπου. Οι βασικές αρχές γίνονται μέσα από αυτό το πλαίσιο, για τους αρχιτέκτονες, για το πώς σχεδιάζεται και κατασκευάζεται ένα κυκλικό κτίριο, για το πώς μπορεί, δηλαδή, να

²⁹ Bamberger et al.

συνδεθούν οι πρακτικές στο εργοτάξιο με τις επιθυμητές επιδράσεις και χαρακτηριστικά που σχετίζονται με ένα κυκλικό κτίριο. Η περιγραφή των στρατηγικών γίνεται παρακάτω.

1. ΥΛΙΚΑ

Κατά την κατασκευή, χρήση και τέλος της ζωής ενός κτιρίου, ο κύκλος των υλικών θα πρέπει να κλείνει όσο το δυνατόν πιο βέλτιστα. Βελτιώνοντας τη χρήση των υλικών είναι το πρώτο βήμα για να κλείσει ο κύκλος των υλικών. Για την βελτιστοποίηση των υλικών ενός κτιρίου, μπορούν να προσδιοριστούν πέντε τρόποι.

- 1) Μειώνοντας τον συνολικό αριθμό υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και συνεπώς την ποσότητα που πρέπει να ανακυκλωθεί.
- 2) Σχεδιάζοντας για ευέλικτη χρήση, δηλαδή ο σχεδιασμός να επιτρέπει στο κτίριο και στα στοιχεία του να εξυπηρετήσουν πολλαπλούς σκοπούς κατά τη διάρκεια της ζωής του, βελτιώνοντας και συχνά επεκτείνοντας τη ζωή του κτιρίου.
- 3) Σχεδιάζοντας για ανθεκτικότητα, λαμβάνοντας υπόψη για παράδειγμα πιθανές αλλαγές στο περιβάλλον ή κλιματικές αλλαγές.
- 4) Σχεδιάζοντας για επανασύνθεση, να διευκολυνθεί η αποσυναρμολόγηση – αποδόμηση και επαναχρησιμοποίηση δομικών στοιχείων και υλικών.
- 5) Μεγιστοποίηση των θετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, εφαρμόζοντας τις τέσσερις πρώτες στρατηγικές που βελτιστοποιούν την χρήση των υλικών.

Τα υλικά θα πρέπει να επιλέγονται και να συνδέονται με τέτοιο τρόπο που να διασφαλίζεται η πολυπλοκότητα των υλικών και να επιτρέπεται η συνεχής επαναχρησιμοποίηση των υλικών σε υψηλή ποιότητα. Αυτό περιλαμβάνει την χρήση υλικών, στοιχείων και εξαρτημάτων, τα οποία να έχουν εξυπηρετήσει έναν προηγούμενο κύκλο ζωής αλλά και ευνοώντας τις αρθρωτές κατασκευές, οι οποίες επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση αυτών των προϊόντων και μετά από τον τρέχοντα κύκλο ζωής ενώ παράλληλα διατηρείται η ποιότητα και η πολυπλοκότητα.

Όταν τα επαναχρησιμοποιημένα προϊόντα δεν είναι επαρκή, καινούρια υλικά πρέπει να χρησιμοποιούνται με σκοπό να επιτευχθεί η απαιτούμενη λειτουργία. Αυτό γίνεται επιλέγοντας σωστά υλικά και έχοντας υπόψη την τοξικότητα, την έλλειψη και την επίδραση που θα έχουν τόσο στο περιβάλλον όσο και σε κοινωνικές πτυχές.

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο σκοπός είναι να επιτευχθεί, ιδανικά, 100% ενεργειακή ουδετερότητα στο δομημένο περιβάλλον. Κάθε κτίριο είναι υπεύθυνο για την επίγνωση της παραγωγής της καθαρής απαιτούμενης ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις αντισταθμίσεις μεταξύ της αποτελεσματικότητας της τοπικής παραγωγής λόγω συγκεκριμένων περιστάσεων (αποφεύγοντας, για παράδειγμα, ηλιακά πάνελ στη σκιά). Σε κτιριακό επίπεδο, δεν είναι πάντα δυνατό να επιτευχθεί 100% ουδετερότητα, ακόμα και όταν έχει προβλεφθεί από τον σχεδιασμό η ελάχιστη χρήση ενέργειας. Σε αυτήν την περίπτωση, η συνεργασία με το ευρύτερο περιβάλλον μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αξιοποιήσει ενεργά σημεία για παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Η πηγή του παρεχόμενου ηλεκτρισμού και θερμότητας πρέπει να είναι ανανεώσιμη και όπου είναι αυτό δυνατόν, να παράγεται τοπικά λαμβάνοντας

υπόψη και την ανάπτυξη τοπικής παραγωγικής ικανότητας και τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Τεχνολογικές εφαρμογές σε σχέση με την ενεργειακή αντιστοίχιση θα συνέβαλαν, επίσης, σε αυτήν την διαδικασία. Οι πληροφορίες που αφορούν την ενεργειακή κατανάλωση πρέπει να είναι διαθέσιμες έτσι ώστε να βελτιστοποιείται η ενεργειακή κατανάλωση.

3. ΝΕΡΟ

Το νερό μπορεί να γίνει εντελώς κυκλικό αντιστοιχίζοντας την κτιριακή του χρήση με τον τοπικό κύκλο νερού με ανάκτηση όλων των θρεπτικών συστατικών και υλικών από τα λύματα. Το νερό συλλέγεται, καθαρίζεται και αποθηκεύεται τοπικά, όπου είναι δυνατό. Ο βέλτιστος βαθμός αποκέντρωσης για αυτό εξαρτάται από την πανταχού παρούσα ύδρευση, τα κόστη, και την αποτελεσματικότητα του κλεισίματος του κύκλου νερού σε μια συγκεκριμένη χωρική και χρονική κλίμακα. Η χρήση του νερού μπορεί να μειωθεί εφαρμόζοντας καλύτερες πρακτικές και τεχνολογίες, κάνοντας χρήση, παράλληλα, των όμβριων υδάτων και των λυμάτων. Η ποιότητα του νερού πρέπει να αντιστοιχίζεται και με την χρήση του, δηλαδή το πόσιμο νερό δεν μπορεί να προορίζεται για άρδευση ή για τα μπάνια. Η ανάκτηση των θρεπτικών συστατικών και υλικών από τα λύματα πρέπει να γίνεται πριν το νερό επανέλθει στον υδρολογικό κύκλο. Σε περιοχές με μεγάλες βροχοπτώσεις ή πλημμύρες απαιτείται προσαρμοστικός και ανθεκτικός σχεδιασμός για την αντιμετώπιση της περισσευούμενου νερού. Μέσω του «αδιάβροχου» σχεδιασμού, οι αρνητικές επιπτώσεις, όπως καταστροφή περιουσίας και απώλεια των θρεπτικών συστατικών, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί.

4. ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ιδανικά, κάθε έργο πρέπει να έχει ένα θετικό αντίκτυπο στα περιβάλλοντα οικοσυστήματα και βιοποικιλότητα και να διασφαλίζεται να μην υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής. Τα υλικά θα πρέπει να επιλέγονται με γνώμονα εκείνα που έχουν τις λιγότερες επιπτώσεις στο οικοσύστημα κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής (εξαγωγή, παραγωγή, μεταφορά). Σαν ένας γενικός κανόνας, δουλεύοντας με τη φύση παρά ενάντια στην φύση, είναι η καλύτερη τακτική. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση της χλωρίδας για σκιά, αποθήκευση όμβριων υδάτων και εξαερισμός. Η περιοχή θα πρέπει να περιέχει αρκετό πράσινο, και η βιοποικιλότητα θα πρέπει να εξετάζεται για το ποια είδη φυτών είναι κατάλληλα.

5. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η διατήρηση της ανθρώπινης κουλτούρας και η κοινωνική συνοχή είναι σημαντική, γι' αυτό τα κτίρια πρέπει να συντελούν στην συντήρηση της ποικιλομορφίας και της πολυπλοκότητας. Κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός κτιρίου θα πρέπει να αποφευχθεί η εμφάνιση ελλείμματος σε κοινωνική βάση. Αυτό έχει να κάνει κυρίως με την παροχή των υλικών και την μορφή της κατασκευής.

6. ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΥΕΞΙΑ

Η υγεία και η ευεξία θεωρούνται σημαντικοί παράγοντες για το δομημένο περιβάλλον, και είναι σχετικοί με το κτίριο. Σε επίπεδο κτιρίου, η υγεία και η ευεξία σχετίζεται τόσο με την κατασκευή όσο και με την κατεδάφιση. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της κατεδάφισης πρέπει να εμποδίζεται η χρήση ή επαναχρησιμοποίηση τοξικών ή επιβλαβών υλικών για το περιβάλλον, με σκοπό να αποφεύγονται τα προβλήματα υγείας αλλά και τη διατήρηση της ευρύτερης περιβαλλοντικής ακεραιότητας και βιοποικιλότητας. Η ρύπανση συνδέεται με τη διάβρωση του εδάφους, τη σκόνη στον αέρα και καθίζηση υδάτινων οδών. Επίσης, κατά τη διάρκεια της χρήσης των κτιρίων, σημαντικό ρόλο απαρτίζει και η ποιότητα του αέρα αλλά και η πρόσβαση στο φυσικό φως.

7. ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΞΙΑΣ

Τα υλικά και η ενέργεια δεν είναι, επί του παρόντος, διαθέσιμα σε άπειρες ποσότητες, γι' αυτό η χρήση τους πρέπει να συμβάλλει σκόπιμα και εμπρόθετα στη δημιουργία της κοινωνικής αξίας. Επίσης, μορφές αξίας, εκτός της οικονομικής, θεωρούνται και η αισθητική, η συναισθηματική, και η οικολογική. Ειδικά η αισθητική είναι σημαντική για τα κτίρια διότι συμβάλλει στην κοινωνική αξία και σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργική διάρκεια ζωής ενός κτιρίου.³⁰

3.7 ΚΥΚΛΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Έμφαση δίνεται στη χρήση του χάλυβα, του σκυροδέματος και του ξύλου, διότι αυτά είναι τα υλικά που προκαλούν τις υψηλότερες πηγές εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου. Έτσι, η κατασκευαστική βιομηχανία οφείλει να βρει κυκλικές λύσεις και δημιουργία των κατάλληλων προϋποθέσεων για τη συνετή χρήση των υλικών αυτών. Οι παρακάτω οχτώ κυκλικές δράσεις μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση έως και 60% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα.

- Μείωση της ποσότητας του χάλυβα και του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται σε αυτό που είναι απολύτως απαραίτητο.

Η πρώτη αυτή δράση θα μείωνε τις εκπομπές που σχετίζονται με τα νέα κτίρια. Σήμερα, τα κτίρια κατασκευάζονται συχνά με περισσότερο υλικό από ό, τι χρειάζεται: Αυτό οφείλεται εν μέρει στην ανάγκη εξασφάλισης της αντοχής και της σταθερότητας των κατασκευών, αλλά και εν μέρει στην ανάγκη μείωσης του κόστους εργασίας που θα ήταν απαραίτητο για τον σχεδιασμό περισσότερων υλικά-αποδοτικών δομών.

- Επαναχρησιμοποίηση των αποσυναρμολογούμενων χαλύβδινων και τσιμεντένιων εξαρτημάτων από υφιστάμενα κτίρια σε νέα κτίρια.

³⁰ Bamberger et al.

Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται η ανάγκη για νέα υλικά. Σήμερα, η ποσότητα του χάλυβα και του σκυροδέματος που επαναχρησιμοποιείται παραμένει σε χαμηλά ποσοστά. Η επαναχρησιμοποίηση είναι επωφελέστερη, δεδομένου ότι δεν περιλαμβάνει διεργασίες ενέργειας, όπως η τήξη του χάλυβα ή η άλεση σκυροδέματος. Η αύξηση της επαναχρησιμοποίησης κατασκευαστικών στοιχείων μπορεί να καταστεί ευκολότερη όταν τα κατασκευαστικά στοιχεία είναι τυποποιημένα και σχεδιασμένα να αποσυναρμολογούνται εύκολα.

- Σχεδιασμός κτιρίων ώστε τα κατασκευαστικά στοιχεία τους να μπορούν να αποσυναρμολογούνται και να επαναχρησιμοποιούνται αντί να απορρίπτονται.

Η τρίτη δράση έχει εντυπωσιακή δυνατότητα κυκλικότητας σε επίπεδο ενός και μόνο κτιρίου: Έως το 90% των υλικών από ένα κτίριο που προορίζεται να αποσυναρμολογηθεί μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Ως εκ τούτου, η νέα γενιά κτιρίων οφείλει να μπορεί εύκολα να αποσυναρμολογείται, δηλαδή τα δομικά στοιχεία να βιδώνουν και όχι να συγκολλούνται μεταξύ τους. Τα κτίρια μελλοντικά θα μπορούν να χρησιμοποιούνται ως πηγές υλικών εντός πόλεων.

- Χρήση ξυλείας ως δομικού υλικού στα κτίρια αντί σκυροδέματος και χάλυβα.

Η χρήση ξυλείας θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές, καθώς τα δέντρα απορροφούν CO₂ καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Εάν όλα τα νέα κτίρια κατοικιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν έτσι δομημένα, εκτιμάται ότι το 12% των εκπομπών CO₂ του τομέα των κτιρίων θα μπορούσε να αποφευχθεί. Ωστόσο, η χρήση της ξυλείας απαιτεί τη χρήση της από βιώσιμη ξυλεία για να μην υπάρχει κίνδυνος αποψίλωσης των δασών, και η ξυλεία πρέπει να προέρχεται από τοπικά δάση για τον περιορισμό των εκπομπών που σχετίζονται με τις μεταφορές. Διαφορετικά θα μπορούσαν να ακυρωθούν τα οφέλη της χρήσης του υλικού.

- Χρήση φιλικών προς το περιβάλλον τύπων σκυροδέματος ως υποκατάστατο του συνήθους τσιμέντου.

Αυτό επιτυγχάνεται, μέσω επεξεργασίας της χημικής του σύστασης ή με τη χρήση υποπροϊόντων με άλλες διεργασίες βιομηχανικής παραγωγής στα μείγματα τσιμέντου.

- Βελτιστοποίηση της χρήσης χώρων σε κτίρια, για τη μείωση της ανάγκης για νέες κατασκευές.

Με την αύξηση της πυκνότητας των χρηστών και την αποτελεσματικότερη χρήση του χώρου, θα μπορούσαν να σχεδιάζονται λιγότερα και περισσότερα συμπαγή κτίρια, τα οποία να μειώνουν τη ζήτηση για νέα κτίρια και υλικά.

- Ανακύκλωση τσιμέντου από απόβλητα κατεδαφίσεων με αποτελεσματικές διαδικασίες ανακύκλωσης.

Το ανακυκλωμένο σκυρόδεμα μπορεί να μειώσει την ανάγκη για νέο, εάν τα απόβλητα του συνθλίβονται και φιλτράρονται για την επαναχρησιμοποίησή του. Με τις τεχνολογίες ανακύκλωσης του σήμερα, αυτές οι διαδικασίες μπορούν να ενσωματωθούν στο εργοτάξιο, μειώνοντας την ανάγκη για μεταφορά.

- Ανακαινίσεις υφιστάμενων κτιρίων και όχι κατεδάφιση και ανακατασκευή.

Το τρέχον ποσοστό ανακαίνισης που παρατηρείται στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχεται σε 1% ετησίως. Καθώς ο ρυθμός ανακαίνισης αυξάνεται για να επιτευχθούν οι στόχοι της πολιτικής για την ενεργειακή απόδοση, αυτή η αξία μπορεί να αυξηθεί πολύ περισσότερο.³¹

³¹ Xavier Le Den, Samy Porteron, and Collin Christine, “Circular Economy: 8 Actions to Cut 60% CO2 in the Buildings Sector,” Ramboll Group, June 14, 2020.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

**Τα οφέλη των κυκλικών πόλεων
και ποια η σχέση με
τις ουτοπικές πόλεις.**

4.1 ΤΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ Η ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΠΟΛΕΙΣ;

Εφαρμόζοντας τις προαναφερθείσες στρατηγικές στα κτίρια, στο σύνολο η κυκλική οικονομία στις πόλεις μπορεί να επιφέρει μεγάλα οικονομικά, κοινωνικά αλλά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. Η εφαρμογή του οράματος της κυκλικής οικονομίας μπορεί να ενθαρρύνει την δημιουργία:

- Ακμαζουσών πόλεων, στις οποίες η παραγωγικότητα αυξάνεται μέσω μειωμένης συμφόρησης, εξαλείφοντας τα απορρίμματα, και μειώνοντας τα κόστη. Επιχειρηματικές ευκαιρίες που προκύπτουν υποστηρίζουν την εργασία και την ανάπτυξη.
- Βιώσιμων πόλεων με βελτιωμένη ποιότητα αέρα, μειωμένη μόλυνση και αναβαθμισμένες κοινωνικές συναναστροφές.
- Ανθεκτικών πόλεων, μειώνοντας την εξάρτηση από τις πρώτες ύλες κρατώντας τα υλικά σε συνεχή χρήση και ισορροπώντας την τοπική παραγωγή με την παγκόσμια.³²

4.2 ΓΙΑΤΙ ΟΙ ΠΟΛΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΕ ΜΙΑ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ;

Οι πόλεις παίζουν κεντρικό ρόλο στην παγκόσμια οικονομία. Παραπάνω από τον μισό παγκόσμιο πληθυσμό βρίσκεται σε αστικά κέντρα. Τα κτίρια, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες εξετάζονται, γιατί είναι τα αστικά συστήματα, τα οποία κατέχουν σημαντικό ρόλο στην ζωή μας, όπου μπορούν να γίνουν αλλαγές. Ξεκινώντας από τοπικό επίπεδο, μπορεί να υπάρξει σημαντική επίδραση. Οι πόλεις αποτελούν την έδρα για την καινοτομία. Τα κτίρια των πόλεων είναι υπεύθυνα για το 75% της κατανάλωσης φυσικών πόρων αλλά και για το 50% των παγκόσμιων απορριμμάτων, οι οποίες είναι οι επιπτώσεις του γραμμικού μοντέλου. Λόγω του ότι συμπεριλαμβάνουν μεγάλη συγκέντρωση πόρων και πληροφοριών, σε σχετικά μικρή γεωγραφική περιοχή, οι πόλεις είναι ικανές να κάνουν μια παγκόσμια μετάβαση σε κυκλική οικονομία. Μέσω της εγγύτητας των ανθρώπων, των υλικών και των δεδομένων σε μια μικρή περιοχή, η πόλη ανοίγει ευκαιρίες για νέα επιχειρηματικά μοντέλα όπως η αντίστροφη εφοδιαστική, οι συλλογές υλικών, η επαναχρησιμοποίηση, η χρηματοδοτική μίσθωση και η κοινή χρήση. Προσφέρουν ένα σημείο σύγκλισης, με αφθονία υλικών τα οποία, αν χρησιμοποιούνται με σύνεση, μπορούν να δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες.

Ένας ακόμα παράγοντας, που καθιστά τις πόλεις δεκτικές στην αλλαγή προς μια κυκλική οικονομία, είναι ότι οι τοπικοί φορείς χάραξης πολιτικής τείνουν να είναι πιο ευέλικτοι και επιδέξιοι σε σύγκριση με τις εθνικές κυβερνήσεις, οι οποίες είναι συχνά βαρύτερες, με περισσότερες γραφειοκρατικές δομές. Οι περισσότεροι άνθρωποι τείνουν να εμπιστεύονται τις τοπικές κυβερνήσεις τους, σε σύγκριση με την εθνική κυβέρνηση, καθώς είναι πιο κοντά στους ανθρώπους και στο τοπικό πλαίσιο. Λόγω της αυξανόμενης υποδομής και τα κατασκευασμένα περιβαλλοντικά έργα σε όλο τον κόσμο, οι πόλεις μπορούν και πρέπει να ενσωματώσουν την τοπική λήψη αποφάσεων στη διαδικασία αυτής της μετάβασης, καθώς οι

³² Ellen MacArthur Foundation, "Cities and the Circular Economy."

πόλεις εκτιμάται ότι πρόκειται να επεκταθούν αρκετά τα επόμενα 30 - 40 χρόνια. Σχεδόν το 50% από τις υποδομές που θα είναι απαραίτητες μέχρι το 2050 δεν έχουν κατασκευαστεί ακόμα, οπότε παρουσιάζεται η ευκαιρία για την αποφυγή του γραμμικού μοντέλου ως επιλογή που επικρατεί κυρίως στο δυτικό ημισφαίριο ³³.

4.3 ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ - ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

Σύμφωνα με τον ορισμό της αυτονομίας: «Αυτονομία είναι η έλλειψη οποιασδήποτε εξάρτησης και επίδρασης από εξωτερικούς παράγοντες» ³⁴.

Οι αυτόνομες περιοχές παρουσιάζουν κάποια βασικά χαρακτηριστικά: κατά κύριο λόγο είναι μικρής έκτασης και στηρίζονται κατά βάση στον πρωτογενή τομέα παραγωγής και όταν είναι απαραίτητο σε κάποιες βοηθητικές δραστηριότητες. Ως στόχος της κυκλικής οικονομίας είναι και η επίτευξη της αυτονομίας στις πόλεις. Τέτοιου είδους κοινότητες είναι οι λεγόμενες οικοκοινότητες ή οικοδήμους, αλλιώς *ecovillages* ή *ecomunicipalities*. Με γνώμονα τη βιωσιμότητα, οι κοινότητες αυτές, οι οποίες αναπτύχθηκαν κυρίως στη Βόρειο Αμερική και τη Δυτική Ευρώπη, λειτουργούν αντίστροφα από τις σύγχρονες μορφές πόλεων λόγω των οικονομικών κι περιβαλλοντικών εξελίξεων ³⁵. Αυτές οι κοινότητες μπορούν να φιλοξενήσουν έως 2000 άτομα με σκοπό τη δημιουργία οικολογικά και οικονομικά συνειδητών κοινοτήτων ³⁶.

Η ανθεκτική πόλη είναι: «η πόλη, η οποία έχει αναπτύξει ικανότητες ώστε να βοηθήσει να απορροφηθούν μελλοντικές κρίσεις και τονίζει τα κοινωνικά, οικονομικά, και τεχνικά συστήματα και τις υποδομές της, ώστε να είναι ακόμη σε θέση να διατηρήσει ουσιαστικά τις ίδιες λειτουργίες, δομές, συστήματα και ταυτότητα» ³⁷.

Με τις δύο έννοιες, αυτές της αυτόνομης και της ανθεκτικής πόλης, η κυκλική οικονομία συνδέεται άμεσα. Εν γένει, ο όρος ανθεκτικότητα, στον τομέα της οικολογίας, χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ικανότητα ενός οικοσυστήματος να ανέχεται την αναστάτωση χωρίς να έχει απώλειες όσον αφορά το ποιοτικό επίπεδο. Συνεπώς, ως ένα ανθεκτικό σύστημα χαρακτηρίζεται εκείνο που μπορεί να υποστεί πιο αποτελεσματικά τους εξωτερικούς παράγοντες αλλά και να τους αντιμετωπίσει. Η ανθεκτικότητα, στα κοινωνικά συστήματα, κατανοεί ότι υπάρχει η επιπλέον ικανότητα των ανθρώπων, μέχρι ένα σημείο, να μπορούν να οραματίζονται, να προβλέπουν και να προγραμματίζουν έγκαιρα για το μέλλον. Η ανθεκτικότητα σχετίζεται με τις ικανότητές για προσαρμογή σε αυτούς τους εξωγενείς παράγοντες και τους κλυδωνισμούς εντοπίζεται τόσο στα ανθρώπινα όσο και στα οικολογικά

³³ Ελένη Θεοχάρους, "Ομιλία Ελένης Θεοχάρους για την κυκλική οικονομία - ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ," ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ (blog), 2017.

³⁴ Πύλη, "Λεξικό Της Κοινής Νεοελληνικής," 2006,

³⁵ Oneness Evolution, "A New We" - *Ecovillages and Self-Reliant Communities in Europe*, 2010, <https://www.youtube.com/watch?v=2YyNjAs-nHo>.

³⁶ Global Ecovillage Network, "Vision, Mission, & Goals - GEN's Strategy to Change World," Global Ecovillage Network, accessed September 2, 2020, <https://ecovillage.org/about/vision-mission-goals/>.

³⁷ Working Definition, "ResilientCity | Resilience," ResilientCity.org, <https://www.resilientcity.org/index.cfm?!D=11449>.

περιβάλλοντα. Για να αυξηθεί η ικανότητά τους για ανθεκτικότητα, οι πόλεις οφείλουν να υιοθετήσουν στρατηγικές σχεδιασμού και δόμησης που θα τους επιτρέψουν να αυξήσουν τις ικανότητές τους για καλύτερη ανταπόκριση και προσαρμογή στις οικονομικές, κοινωνικές και φυσικές πιέσεις που θα αντιμετωπίσουν καθώς αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής και της αυξανόμενης μεταβολής του πληθυσμού ³⁸.

Οι αυτόνομες και ανθεκτικές πόλεις, έχουν ως βάση τους και συμβαδίζουν σε αρκετά σημεία τους με τις ουτοπικές πόλεις. Αυτή η αντιμετώπιση έρχεται σε αντίθεση με το υπάρχον πρότυπο της σύγχρονης κοινωνίας.

4.4 ΟΥΤΟΠΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

Κάνοντας ιστορική αναδρομή, ανά τους αιώνες, οι άνθρωποι προσπαθούσαν να βρουν τρόπους για την σωστή οργάνωση των κοινωνιών τους, με σκοπό την διαμόρφωση ενός υγιούς περιβάλλοντος, όπου οι βασικές ανάγκες να μπορούν να καλύπτονται χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η σωστή διαχείριση του αστικού χώρου και ταυτόχρονα η σωστή αξιοποίηση των πόρων και των υλικών, ανάλογα με το τι διαθέτει κάθε περιοχή, με σκοπό την δημιουργία και την επίτευξη της αυτονομίας στις πόλεις, αναζητούσε επίλυση από τις αρχές της ιστορίας. Η σχέση της πόλης με τον άνθρωπο είναι σχέση δράσης - αντίδρασης, καθώς ο άνθρωπος είναι αυτός που φτιάχνει, δημιουργεί την πόλη, και αυτή με τη σειρά της επηρεάζει την ψυχολογία του και τον τρόπο διαβίωσης του. Κατά την προσπάθεια επίλυσης αναδύθηκαν ιδέες και προτάσεις για μια ιδανική πόλη. Η δημιουργία της ιδανικής πόλης, συχνά, ταυτίζεται με την ουτοπία, έναν όρο, ο οποίος περιγράφει μια ιδανική κοινωνία, τόσο ηθικά όσο πολιτικά και οικονομικά, όπου όλα μπορούν να λειτουργούν αρμονικά.

Ειδικότερα, κατά τον 19^ο και τον 20^ο αιώνα, λόγω της ταυτόχρονης εμφάνισης της έντονης εκβιομηχάνισης σε συνδυασμό με την μαζική αστικοποίηση και συνεπώς, τη μαζική ανοικοδόμηση, οι άνθρωποι οδηγήθηκαν στη διαμόρφωση ουτοπικών ιδεών και προτάσεων. Αυτό προέκυψε από το γεγονός ότι οι εργάτες αναγκάζονταν να κατοικήσουν σε ένα ανθυγιεινό περιβάλλον, για αυτό το λόγο, προέκυψε η ανάγκη για επαναπροσδιορισμό στη σχέση πόλης – υπαίθρου. Λόγω του υπερπληθυσμού στις πόλεις, οι πόλεις αναπτύσσονται εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος. Λίγο πριν τον 20^ο αιώνα, η ουτοπική σκέψη στρέφεται στην κοινωνική πτυχή. Οι κύριοι εκφραστές αυτών των ιδεών του 19^{ου} αιώνα είναι κυρίως οι ουτοπικοί σοσιαλιστές Robert Owen, Henri de Saint-Simon και Charles Fourier. Ο Owen ήταν αυτός ο οποίος κατάφερε να δημιουργήσει λεπτομερή σχέδια με την δημιουργία, την κατασκευή ακόμα και την οικονομική λειτουργία των κοινοτήτων τους ακόμα. Ως βασικός στόχος ήταν, αρχικά, η δημιουργία σύνδεσης μεταξύ της πόλης και της υπαίθρου, η αποφυγή της απομόνωσης των ατόμων και των οικογενειών και η δημιουργία μιας αυτόνομης οικονομικά κοινότητας ³⁹.

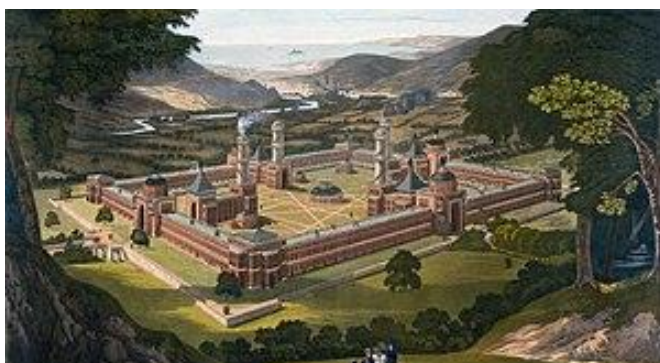
³⁸ Working Definition.

³⁹ Ελευθερία Μαναήλογλου, *Ουτοπικές Θεωρίες Για Την Πόλη Και Ολοκληρωτικός Σχεδιασμός*, (ΕΜΠ, Αθήνα, 2005).

4.4.1 NEW HARMONY – ROBERT OWEN

Πιο συγκεκριμένα, ο Robert Owen (1771 – 1858) ήταν βρετανός ουτοπικός σοσιαλιστής. Η πρόταση του βασίζεται στη σκέψη πως μετατρέποντας το υπάρχον περιβάλλον σε ιδανικό, θα βελτιωθεί και η συμπεριφορά των ατόμων που ζουν σε αυτό. Η πρόταση του Owen είναι και η πρώτη προσπάθεια για έναν ολοκληρωτικό σχεδιασμό, που συμπεριλαμβάνει από οικονομικούς υπολογισμούς και υπολογισμό του κόστους κατασκευής μέχρι και ακριβή σχεδιασμό των φυσικών στοιχείων των νέων αυτών κοινοτήτων. Η ιδέα του βασίστηκε στη δημιουργία μικρών ιδανικών κοινοτήτων, όπου οι κάτοικοι, ως κύρια απασχόληση τους, θα καλλιεργούν τη γη. Η κοινότητα, ιδανικά, θα συμπεριλάμβανε πληθυσμό από 300 έως 2000 άτομα. Κάθε κάτοικος θα είχε στη δικαιοδοσία του 2 με 4 στρέμματα γης για καλλιέργεια. Ο Robert Owen δεν συμπεριέλαβε στην πρόταση του τους θεσμούς της εξουσίας και της ατομικής ελευθερίας. Θεώρησε ότι οι νέες κοινότητες θα υπακούσουν στην κεντρική κυβέρνηση της χώρας, αφού έχοντας δημιουργήσει την τέλεια αρμονία, δεν θα χρειάζονται φυλακές ή δικαστήρια.

Ειδικότερα, το 1824, , ξεκίνησε τις προσπάθειες ώστε να δώσει υπόσταση στην ιδέα του στις κοινότητες που δημιούργησε στην Ιντιάνα των Ηνωμένων Πολιτειών. Για να μπορέσει να υλοποιήσει αυτές τις αυτόνομες κοινότητες, αγόρασε 30.000 στρέμματα γης στην Ιντιάνα, το 1825 ⁴⁰. «New Harmony» ήταν το όνομα της νέας κοινότητας του Owen, η οποία συγκροτείται από μικρότερα σύνολα, τα οποία σχηματίζουν τετραγώνια. Κάθε τετράγωνο απαρτίζει και ένα χωριό χωρητικότητας έως χίλια διακόσια άτομα. Αυτές οι κοινότητες κατάφεραν να λειτουργήσουν για τέσσερα χρόνια, καθώς παρουσιάστηκαν οργανωτικά προβλήματα, τα οποία αφορούσαν κυρίως την οργάνωση της εργατικής τάξης. Απορρίπτει την παραδοσιακή δομή της πόλης, την θέση της οποίας καταλαμβάνουν μικροί αγροτικοί οικισμοί, οι λειτουργίες των οποίων συμπεριλαμβάνονται σε ένα κτίσμα ⁴¹. Οι άλλες πειραματικές κοινότητες του Owen, όπως ονομάστηκαν κοινότητες Owenite, ήταν στη Μεγάλη Βρετανία – στο Queenwood, Hampshire που ιδρύθηκαν το 1839 μέχρι το 1845, στο Orbiston, κοντά στη Γλασκόβη, Lanarkshire από το 1826 μέχρι το 1827) και στο Ralahine, County Cork για το διάστημα 1831 με 1833 ⁴².



Εικόνα 4: New Harmony, κοινότητα Owenite - Robert Owen.

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Owenite_communities_in_the_United_States

⁴⁰ Douglas F. Dowd, “Robert Owen - The Community at New Harmony,” Encyclopedia Britannica, 1998, <https://www.britannica.com/biography/Robert-Owen>.

⁴¹ Μαναήλογλου, *Ουτοπικές Θεωρίες Για Την Πόλη Και Ολοκληρωτικός Σχεδιασμός*.

⁴² Dowd, “Robert Owen - The Community at New Harmony.”

4.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ιδέα του Owen για τις αυτόνομες κοινότητες προέκυψε και βασίστηκε σε κάποια βασικά ζητήματα της εποχής του 19^{ου} αιώνα: τη βιομηχανοποίηση, τη ριζοσπαστική πολιτική, την πρώιμη σοσιαλιστική σκέψη, την πολιτική οικονομία, την αναδημιουργία της σχέσης μεταξύ πόλης και περιβάλλοντος και την ανάγκη για κατοίκηση σε ένα υγιεινό περιβάλλον. Αντίστοιχα, η περίοδος κατά την οποία ανθίζει η σκέψη της κυκλικής οικονομίας βασίζεται σε: κακή διαχείριση των πόρων λόγω των παραγωγικών τομέων της οικονομικής δραστηριότητας, την οικονομία, τον καταναλωτικό τρόπο σκέψης και την αναδημιουργία της σχέσης μεταξύ της πόλης και του περιβάλλοντος. Τόσο ο Robert Owen με τις κοινότητες που οραματίστηκε, όσο και η κυκλική οικονομία βασίζονται στην έννοια της αυτονομίας. Με τη μετατροπή μιας πόλης ή μιας κοινότητας σε αυτόνομη, αυτόνομη οικονομικά αλλά και όσον αφορά τις απαιτήσεις της σε πόρους, δεν επιβαρύνεται το περιβάλλον περαιτέρω. Έτσι, διαφαίνεται η αναγκαιότητα, στο πέρασμα των χρόνων και σε διαφορετικές συνθήκες, για την αναδημιουργία της σχέσης μεταξύ περιβάλλοντος και πόλης. Με γνώμονα τις εκάστοτε διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν, εμφανίζονται προτάσεις και ιδέες αυτονομίας της κάθε πόλης, που πλησιάζουν ιδιοσυγκρασιακά τις ουτοπικές προτάσεις και ιδέες. Βέβαια, ο Robert Owen προσπάθησε να θέσει τον κόσμο σε τετράγωνα, αυτονομώντας το κάθε ένα, χωρίς όμως να λάβει υπόψιν του, τον ανθρώπινο παράγοντα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

**Το Ευρωπαϊκό και
το Ελληνικό
θεσμικό πλαίσιο.**

5.1 Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

Ένα από τα ερευνητικά έργα που χρηματοδοτεί, ήδη, η Ευρωπαϊκή Ένωση και έχει παρουσιάσει ήδη αποτελέσματα, με σκοπό τη συμβολή στην αποπεράτωση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, είναι το BAMB (Buildings as Material Banks). Το BAMB με βάση την κυκλική οικονομία προωθεί τον σχεδιασμό των κτιρίων με χαμηλές εκπομπές αλλά και την επαναχρησιμοποίηση κατασκευαστικών υλικών. Οι στόχοι του BAMB είναι η πρόληψη των αποβλήτων κατασκευής και κατεδάφισης, η μείωση της κατανάλωσης παρθένου πόρου και η ανάπτυξη προς μια κυκλική οικονομία μέσω της βιομηχανικής συμβίωσης. Επίκεντρο του έργου είναι η κατασκευή και οι βιομηχανίες κατασκευής και επεξεργασίας (από αρχιτέκτονες έως προμηθευτές πρώτων υλών). Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2020 έχει επενδύσει περίπου 10 εκατομμύρια ευρώ για αυτό το πρόγραμμα ⁴³.

Τον Δεκέμβριο του 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προώθησε κανονισμούς για το νέο οικονομικό μοντέλο με σκοπό την υιοθέτηση των στρατηγικών της κυκλικής οικονομίας, η οποία θα ενισχύσει την ανταγωνιστική της θέση, θα ενισχύσει τη βιωσιμότητα και θα δημιουργήσει νέους κλάδους απασχόλησης, τόσο για την Ελλάδα, όσο και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 2015 επενδύθηκαν πάνω από 600 εκατομμύρια ευρώ για το πρόγραμμα «Ορίζοντας 2020» (το πρόγραμμα το οποίο η Ευρωπαϊκή Ένωση χρηματοδοτεί για την έρευνα και την καινοτομία) και περίπου 5 δισεκατομμύρια προερχόμενα από τα ταμεία για την αξιοποίηση των κατασκευαστικών αποβλήτων.⁴⁴

Το πρόγραμμα το οποίο θα διαδεχθεί το «Ορίζοντας 2020» είναι το «Ορίζοντας Ευρώπη», το οποίο ξεκινάει από το 2021, με κεφάλαιο επενδύσεων 100 δισεκατομμυρίων, εκ των οποίων τα 35 δισεκατομμύρια προορίζονται για την κυκλική οικονομία, ενώ τα υπόλοιπα αφορούν τον τομέα της υγείας, τα υγιή ύδατα και τα τρόφιμα.⁴⁵

Η Ευρωπαϊκή Ένωση βρίσκεται ήδη στην πρώτη γραμμή των επενδύσεων στην αποδοτική χρήση των πόρων και στις κοινωνικές υποδομές, μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Στρατηγικών Επενδύσεων. Τουλάχιστον το 40 % των επενδύσεων του ΕΤΣΕ (Ευρωπαϊκού Ταμείου Στρατηγικών Επενδύσεων) σε υποδομές κατευθύνεται σε έργα που συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων της συμφωνίας των Παρισίων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Ταυτόχρονα, η δημιουργία των προϋποθέσεων για να επενδύουν οι ιδιώτες επενδυτές με βιώσιμο τρόπο είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου να επιτευχθεί η μετάβαση σε μια πιο καθαρή, πιο αποδοτική ως προς τη χρήση των πόρων, κυκλική οικονομία.⁴⁶

⁴³ Horizon 2020, "Buildings as Material Banks: Integrating Materials Passports with Reversible Building Design to Optimize Circular Industrial Value Chains | BAMB Project | H2020 | CORDIS | European Commission," 2019.

⁴⁴ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, "Η Επιτροπή εγκρίνει νέα, φιλόδοξη δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία," Text, European Commission - European Commission, 2015.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_15_6203.

⁴⁵ European Commission, "Horizon Europe - the next Research and Innovation Framework Program," Text, Ευρωπαϊκή Επιτροπή - European Commission, September 2020.

⁴⁶ Georges Konstantinos Koukios, "Μετάβαση προς μια πιο 'πράσινη' και πιο βιώσιμη οικονομία: Νέο Σχέδιο Δράσης της Επιτροπής," Text, Greece - European Commission, 2018.

Το παραπάνω απόσπασμα, αποτελεί δήλωση του Jyrgki Tarani Katainen (Γίρκι Κάταϊνεν), ο οποίος είναι αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και υπεύθυνος για τις επενδύσεις και την ανταγωνιστικότητα.

Οι δηλώσεις του αντιπρόεδρου σε συνδυασμό με τις επενδύσεις που, ήδη, γίνονται υποδηλώνουν μια αποφασισμένη προσπάθεια για τη μετάβαση. Όπως αναφέρει και η πρωην ευρωβουλευτής Ελένη Θεοχάρους, η κυκλική οικονομία με σωστό υπολογισμό, συγκεκριμένα στην Ευρώπη, θα μπορούσε να επιφέρει κέρδος έως 600 δισεκατομμύρια ευρώ, τα επόμενα χρόνια.⁴⁷

5.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η Ελλάδα διαθέτει όλους τους φυσικούς πόρους που μπορούν να την καταστήσουν αυτόνομη σαν χώρα, ενώ ταυτόχρονα θα μπορούσε να εξασφαλίσει ένα υψηλό βιοτικό επίπεδο για τους πολίτες της. Όμως, λόγω της οικονομικής ύφεσης που βιώνει, η οποία, πέρα από τα φορολογικά μέτρα, απαιτεί ολοκληρωτική μεταρρύθμιση, για τη δημιουργία ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος για τις επενδύσεις. Η κυκλική θεωρία θα μπορούσε να συντείνει στην προσπάθεια για μετάβαση σε ένα επόμενο στάδιο, το οποίο θα ευνοήσει την επιστροφή της Ελλάδας σε μια βιώσιμη ανάπτυξη και στις αγορές. Με την σωστή τοποθέτηση των τεχνικών και βιολογικών κύκλων ζωής των προϊόντων, τόσο πριν όσο και μετά την όποια αξιοποίηση, σε βασικούς βιομηχανικούς τομείς, η κυκλική οικονομία θα μπορούσε να συμβάλει στην αλλαγή του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η οικονομία, να ενισχυθεί η δημιουργία θέσεων εργασίας και να καταστεί δυνατή η επένδυση.

Η τρέχουσα κατάσταση στην Ελλάδα απαιτεί άμεση τροποποίηση νομοθετικής και κανονιστικής μεταρρύθμισης ως προς την Κυκλική Οικονομία. Η αναθεώρηση του νομοθετικού και κανονιστικού πλαισίου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την κυκλική οικονομία, καθώς και των νομοθετικών και κανονιστικών φραγμών που εντοπίστηκαν μέσω αξιολόγησης, έδειξε:

- Α) καθυστερήσεις στην εφαρμογή, αποτυχίες στην πραγματική εφαρμογή του ευρωπαϊκού νομικού πλαισίου για την κυκλική οικονομία και ύπαρξη παράλληλων και αντιφατικών νομοθεσιών και κανονισμών,
- Β) ελλιπή καθεστώτα αδειοδότησης για τις δραστηριότητες της κυκλικής οικονομίας,
- Γ) έλλειψη επιβολής του νόμου και απουσία επαρκών μηχανισμών ελέγχου και επακόλουθες καθυστερήσεις στην επιβολή διοικητικών προστίμων.⁴⁸

5.3 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

⁴⁷ Θεοχάρους, “Ομιλία Ελένης Θεοχάρους για την κυκλική οικονομία - ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ.”

⁴⁸ Kaminaris and Vidalis, “EY Study on the Circular Economy in Greece.”

Οι κατασκευές και οι κατεδαφίσεις είναι η αιτία δημιουργίας αρκετά μεγάλων ποσοτήτων αποβλήτων. Ανά έτος, κάθε άτομο, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι υπεύθυνο για περίπου έναν τόνο αποβλήτων, τα οποία προέρχονται από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις, κάτι που συνολικά για την Ευρωπαϊκή Ένωση προκύπτει ότι παράγονται 500 εκατομμύρια τόνοι. Τα απόβλητα που προέρχονται από τον τομέα των κατασκευών και των κατεδαφίσεων απαντά περίπου στο 25 – 30 % των συνολικών απορριμμάτων που προέρχονται από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στα απόβλητα συμπεριλαμβάνονται μεγάλος αριθμός υλικών όπως σκυρόδεμα, τούβλα, ξύλο, γυαλί, μέταλλα, πλαστικό, διαλύτες, αμίαντος και υλικά εκσκαφής, πολλά από τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν⁴⁹.

Ως εκ τούτου, η σωστή διαχείριση των αποβλήτων είναι αναγκαία για την επίτευξη της μετάβασης, καθώς ο διαχωρισμός των αξιοποιήσιμων στοιχείων δεν καθίσταται πάντα εύκολος. Στην Ευρώπη αποβάλλονται περίπου 400 εκατομμύρια τόνοι υλικών, τα οποία εμπεριέχονται και απορρίπτονται μαζί με τα απόβλητα. Τα συγκεκριμένα υλικά επιδέχονται επεξεργασίας, με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση τους σε λειτουργίες και σε χρήσεις εκ νέου. Η απόρριψη προϊόντων και υλικών δεν αποτελεί βιώσιμη λύση. Αντίθετα, συμβάλλει στην σταδιακή καταστροφή του πλανήτη και στην σπατάλη υλικών και πόρων, το οποία έχουν τη δυνατότητα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης. Για την μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία, η αξιοποίηση και η χρήση των αποβλήτων σε νέες λειτουργίες, αποτελεί βασικό πυλώνα, λόγω της αύξησης της αποδοτικότητας των πόρων⁵⁰. Ο κλάδος της κατασκευής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επίπτωση που έχουν τα κτίρια και οι υποδομές, καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους, στο περιβάλλον⁵¹. Τα απόβλητα λόγω κατασκευής και κατεδαφίσεων έχει αναγνωριστεί ως ροή αποβλήτων προτεραιότητας από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Υπάρχει υψηλό δυναμικό ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των συγκεκριμένων απορριμμάτων, δεδομένου ότι ορισμένα από τα συστατικά του έχουν υψηλή αξία. Η τεχνολογία, πλέον, για τον διαχωρισμό και την ανάκτηση των χρήσιμων στοιχείων από τα απόβλητα κατασκευής και κατεδαφίσεων, είναι καλά εδραιωμένη, εύκολα προσβάσιμη και γενικά χαμηλού κόστους. Η αξιολόγηση των κατασκευών πριν από την κατεδάφισή τους ή την ανακαίνιση είναι απαραίτητη, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα πολύτιμα υλικά, αφενός, και οι επικίνδυνες ουσίες αφετέρου, προσδιορίζονται εκ των προτέρων. Αυτό θα επιτρέψει τον κατάλληλο σχεδιασμό και την ασφαλή και αποτελεσματική εφαρμογή των έργων ανακαίνισης ή κατεδάφισης, όπου εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η υγεία των εργαζομένων και η διαχείριση των διαφόρων υλικών που προκύπτουν.⁵²

Η ανακύκλωση των αποβλήτων δόμησης και κατεδάφισης επιφέρει θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και οφέλη στην εξοικονόμηση πόρων. Για παράδειγμα, ένα από τα πιο δημοφιλή υλικά που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, το γυαλί, εάν ανακυκλωθεί ένας τόνος του μπορεί να αντικαταστήσει έως 1200 κιλά ανεπεξέργαστου υλικού. Κατ' αντιστοιχία, παρόμοια οφέλη προσφέρουν όλα τα υλικά. Λόγω αυτών των διαδικασιών, παρουσιάζονται νέοι κλάδοι

⁴⁹ European Commission, "Construction and Demolition Waste - Environment," 2019, https://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm.

⁵⁰ Θεοχάρους, "Ομιλία Ελένης Θεοχάρους για την κυκλική οικονομία - ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ."

⁵¹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, "ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ", σελίδες 20 -21, (Βρυξέλλες, 2015).

⁵² European Commission, "Construction and Demolition Waste - Environment."

εργασίας, πανευρωπαϊκά για την ανακύκλωση αυτών των υλικών και τον διαχωρισμό τους. Σήμερα, το πρώτο βήμα για ανακύκλωση δομικού υλικού γίνεται με το μέταλλο.⁵³

5.4 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το 2012 παρήχθησαν περίπου 815 χιλιάδες τόνοι αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων στην Ελλάδα, με εξαίρεση τα εδάφη. Αν συμπεριλαμβάνονταν τα εδάφη, τότε η πραγματική παραγωγή αποβλήτων από τις κατασκευές θα ήταν 6-10 φορές υψηλότερη. Το ποσοστό ανάκτησης και ανακύκλωσης των αποβλήτων από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις στην Ελλάδα είναι πολύ χαμηλό και βασίζεται σε διάφορες πηγές που κυμαίνεται από 0% - 15%. Το 2015, τα πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι το ποσοστό ανάκτησης είναι πιο κοντά στο 12% -15%.⁵⁴

Μια πολύ περιορισμένη ποσότητα αποβλήτων προορίζεται επί του παρόντος για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση. Πρόκειται για ένα αρκετά χαμηλό ποσοστό ανάκτησης, συγκριτικά με τον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που καθορίστηκε για τα απόβλητα όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και την ανάκτηση τους. Το συγκεκριμένο ποσοστό θα πρέπει να αυξηθεί κατά 70% επιπλέον, κατά βάρος, γεγονός που προδίδει ότι η Ελλάδα υστερεί σημαντικά όσον αφορά την ανάκτηση των πόρων.

Ωστόσο, αποδεικνύεται από τις πολυάριθμες παραπομπές και υποθέσεις που υποβλήθηκαν ενώπιον του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά της Ελλάδας. Κατά τα τελευταία έτη, η Ελλάδα απειλείται διαρκώς να καταδικαστεί για παραβίαση της νομοθεσίας για τη διαχείριση των αποβλήτων. Δυστυχώς, μεγάλος αριθμός παράνομων χώρων ταφής εξακολουθεί να λειτουργεί. Για το σκοπό αυτό, τον Δεκέμβριο του 2014, η Ελληνική Δημοκρατία καταδικάστηκε να καταβάλει πρόστιμο 10 εκατομμυρίων ευρώ.⁵⁵

Εν έτος 2019, η Ελλάδα βρισκόταν στις τελευταίες θέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά την κυκλική οικονομία και συγκεκριμένα στην εικοστή έκτη. Αργότερα, το ίδιο έτος, καταργήθηκε το τέλος ταφής σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν.4042/2012 (Α'24) με σκοπό την προώθηση του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας για τα απόβλητα των κατασκευών.

Η τροπολογία αποτελεί μια ουσιαστική αλλαγή κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα. Μέχρι σήμερα και με τον νόμο 4042 του 2012 είχε καθοριστεί το ειδικό τέλος ταφής, το οποίο όμως δεν εφαρμόστηκε ποτέ. Κάθε χρόνο το Κοινοβούλιο, με εισήγηση των συναρμόδιων Υπουργείων, ανέστελλε την εφαρμογή του παρ' ότι ως ρύθμιση είχε πραγματική και αντικειμενική βάση, καθώς αφορούσε στην αποτροπή της ταφής.

τόνισε ο αναπληρωτής Υπουργός Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Σωκράτης Φάμελλος. Ο νόμος φαίνεται να μην μπορούσε να εφαρμοστεί λόγω ελλিপών υποδομών που αφορούν την

⁵³ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, "ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΟΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΤΟΜΕΑ" (Βρυξέλλες, 2014).

⁵⁴ Kaminaris and Vidalis, *EY Study on the Circular Economy in Greece*.

⁵⁵ Kaminaris and Vidalis.

κυκλική οικονομία και αξιοποίησης των αποβλήτων. Επιπλέον, το τέλος ταφής των απορριμμάτων δεν συνδέεται με τους υπεύθυνους διαχείρισης των αποβλήτων αλλά με τους δήμους. Ουσιαστικά, με αυτήν την τροπολογία (Αριθμός Τροπολογίας: 2105/100) αναχαιτίζεται το τέλος απόρριψης με στόχο την κυκλικότητα.⁵⁶

5.5 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΡΩΝ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Η μείωση της κατανάλωσης των πόρων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, κατά τη διάρκεια της ζωής ενός κτιρίου, είναι εφικτή, εάν ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Ο σχεδιασμός, στον οποίο αξιολογούνται η χρήση των πόρων σε σχέση με τις απαιτήσεις και τις ανάγκες ενός κτιρίου κατά τη λειτουργία του, ενώ λαμβάνεται υπόψη και η αποδόμηση του.
- Με στόχο την όσο δυνατόν μεγαλύτερη χρήση πόρων που αποδίδουν ενεργειακά, απαιτείται πιο σωστός προγραμματισμός των έργων.
- Η αποδοτικότερη χρήση των πόρων τόσο στην παραγωγή δομικών υλικών, όσο και στη δόμηση και στην ανακαίνιση, με σκοπό να καταλήγουν όσο το δυνατόν λιγότερα απόβλητα στους υγειονομικούς χώρους ταφής .

Τα κτίρια εκείνα που λαμβάνουν υπόψη τους από τη σχεδίαση τους τις μελλοντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη λειτουργική ζωή τους, αποφέρουν και οικονομικά κέρδη. Υπάρχουν οφέλη τα οποία αφορούν το κόστος λειτουργίας και συντήρησης, ακόμα και σε κοινωνικό επίπεδο όπως η αυξημένη παραγωγικότητα και ένα υγιές περιβάλλον⁵⁷.

⁵⁶ Νομοθεσία, “Καταργείται το τέλος ταφής απορριμμάτων και αντικαθίσταται από την εισφορά κυκλικής οικονομίας,” e-nomothesia.gr | Τράπεζα Πληροφοριών Νομοθεσίας, 2019,

⁵⁷ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, “ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΟΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.”

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Παραδείγματα.

Στα παραδείγματα που ακολουθούν, φαίνεται η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στα κτίρια. Λόγω του ότι η θεωρία της κυκλικής οικονομίας, είναι σχετικά πρόσφατη και όχι ευρέως γνωστή, δεν υπάρχει πληθώρα παραδειγμάτων. Τα έργα που επιλέχθηκαν προέρχονται από ευρωπαϊκά αρχιτεκτονικά γραφεία. Οι Ευρωπαίοι αρχιτέκτονες, σταδιακά συντάσσονται με την γραμμή ανάπτυξης που προωθεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, γεγονός που παρουσιάζει τη θέληση σε πράξεις για την επίτευξη μιας μετάβασης ως προς ένα βιώσιμο μέλλον. Σταδιακά, η έννοια της κυκλικότητας γίνεται κομμάτι του σχεδιασμού για αρκετά έργα. Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται παρακάτω είναι τρία και πρόκειται για έργα διαφορετικής κλίμακας και χρήσης, υλοποιημένα, σε περίοδο ανέγερσης αλλά και σε φάση σύλληψης της ιδέας. Οι αρχιτέκτονες λαμβάνοντας υπόψιν τις αρχές της κυκλικότητας, δημιουργούν έργα που πληρούν τις προδιαγραφές και τα στοιχεία άνεσης, αλλά και πολυπλοκότητας της μορφής των έργων τους, όπως και εκείνα του γραμμικού μοντέλου.

6.1 TRIANGO - RAU ARCHITECTS, SEARCH, AND KARRES + BRANDS



Εικόνα 5: Συνολική άποψη του επιχειρηματικού πάρκου.

Πηγή: <https://www.karresenbrands.com/project/triango>

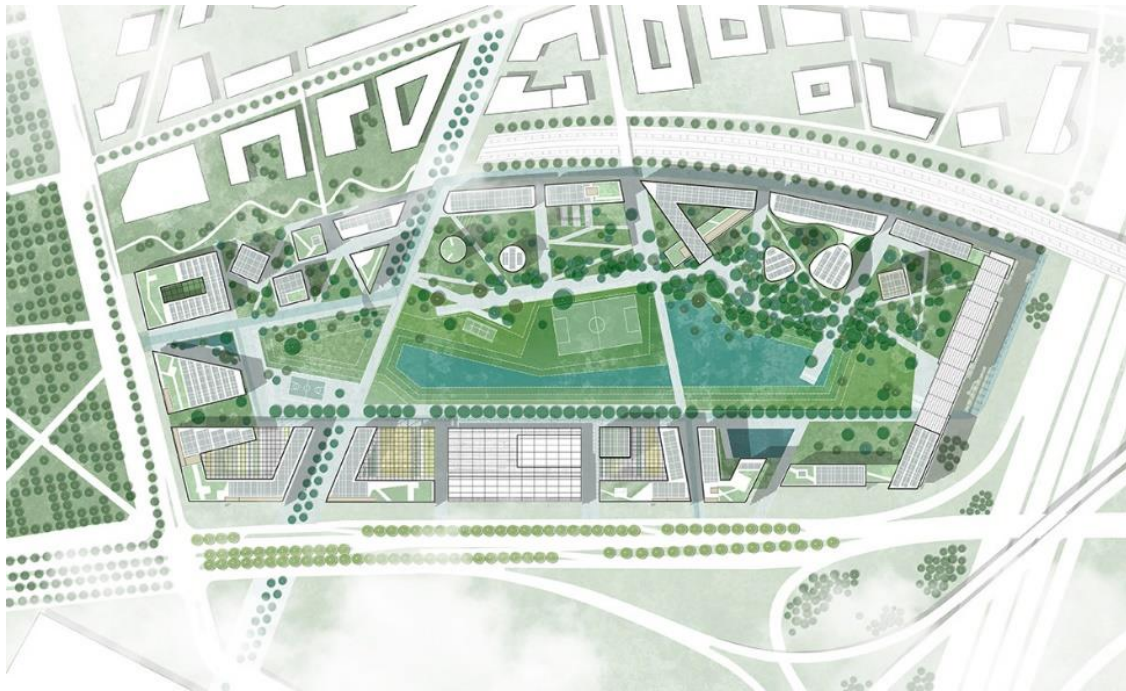
Το Triango είναι ένα βιώσιμο επιχειρηματικό πάρκο, και ήταν η νικητήρια πρόταση του διαγωνισμού «Inventons la Métropole du Grand-Paris» το 2016, για έναν νέο τύπο γραφείων. Κατασκευάζεται σε ένα προάστιο του Παρισιού, όπως αποκαλείται η περιοχή: το τρίγωνο της Gonesse, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής της περιοχής. Σχεδιάστηκε από τους RAU Architects, σε συνεργασία με τους SeARCH, και Karres + Brands και αποτελεί σύγχρονο

παράδειγμα κυκλικής οικονομίας αντλώντας έμπνευση από τη φύση, και αναμένεται να είναι έτοιμο το 2030. Το Triango τοποθετείται μεταξύ του αεροδρομίου του Charles de Gaulle και του Le Bourget, ενώ έχει προγραμματιστεί ένας νέος σταθμός μετρό για το 2024.

Η ιδέα πίσω από την πρόταση είναι η δημιουργία εγκαταστάσεων οι οποίες μπορούν να συμπεριφέρονται δυναμικά καθ' όλη την περίοδο χρήσης τους και τα υλικά να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά στο μέλλον. Το Triango ενσαρκώνει το όραμα για έναν νέο τρόπο εργασίας: Μια περιοχή γραφείων που δεν ορίζεται από κτίρια, αλλά από το δημόσιο χώρο υψηλής ποιότητας. Το έργο αναπτύσσεται σε 15 εκτάρια, με αρθρωτά γραφεία και εργαστήρια συνολικής έκτασης 167.100 τετραγωνικών μέτρων, τα οποία βρίσκονται γύρω από ένα κεντρικό πάρκο 68.500 τετραγωνικών μέτρων, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία. Εταιρίες βίο-οικονομίας θα εγκατασταθούν στα γραφεία, και έχει τη δυνατότητα φιλοξενίας 11.500 εργαζομένων. Στις εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται, επίσης, αθλητικές εγκαταστάσεις και κέντρο υγείας.

Το Triango κατασκευάστηκε με την πρόβλεψη του μεταβαλλόμενου μέλλοντος. Τα κτίρια του επιχειρηματικού πάρκου είναι ευέλικτα με τη δυνατότητα προσαρμογής και τροποποίησης, λόγω εξωτερικών επιδράσεων καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου και αναπτύσσονται γύρω από τον πράσινο χώρο. Αυτό το γεγονός καθιστά το πάρκο, επιχειρηματικό πάρκο του μέλλοντος. Οι κτιριακές εγκαταστάσεις που απαρτίζουν το πάρκο θα είναι θετικές ενεργειακά, ουδέτερες σε εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, με δυνατότητα αλλαγής χρήσης και χωρίς οικολογικό αποτύπωμα. Ως εκ τούτου, όλα τα υλικά επιλέγονται και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται με βάση κριτήρια που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις, τον αντίκτυπο στην υγεία, τη βιωσιμότητα και την ικανότητα επαναχρησιμοποίησης - ανάκτησης. Μάλιστα, οι πληροφορίες αυτές θα ενσωματωθούν σε μια βάση δεδομένων υλικών που θα εξασφαλίσει την πλήρη ιχνηλασιμότητα των υλικών και θα μετατρέψει αυτό το συνεισφέρον κτίριο σε μια υλική τράπεζα⁵⁸. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των κτιρίων και περιβάλλοντος προσφέρει νέες δυνατότητες για εργασία, αθλητισμό, αναψυχή και φυσικά, φύση. Όπως τα φυσικά στοιχεία ορίζονται από τους δεσμούς τους με διαφορετικά μέρη, το πάρκο ενισχύεται από το δημόσιο χώρο και τις διασυνδέσεις μεταξύ των κτιρίων.

⁵⁸ Bopro, "Triango | Bopro - Development, Project Management, Co-Creation," Bopro, 2017, <https://www.bopro.be/project/triango/>.



Εικόνα 6: Συνολική κάτοψη του επιχειρηματικού πάρκου

Πηγή: <https://www.rau.eu/portfolio/triangoo/>

Το βασικό σχέδιο διαρθρώνεται σε ένα εύρωστο πλαίσιο το οποίο και ορίζει τον δομημένο χώρο γύρω από ένα πράσινο κεντρικό πάρκο και διαχωρίζεται σε 3 χαρακτηριστικές ζώνες:

- Την αστική ζώνη: Πρόκειται για μια συμπαγή λωρίδα, όπου, διαφανείς, ενεργοί, όγκοι με ανοικτούς δημόσιους χώρους, οι οποίοι αποτελούνται από κήπους και πράσινα αίθρια, δημιουργούν τον αστικό χαρακτήρα. Το κέντρο της αστικής ζώνης είναι ένα μεγάλο θερμοκήπιο, το οποίο προσφέρει ενεργειακά ουδέτερα τρόφιμα και συστατικές ουσίες στις επιχειρήσεις και στα μικρά τοπικά καταστήματα και εστιατόρια που στεγάζονται στην περιοχή .
- Η οργανική ζώνη εκμεταλλεύεται τον νότιο προσανατολισμό για τη σύνδεση με το πράσινο. Το πάρκο συνδέεται σε διαφορετικά επίπεδα με τα κτίρια και σχηματίζει υπαίθριους χώρους, για νέους τρόπους εργασίας και αναψυχής, όπως έναν υπερυψωμένο χώρο, σαν βάθρο, όπου κάποιος μπορεί να παρακολουθεί τις τρέχουσες αθλητικές δραστηριότητες, διαθέτει, επίσης, έναν τοίχο αναρρίχησης κατά μήκος του κτιρίου, μεγάλους επίπεδους χώρους προς το νερό και ένα υπαίθριο χώρο συνεδρίων και διαλέξεων.
- Η ζώνη ορόσημο: εκτείνεται κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου και σχηματίζει μια εντυπωσιακή πρόσοψη. Ενεργεί ως ορόσημο, το οποίο βλέπουν οι περαστικοί αυτοκινητιστές. Τη νύχτα, το μεγάλο θερμοκήπιο στην οροφή είναι εσωτερικά φωτισμένο, και ενεργεί ως φάρος καθώς είναι ορατό από μακριά.



Εικόνα 7: Η ζώνη ορόσημο από την πλευρά του αυτοκινητόδρομου.

Πηγή: <https://www.rau.eu/portfolio/triango/>

Ένας κύριος δρόμος διασχίζει το οικόπεδο για να συνδέσει τις απομακρυσμένες περιοχές με τους κύριους κόμβους του χώρου. Λειτουργεί ως ραχοκοκαλιά του δημόσιου χώρου, επαναπροσδιορίζοντας τη σχέση γραφείου - πάρκου με τη δημιουργία μοναδικών, δυναμικών χώρων και συνεκτικών λειτουργιών έργου - παιχνιδιού.⁵⁹

Στο Triango λειτουργεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα φυσικού νερού. Όχι μόνο θα ποτίζεται το νερό και θα φιλτράρεται επιτόπου, θα καθαρίζεται επίσης και για κατανάλωση. Συνολικά, το σύστημα προσφέρει χώρο υψηλής ποιότητας για τον αθλητισμό και την οικολογία. Το Triango αποτελεί, επίσης, παράδειγμα διατήρησης του νερού και της «αδιαβροχοποίησης» του κλίματος. Η υφιστάμενη τυπολογία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ροής του νερού και τον ορισμό των χώρων συγκέντρωσης. Η κεντρική μηχανή καθαρισμού του νερού βρίσκεται ακριβώς στην αστική λωρίδα, όπου οι περαστικοί μπορούν να δοκιμάσουν το πράσινο - μπλε σύστημα και το ότι αυτό έχει να προσφέρει.⁶⁰

⁵⁹ Rau Architects, “Triango,” *RAU* (blog), 2017, <https://www.rau.eu/portfolio/triango/>.

⁶⁰ Karres en Brands, “Triango,” 2017, <https://www.karresenbrands.com/project/triango>.

WATER MANAGEMENT



2-YEAR STORM EVENT AND
WATER CLEANING LAKE



10-YEAR STORM EVENT

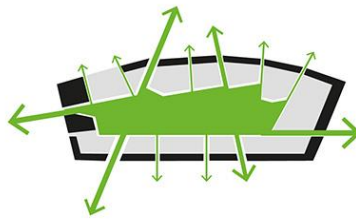


50-YEAR STORM EVENT

Εικόνα 8: Η κεντρική μηχανή καθαρισμού και διαχείρισης του νερού βρίσκεται ακριβώς στην αστική λωρίδα.



URBAN CHARACTERS



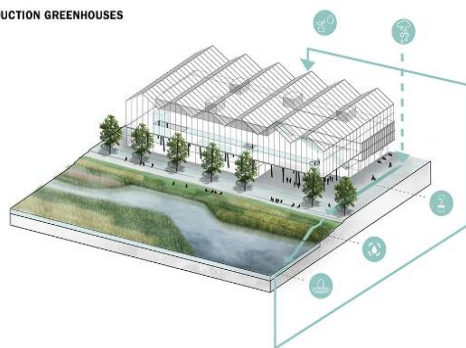
CONNECTIONS AND AXISES



LANDSCAPE CHARACTERS

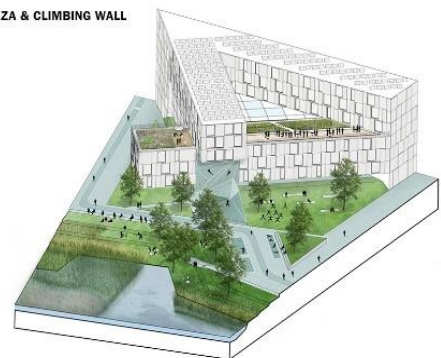
Εικόνα 9: Χαρακτηριστικά του χώρου

PRODUCTION GREENHOUSES



Εικόνα 10: Το θερμοκήπιο.

SPORTPLAZA & CLIMBING WALL



Εικόνα 11: Ο τοίχος αναρρίχησης.

Η πηγή των παραπάνω εικόνων: <https://www.karresenbrands.com/project/triangoo>

6.2 CIRCL PAVILION - DE ARCHITEKTEN CIE



Εικόνα 12,13: Circl Pavilion, Άμστερνταμ.
Φωτογράφος: Ossip van Duivenbode, 2017
Πηγή: <https://cie.nl/page/363/circl?lang=nl>

Το "Circl" είναι ένας πολυμορφικός χώρος - περίπτερο στο Άμστερνταμ και δημιουργήθηκε με βάση τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. Βρίσκεται στους πρώτους ορόφους του ολλανδικού τραπεζικού ομίλου ABN AMRO. Η χωρική ιδέα του περιπτέρου επικεντρώνεται στην ευελιξία και την προσαρμοστικότητα στο εσωτερικό του, μέσω 5 διαφορετικών υλικών προσεγγίσεων: την απευθείας επαναχρησιμοποίηση, την επαναχρησιμοποίηση και ανακατασκευή, δηλαδή επαναχρησιμοποίηση και σύνδεση, ίσως, με νέα μέρη σχηματίζοντας νέα αντικείμενα, την ανακύκλωση, και την επαναχρησιμοποίηση ενός αντικειμένου ως υπηρεσία. Ένα εντυπωσιακό στοιχείο της μορφής του είναι η μεγάλη γυάλινη πρόσοψη. Το κοινό μπορεί να χρησιμοποιήσει τα πλατιά σκαλοπάτια για να οδηγηθούν στην ταράτσα, σε έναν υπαίθριο κήπο, όπου και περαστικοί και εργαζόμενοι μπορούν να συναντηθούν. Το Circl διαθέτει πάνω από 2000 τετραγωνικά μέτρα συνεδριάσεων και χώρων εργασίας αλλά και εστιατόριο στο ισόγειο.⁶¹



⁶¹ Architizer, "Circl," Architizer, 2018, <https://architizer.com/projects/circl/>.

Εικόνες 14, 15, 16 : Εσωτερικές απόψεις του χώρου.

Φωτογράφος: *Ossip van Duivenbode, 2017*

Πηγή: <https://architizer.com/idea/2649592/>

Οι κυλιόμενοι τοίχοι, στο εσωτερικό, επιτρέπουν αρκετές διαφορετικές διαμορφώσεις του χώρου. Το εσωτερικό έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζεται στις χωρικές ανάγκες για διαφορετικές λειτουργίες, με τη μεταφορά τοίχων και δαπέδων όπου είναι απαραίτητο. Αυτό επιτρέπει στο εσωτερικό να προσαρμόζεται γρήγορα ανάλογα με τα προγράμματα. Η άνεση προσφέρεται με τη δημιουργία του εκάστοτε δωματίου μεγαλύτερου ή μικρότερου, και η αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται μέσω του λειτουργικού και ευέλικτου σχεδιασμού. Μέσω της ανύψωσης και της ολισθαίνουσας τεχνολογίας, οι αλλαγές στη μορφή του χώρου μπορούν να γίνουν εντός λεπτών. Οι χειρισμοί στο εσωτερικό είναι ασφαλείς, εύκολοι και γρήγοροι, πατώντας απλά ένα κουμπί. Οι επισκέπτες δεν χρειάζεται καν να εγκαταλείψουν το κτίριο, όταν το εσωτερικό κινείται σε ένα νέο σκηνικό.

Το εσωτερικό είναι σχεδιασμένο με βάση την ελάχιστη χρήση υλικών, υλικών απορριμμάτων και τεχνικών χειρισμών, χρησιμοποιώντας τις εγγενείς ιδιότητες των ομοιογενών υλικών, με μόνο στεγνές συνδέσεις για να καταστεί δυνατή η αποσυναρμολόγηση και η μελλοντική επαναχρησιμοποίηση. Οι κινούμενοι τοίχοι είναι κατασκευασμένοι από ανακυκλωμένο αλουμίνιο και από διογκωμένο μεταλλικό πλέγμα και ενδιάμεσα τοποθετείται μία στρώση από ανακυκλωμένα τζιν παντελόνια, η οποία λειτουργεί ηχομονωτικά. Ο σχεδιασμός δεν επικεντρώνεται μόνο στην αισθητική αξία και την εμπειρία των χρηστών, αλλά έχει θετικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο.⁶²

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τα δάπεδα του Circl είχαν μια διαφορετική εφαρμογή: Τα ξύλινα κουφώματα παραθύρων που απορρίφθηκαν έχουν κοπεί σε ξύλινα δάπεδα και τα δάπεδα κατασκευάστηκαν από επαναχρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα με προσθήκη PCM (phase changing materials - υλικά μεταβαλλόμενης φάσης) που ελέγχει το εσωτερικό κλίμα. Η ξύλινη δομή στήριξης γίνεται από πλήρως αποσυναρμολογούμενο ξύλο που προέρχεται από δέντρα Λάριξ (κωνοφόρο δέντρο, της οικογένειας των πευκοειδών, αγγλική ονομασία: Larch).⁶³

⁶² DoepelStrijkers, "CIRCL PAVILION," 2017, http://www.doepelstrijkers.com/en//circl_interior_abn_amro/.

⁶³ EUMiesAward, "Circl," 2017, <https://miesarch.com/work/3972>.

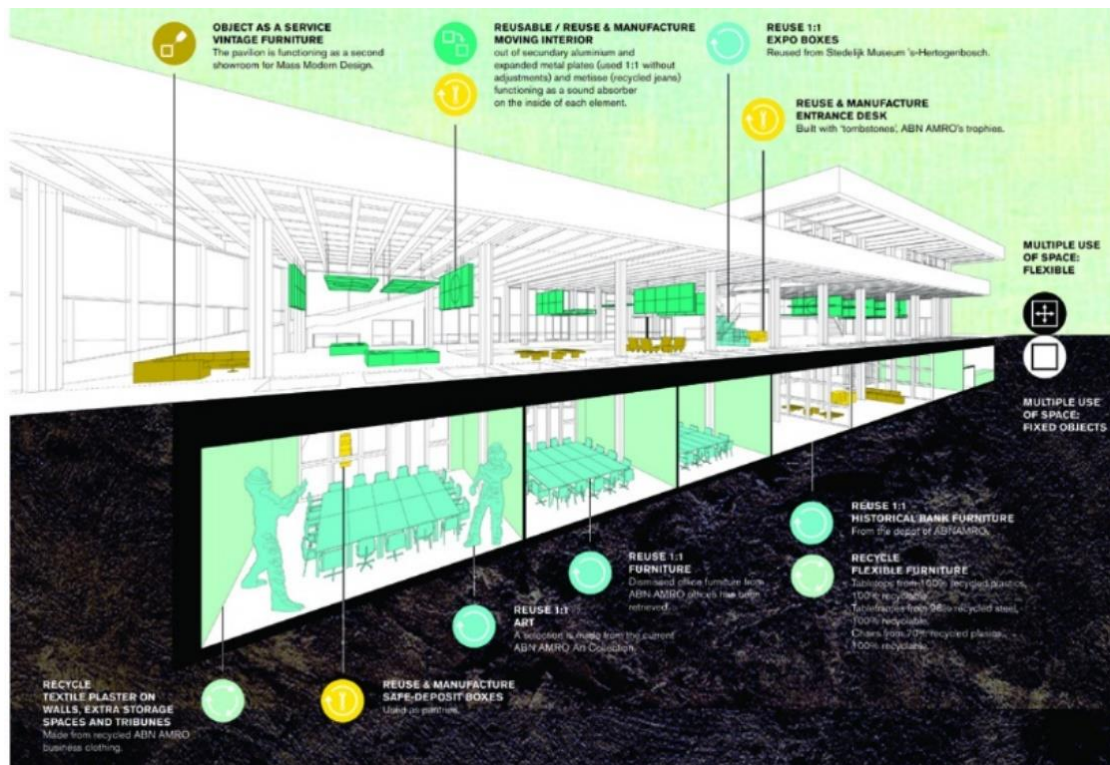


Εικόνα 17: Κυλιόμενοι τοίχοι

Εικόνα 18: Στεγνές συνδέσεις.

Φωτογράφος: Ossip van Duivenbode, 2017

Πηγή: <https://www.dezeen.com/2018/03/25/doepelstrijkers-applies-circular-economy-principles-at-flexible-and-sustainable-circl-pavilion/>



Εικόνα 19: Σημεία εφαρμογής της κυκλικότητας στο εσωτερικό του χώρου.

Πηγή: http://www.doepelstrijkers.com/en//circl_interior_abn_amro/

Η παραπάνω εικόνα αναλύει όλα τα σημεία στον χώρο στα οποία έχουν επαναχρησιμοποιηθεί αντικείμενα, από έπιπλα μέχρι υλικά και ρούχα. Οι κυλιόμενοι τοίχοι, τα έπιπλα, οι μεταλλικές συνδέσεις αποτελούν όλα προϊόντα επαναχρησιμοποίησης, χωρίς να προκύπτει έκπτωση στο αισθητικό αποτέλεσμα.

6.3 MANTA RAY - VINCENT CALLEBAUT ARCHITECTURES

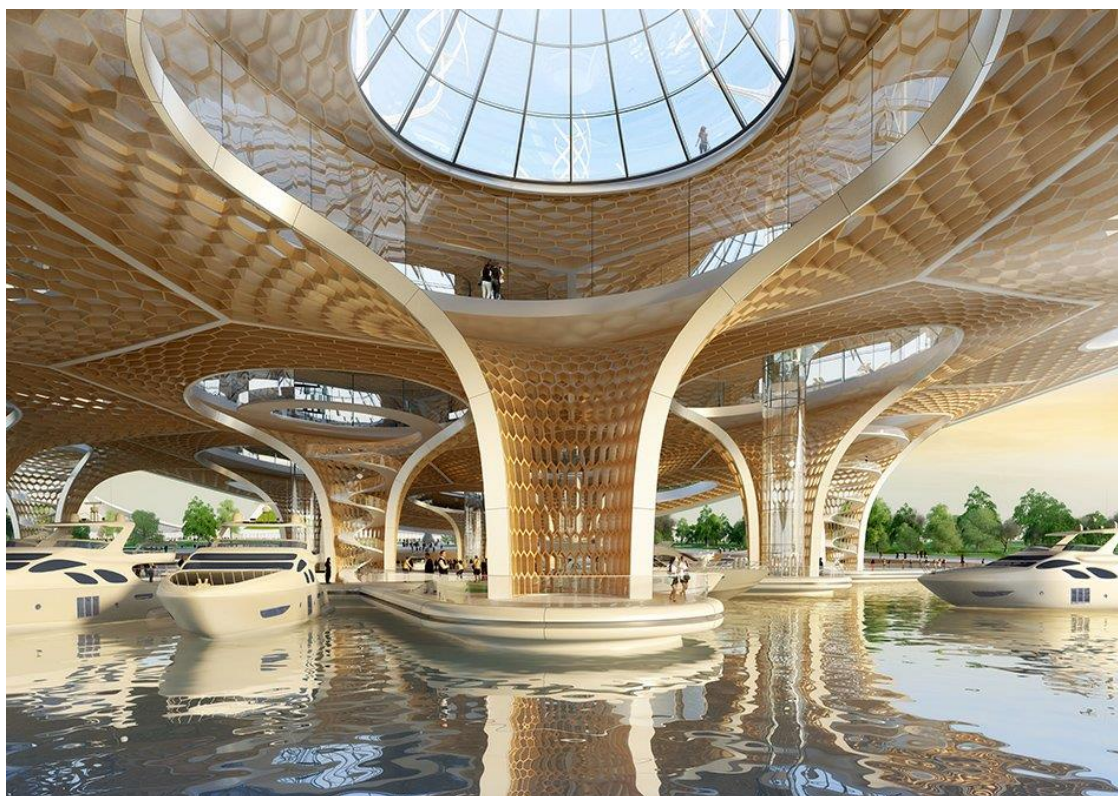


Εικόνα 20: Manta Ray, Seoul.

Πηγή: http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects

Ο Βέλγος αρχιτέκτονας Vincent Callebaut σχεδίασε έναν τερματικό σταθμό οχηματαγωγών πλοίων (ferry boat), στη Σεούλ, με μια μορφή, η οποία έχει αναφορές από το σαλάχι μάντα (manta ray). Στις αρχές του 21ου αιώνα, το Πάρκο Yeouido είναι ένας πειραματικός αστικός χώρος αφιερωμένος στη βιώσιμη προσέγγιση, προωθώντας παράλληλα την αποκατάσταση των αστικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας. Ο κύριος στόχος του σχεδίου "Manta Ray" είναι η ενίσχυση της φυσικής άρδευσης του οικοπέδου, μετατρέποντας το πάρκο σε οικολογικό δάσος ιτιάς. Η δημιουργία μιας ζώνης φιλτραρίσματος που αποτελείται από φυτά, ενδυναμώνει τη φυσική προστασία της όχθης. Η φιλοδοξία του έργου είναι να μετατρέψει το πάρκο σε έναν αυθεντικό πολιτιστικό κόμβο, όπου η φύση επιβάλλεται έναντι της συμπαγούς τιμμεντένιας πόλης.

Ο σχεδιασμός χωρίζεται σε τρία επίπεδα: Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει την κατασκευή ενός πλωτού τερματικού σταθμού οχηματαγωγών πλοίων στον ποταμό Хан (Han), ο οποίος μπορεί να προσαρμόζεται στα αυξανόμενα ύδατα έως και 5 μέτρα ανάλογα με τις εποχιακές πλημμύρες. Ο δεύτερος πυρήνας περιλαμβάνει την διαμόρφωση τοπίου της όχθης του ποταμού, η οποία επαναφέρει τις ταράτσες, τα μονοπάτια πεζών, τους ποδηλατοδρόμους και ένα αμφιθέατρο κατά μήκος του ποταμού, το οποίο εκμεταλλεύεται τη φυσική κλίση του χώρου. Ο τρίτος πυρήνας περιλαμβάνει την ανάπτυξη του άνω εδάφους του πάρκου κατά μήκος του δρόμου Yeoui-Dong και την περίφημη σειρά από δέντρα κερασιάς.

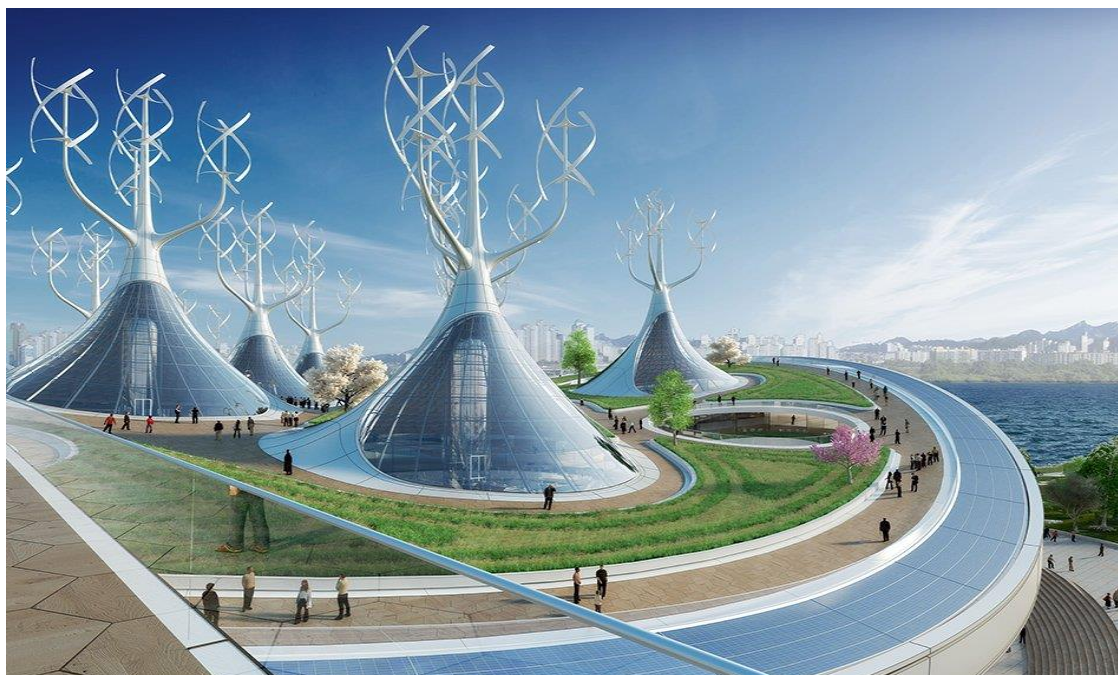


Εικόνα 21: Οι ξύλινες κυψελίδες.

Πηγή: http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects

Το έργο "Manta Ray" προσπαθεί να αποτελέσει βασικό παράδειγμα εξοικονόμησης ενέργειας, μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και κυκλικής οικονομίας. Προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η κυκλικότητα, περιλαμβάνονται τα εξής: μείωση των αποβλήτων, επαναχρησιμοποίηση πόρων και ανακύκλωση υλικών. Έτσι, η δομή της κυψελίδας, παράγεται εξ ολοκλήρου από τοπικά «οικολογικά» δένδρα, δηλαδή υλοτομημένα δένδρα από δάση, των οποίων ο ρυθμός αντικατάστασης γίνεται συστηματικά σύμφωνα με τους κύκλους αναγέννησης της φύσης. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για εσωτερικούς χώρους και έπιπλα προέρχονται επίσης από βιολογική, ανακυκλώσιμη ή και ανακυκλωμένη προέλευση. Προκειμένου να παραχθεί το 100% των ενεργειακών αναγκών, και ο επιπλέον τερματικός σταθμός να είναι αυτόνομος περιλαμβάνει επίσης τις ακόλουθες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:

- Ηλιακή: Η οροφή περιλαμβάνει 4.450 τετραγωνικά μέτρα πολυστρωματικής υάλου με συγκολλημένα φωτοβολταϊκά πολυκρυσταλλικά κύτταρα. Το άκρο της οροφής είναι επενδυμένο με 3.500 τετραγωνικά μέτρα από αδιαφανείς φωτοθερμικούς πίνακες.
- Αιολική: Τα αιολικά δέντρα της οροφής σχηματίζουν ένα «κτήμα» από 52 (13 X 4) στροβίλους κατακόρυφου άξονα.



Εικόνα 22: Τα αιολικά δέντρα.

Πηγή: http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects

- Βιομάζα: Τα οργανικά και τα βιοδιασπώμενα απορρίμματα από το πάρκο Yeouido προσφέρουν μονάδα βιομεθανόλης, παρέχοντας ενέργεια για την λειτουργία του εξοπλισμού.
- Νερό: Οι υδροκίνητοι στρόβιλοι είναι ενσωματωμένοι και συγχρονισμένοι κατά μήκος του κελύφους του μεγάλου πλωτού φράγματος που περιβάλλει τη μαρίνα. Βιομημητικά, εμπνευσμένα από την ουρά μιας φάλαινας ή ενός δελφινιού, κινούνται μπρος-μπρος, στρέφοντας το προφίλ τους, μετατρέποντας την κινητική ενέργεια του ποταμού σε ηλεκτρική ενέργεια.

Αυτές οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λειτουργούν σε συνεργασία, επιτρέποντας στους τέσσερις πυρήνες του έργου να μοιράζονται την ενέργεια τους σε πραγματικό χρόνο μέσω ενός έξυπνου σχεδιασμού δικτύου. Το έργο "Manta Ray" προσπαθεί να αποτελέσει βασικό παράδειγμα εξοικονόμησης ενέργειας, μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και της κυκλικής οικονομίας⁶⁴

⁶⁴ Daniel CALLEBAUT, "Vincent Callebaut Architectures Paris," Vincent Callebaut Architectures, 2017, http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects.



Εικόνα 23: Εσωτερική άποψη.

Πηγή: http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects



Εικόνα 24: Όψη του τερματικού σταθμού οχηματαγωγών πλοίων.

Πηγή: http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects

6.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, όσον αφορά την ανοικοδόμηση νέων κτιριακών εγκαταστάσεων με βάση την αρχή της κυκλικότητας καίριο ρόλο έχουν: η επιλογή των κατασκευαστικών υλικών, αλλά και η προνοητικότητα στο σχεδιασμό για μελλοντική χρήση αυτών των υλικών, δηλαδή για την επερχόμενη επαναχρησιμοποίηση τους. Επίσης, θεμιτή είναι η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, του νερού και της φυσικής θέρμανσης και αερισμού. Έτσι, οι περιβαλλοντικές παράμετροι επηρεάζουν τον σχεδιασμό, μετατρέποντας τον σε πιο αποδοτικό, ανθεκτικό και πιο αποτελεσματικό τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Στόχος είναι, η απεξάρτηση από τη χρήση νέων πόρων αλλά και τον περιορισμό των αποβλήτων. Έτσι, δημιουργείται μια σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ κτιρίου και φυσικού περιβάλλοντος, κάνοντας το κτίριο να εναρμονίζεται με τον περίγυρο του, να συνυπάρχει με τη φύση και να μην την επιβαρύνει.

Αυτές οι αλλαγές, όμως, δεν περιορίζουν την αρχιτεκτονική μορφή του εκάστοτε κτιρίου. Στα παραπάνω κτίρια, δεν παρατηρείται περιορισμός ούτε στην μορφή αλλά ούτε και στη χρήση. Είναι ένα ολιστικό πλαίσιο, το οποίο συνδυάζει την ελευθερία αρχιτεκτονικής έκφρασης με τα οφέλη προς το περιβάλλον. Οι ευρωπαϊκοί αρχιτέκτονες, σταδιακά προσαρμόζουν τα σχέδια του με βάση την κυκλικότητα συντάσσοντας με τη θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία έχει ήδη επενδύσει σε πρόγραμμα για κυκλικά κτίρια, ενισχύοντας την πρόθεση αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Ανάλυση SWOT.

Ως απόρροια των παραπάνω, μέσω της μεθόδου ανάλυσης SWOT, παρουσιάζονται τα ισχυρά σημεία (strengths), τα αδύναμα σημεία (weaknesses), οι ευκαιρίες (opportunities) και οι απειλές (threats), συνολικά οι παράγοντες που προσδιορίζουν την κυκλική οικονομία:

7.1 ΙΣΧΥΡΑ ΣΗΜΕΙΑ

Πρόκειται για μια προσέγγιση, η οποία μπορεί να αντιμετωπίσει τις συνέπειες που προκάλεσε το γραμμικό μοντέλο διαχείρισης. Οι κτιριακές εγκαταστάσεις, μέσω του σωστού σχεδιασμού από τους αρχιτέκτονες έχουν την δυνατότητα να μειώσουν το ενεργειακό αποτύπωμα που προκαλείται. Λόγω της ανεπτυγμένης τεχνολογίας και τεχνογνωσίας, η ενσωμάτωση της κυκλικότητας των υλικών στον σχεδιασμό, δεν επηρεάζει την πολυπλοκότητα των αρχιτεκτονικών μορφών. Αντίθετα, αποτρέπει την μόλυνση του περιβάλλοντος, καθώς τα υλικά αξιοποιούνται στο έπακρο, επαναχρησιμοποιούνται και δεν απορρίπτονται. Με την ολοκληρωμένη εκπαίδευση των αρχιτεκτόνων, η μετάβαση αυτή μπορεί να συντελέσει στην ελληνική οικονομική ανάκαμψη μελλοντικά.

7.2 ΑΔΥΝΑΜΑ ΣΗΜΕΙΑ

Η μετάβαση από το ένα οικονομικό μοντέλο στο άλλο, αποτελεί τεράστια πρόκληση παγκοσμίως, καθώς πρόκειται για δυο εκ διαμέτρου αντίθετες προσεγγίσεις. Ειδικότερα, στην Ελλάδα επικρατούν ανεπαρκείς διαδικασίες ελέγχου όσον αφορά την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας και μέχρι πρόσφατα για τη διαχείριση των αποβλήτων, λόγω της καθυστέρησης εφαρμογής των μέτρων. Λόγω αυτής της καθυστέρησης και της μη σωστής διαχείρισης, παρουσιάζονται προβλήματα στην ποιότητα των ήδη υπάρχοντων αποβλήτων. Η ταυτόχρονη σύμπτυξη των πολλών και διαφορετικών τομέων είναι απαιτητική και ίσως λίγο αδύναμη, κυρίως στην Ελλάδα.

7.3 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τα ευρωπαϊκά δεδομένα, προσφέρει στην Ελλάδα νέες προκλήσεις αλλά και περισσότερες θέσεις απασχόλησης, στους τομείς επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης. Αυτή η αλλαγή προφέρει πολλά οφέλη για την ποιότητα της διαβίωσης του ανθρώπου και ταυτόχρονα προφυλάσσεται το περιβάλλον από την αλόγιστη κατανάλωση των φυσικών πόρων. Με την ένταξη της κυκλικότητας στον σχεδιασμό μπορεί να προβλεφθεί η παραγωγή των αποβλήτων και η αξιοποίησή τους. Επιπλέον, θα μπορούσαν εγκαταλελειμμένα κτίρια είτε να ανακαινιστούν, είτε να χρησιμεύσουν ως τράπεζες υλικών για νέα κτίρια.

7.4 ΑΠΕΙΛΕΣ

Η χρόνια οικονομική κρίση της Ελλάδας στάθηκε εμπόδιο στην προώθηση της ιδέας, με αποτέλεσμα τις ελλιπείς επενδύσεις και χρηματοδοτήσεις στον κατασκευαστικό τομέα. Η συνεργασία των πολιτών και των κρατών και της πολιτείας μπορεί να αποβεί μοιραία για μια τέτοια μετάβαση. Πολλές φορές, όπως και με τις ουτοπικές προσεγγίσεις, όταν μια ιδέα σε θεωρητικό επίπεδο, μοιάζει ιδανική, σε πρακτικό επίπεδο μπορεί να μην αποδίδεται σωστά, λόγω απρόβλεπτων παραγόντων και της ανθρώπινης φύσης. Επιπλέον, η ιδέα για μια ολοκληρωτική αλλαγή τρόπου σκέψης και λειτουργίας μπορεί να προκαλέσει ανησυχία.

WEAKNESSES (ΑΔΥΝΑΜΑ ΣΗΜΕΙΑ)

- Ρηζικέλευθες καινοτομίες και τεχνολογίες για να επιτευχθεί η μετάβαση
- Η ταυτόχρονη σύμπτυξη πολλών και διαφορετικών τομέων
- Προβλήματα στην ποιότητα των ήδη υπαρχόντων αποβλήτων
- Πρόκληση για μια εκ διαμέτρου αντίθετη μορφή οικονομίας
- Ανεπαρκείς διαδικασίες ελέγχου στην Ελλάδα
- Καθυστέρηση εφαρμογής των μέτρων

THREATS (ΑΠΕΙΛΕΣ)

- Υποστήριξη των κυβερνήσεων και χρήση κονδυλίων
- Η σύμπτυξη πολλών και διαφορετικών τομέων (κράτη, πολιτεία, επιχειρήσεις, πολίτες)
- Η ιδέα πλησιάζει τις ουτοπικές προσεγγίσεις
- Αλλαγή του τρόπου σκέψης και λειτουργίας
- Υφέση της ελληνικής οικονομίας



STRENGTHS (ΙΣΧΥΡΑ ΣΗΜΕΙΑ)

- Μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος
- Αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλεί το γραμμικό μοντέλο
- Δεν επηρεάζεται η πολυπλοκότητα των αρχιτεκτονικών μορφών
- Μείωση της μόλυνσης του περιβάλλοντος
- Αυξημένη διάρκεια ζωής των υλικών
- Εκπαίδευση των αρχιτεκτόνων μηχανικών

OPPORTUNITIES (ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ)

- Περισσότερες θέσεις απασχόλησης
- Νέες επιχειρηματικές προκλήσεις
- Καινοτομίες οι οποίες προστατεύουν τον άνθρωπο και το περιβάλλον
- Βιωσιμότητα, άρα βελτίωση ποιότητας ζωής
- Πρόληψη παραγωγής αποβλήτων
- Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με τα ευρωπαϊκά δεδομένα
- Εκμετάλλευση των εγκαταλελειμμένων κτιριακών εγκαταστάσεων

Σχήμα 6: Αναφορική διατύπωση της ανάλυσης SWOT.

Συμπεράσματα.

Το νέο αυτό, οικονομικό μοντέλο που αντιπροσωπεύει την κυκλικότητα, προσφέρει μια διαφορετική προσέγγιση, κάνοντας χρήση λιγότερων πηγών και άρα προκαλώντας λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Πρόκειται για μια συλλογή στρατηγικών, κάποιες παλαιότερες, όπως η ανακύκλωση, καθώς και ορισμένες νέες, όπως η ενοικίαση και όχι η ιδιοκτησία χώρων, οι οποίες σε συνδυασμό μπορούν να αναδιαμορφώσουν το μοντέλο της παγκόσμιας οικονομία με σκοπό την εξάλειψη των αποβλήτων και άρα, ένα βιώσιμο, αειφόρο μέλλον. Η κυκλική οικονομία δεν έχει ως στόχο να αναχαιτίσει την ανάπτυξη, αντίθετα στοχεύει να αναπροσαρμόσει τον τρόπο με τον οποίο οι καταστάσεις λειτουργούν, για να επιτευχθεί η αρμονία με τη φύση, έτσι ώστε να υπάρχει αδιάκοπη ανάπτυξη.

Το δομημένο περιβάλλον είναι ο τομέας εκείνος, ο οποίος επιβαρύνει περισσότερο το φυσικό περιβάλλον, καθώς για την υποστήριξη του, την ανάπτυξη και την επέκταση του απαιτούνται μεγάλες ποσότητες πόρων, συνεπώς, ο ρόλος του σε μια μετάβαση είναι καθοριστικός. Οι αρχιτέκτονες με όπλο τον σχεδιασμό μπορούν να αναστρέψουν την κατάσταση. Θα μπορούσε να είναι μια ευκαιρία για επαναπροσδιορισμό της νοοτροπίας και του σχεδιασμού ή αλλιώς, χρειάζεται να ξανασκεφτούμε το σχεδιασμό αλλά και να ξανασχεδιάσουμε τη σκέψη.

Ο κυκλικός σχεδιασμός μπορεί να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζεται η αρχιτεκτονική και αντίστοιχα η αρχιτεκτονική να ενισχύσει τον σκοπό της κυκλικής οικονομίας. Πρόκειται για μια αμφίδρομη σχέση. Σήμερα, μεγάλες ποσότητες υλικών, νερού και ενέργειας, επεξεργάζονται καταναλώνονται και περιορίζονται στην χρήση κατά την ωφέλιμη ζωή των κτιρίων. Ο κυκλικός σχεδιασμός μεγιστοποιεί την αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων και τη ζωή των προϊόντων, καθώς και την ελαχιστοποίηση ή, ιδανικά, την εξάλειψη της παραγωγής αποβλήτων.

Η μετάβαση, όμως, προς την κυκλικότητα, δεν αποτρέπει την χρήση καινούριων πόρων αλλά την χρήση τους με σύνεση. Πρόκειται για συνδυασμό του νέου και του επαναχρησιμοποιημένου, με άξονα το περιβάλλον. Αφορά, κυρίως τον τερματισμό της αλόγιστης χρήσης των περιβαλλοντικών πόρων και τον περιορισμό των επιπτώσεων που θα χρειαστεί να αντιμετωπίσουν οι επόμενες γενιές.

Άλλωστε, εάν επρόκειτο να οραματιστούμε τις πόλεις μας σαν κυκλικές ιδανικές πόλεις, πώς θα έμοιαζαν; Πράσινες και αυτό γιατί το μοντέλο της κυκλικότητας ορίζει τη χρήση της φύσης ως υπόδειγμα και ως προτεραιότητα. Από τους κύκλους τη φύσης πρέπει να αντληθεί έμπνευση και για την πορεία των υλικών. Έτσι, με πρότυπο τη φύση και τους μηχανισμούς της, οι πόλεις μπορούν να μετατραπούν σε κυκλικές, έχοντας στόχο τη διαμόρφωση ενός ευοίωνου περιβαλλοντικά μέλλοντος.

Αν και η θεωρητική απόδοση του μοντέλου φαντάζει ιδανική, διότι επιτυγχάνει μια χρυσή τομή ως προς το βιομηχανικό κλάδο αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος, μολαταύτα η πρακτική εφαρμογή του μπορεί να προκαλέσει κενά όσον αφορά τη διαχείριση και την αξιοποίηση των υπάρχοντων αποβλήτων, διότι υπάρχει μεγάλη απώλεια υλικών. Άλλωστε, η κυκλική οικονομία θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα σύγχρονο παράδειγμα ουτοπίας. Όμως, αντλώντας πληροφορίες από τις ουτοπικές ιδέες παλαιότερων αιώνων, προκύπτει ότι μέχρι τώρα, δεν έχει ευνοηθεί η πραγμάτωση τους.

«Η αρχιτεκτονική παραγωγή δεν υπάρχει παρά μόνο αφού πραγματοποιηθεί και η πραγματοποίησή της συμβαίνει πάνω σε ένα τμήμα γης που έχει αξία με υλικά που έχουν κι αυτά αξία και με κατανάλωση εργασίας που είναι (ή θα έπρεπε) η βάση όλων των αξιών. Εντάσσεται έτσι στα πλαίσια της γενικότερης οικονομικής παραγωγής»⁶⁵

Anatole Kopp, 1976

Η κοινωνική δομή είναι αυτή που επηρεάζει την αρχιτεκτονική, συνεπώς, τα όποια προβλήματα προκύπτουν στις πόλεις, δεν είναι αρχιτεκτονικής φύσεως, αντίθετα πηγάζουν από αιτίες οικονομικής και κοινωνικής φύσης. Έτσι, με στόχο μια ουσιαστική αλλαγή για ένα βιώσιμο μέλλον, απαιτείται μια συνολική προσπάθεια, και όχι μεμονωμένες αρχιτεκτονικές πρακτικές. Για πολλά χρόνια, η γη χρησιμοποιείται ως ανεξάντλητη πηγή φυσικών πόρων όπου, η κατοικίες ταυτίζονται με τα καταναλωτικά αγαθά. Συνεπώς, σχεδιασμός επηρεασμένος από τις εκάστοτε συνθήκες, παρήγαγε χώρους βασισμένους στα ήδη υπάρχοντα πρότυπα, χωρίς την αμφισβήτηση για κάτι νέο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, ενός οραματιστή, είναι ο Robert Owen με τις κοινότητες που βασίστηκαν σε νέες ισορροπίες μεταξύ φύσης και πόλεων. Οι ουτοπικές προσεγγίσεις, οι οποίες σε θεωρητικό επίπεδο αποτελούν τις ιδανικές λύσεις για τις πόλεις, ωστόσο η πραγμάτωση τους δεν αποδόθηκε σωστά χωρίς την ουσιαστική διαφοροποίηση συνολικά. Η αρχιτεκτονική είναι ένα δημόσιο φαινόμενο, και η πρακτική εφαρμογή της και η ερμηνεία της, συχνά, είναι άμεσα επηρεασμένες από τις οικονομικές συνθήκες της εκάστοτε κοινωνίας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, ήδη προχώρησε σε επενδύσεις δισεκατομμυρίων για την εφαρμογή αυτής της στρατηγικής και με εξειδικευμένα προγράμματα για τα κυκλικά κτίρια, καθώς αυτός είναι ο καταλυτικός άξονας για μια τέτοια αλλαγή. Μάλιστα, ο προγραμματισμός της από το 2021, περιλαμβάνει αυξημένες επενδύσεις. Οι Κάτω Χώρες δεσμεύθηκαν να προβούν σε πλήρη κυκλική πορεία έως το 2050. Το Άμστερνταμ, το Παρίσι και το Λονδίνο έχουν αρχίσει να αλλάζουν σχεδιαστικές και κατασκευαστικές προσεγγίσεις. Η οικοδόμηση μιας κυκλικής οικονομίας θα απαιτήσει μια τεράστια πολιτιστική αλλαγή, ίσως ακόμα και στην κλίμακα της βιομηχανικής επανάστασης. Η Ελλάδα βρίσκεται μακριά από αυτόν τον στόχο. Πρόσφατα, όμως, άρχισαν να σημειώνονται έμπρακτες εξελίξεις προς αυτήν την κατεύθυνση, γεγονός που παρουσιάζει μια τάση για εναρμόνιση και συμπόρευση με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Όπως αναφέρεται και στον ορισμό της κυκλικής οικονομίας του ιδρύματος της Ellen MacArthur: «Μια κυκλική οικονομία είναι ένα σύστημα αποκατάστασης ή αναγέννησης με πρόθεση και σχεδιασμό.» Οπότε, για την αναγέννηση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος απαιτείται σωστός σχεδιασμός και προγραμματισμός.

⁶⁵ Kopp, Anatole, *Πόλη και Επανάσταση*, μετάφραση Παντελής Λαζαρίδης, σελ.376, Εκδόσεις: Νέα Σύνορα, Αθήνα,1976

Βιβλιογραφία.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Architizer. "Circl." Architizer, 2018. <https://architizer.com/projects/circl/>.
- Arup. "Circular Economy in the Built Environment," 2016.
<https://www.arup.com/en/perspectives/publications/research/section/circular-economy-in-the-built-environment>.
- Bamberger, Max, Ben Kubbinga, Edwin van Noort, Justin Hoek, Dirk Van den Reek, Gerard Roemers, and Kees Faes. *A Framework for Circular Buildings - Insights - Circle Economy*, August 2018.
- Bopro. "Triango | Bopro - Development, Project Management, Co-Creation." Bopro, 2017.
<https://www.bopro.be/project/triango/>.
- Britannica. "Ecological Footprint | Description, History, Importance, & Limitations."
Encyclopedia Britannica. Accessed October 8, 2020.
<https://www.britannica.com/science/ecological-footprint>.
- Brundtland, Commission. *Our Common Future*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις της Οξφόρδης, 1987.
- CALLEBAUT, Daniel. "Vincent Callebaut Architectures Paris." Vincent Callebaut Architectures, 2017. http://vincent.callebaut.org/object/170609_mantaray/mantaray/projects.
- Carlson, Cajsja. "'New European Bauhaus' to Help Europe Move to a Circular Economy."
Dezeen, September 2020.
<https://www.dezeen.com/2020/09/21/eu-new-european-bauhaus-ursula-von-der-leyen/>.
- DoepelStrijkers. "CIRCL PAVILION," 2017.
http://www.doepelstrijkers.com/en//circl_interior_abn_amro/.
- Dowd, Douglas F. "Robert Owen - The Community at New Harmony." Encyclopedia Britannica, 1998. <https://www.britannica.com/biography/Robert-Owen>.
- Ellen MacArthur Foundation. "Circular Economy Schools Of Thought," 2017.
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/schools-of-thought>.
- Ellen MacArthur Foundation. "Cities and the Circular Economy," 2015.
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/cities-and-the-circular-economy>.
- EUMiesAward. "Circl," 2017. <https://miesarch.com/work/3972>.
- European Commission. "Construction and Demolition Waste - Environment," 2019.
https://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm.

European Commission. "Horizon Europe - the next Research and Innovation Framework Programme." Text. Ευρωπαϊκή Επιτροπή - European Commission, September 2020. https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en.

Global Ecovillage Network. "Vision, Mission, & Goals - GEN's Strategy to Change World." Global Ecovillage Network. Accessed September 2, 2020. <https://ecovillage.org/about/vision-mission-goals/>.

Horizon 2020. "Buildings as Material Banks: Integrating Materials Passports with Reversible Building Design to Optimise Circular Industrial Value Chains | BAMB Project | H2020 | CORDIS | European Commission," 2019. <https://cordis.europa.eu/project/id/642384>.

Kaminaris, Vassilios, and Efthimios O. Vidalis. "EY Study on the Circular Economy in Greece," 2016.

Karres en Brands. "Triango," 2017. <https://www.karresenbrands.com/project/triango>.

Koukios, Georges Konstantinos. "Μετάβαση προς μια πιο 'πράσινη' και πιο βιώσιμη οικονομία: Νέο Σχέδιο Δράσης της Επιτροπής." Text. Greece - European Commission, 2018. https://ec.europa.eu/greece/news/20180803_prasini_viosimi_oikonomia_el.

Le Den, Xavier, Samy Porteron, and Collin Christine. "Circular Economy: 8 Actions to Cut 60% CO2 in the Buildings Sector." Ramboll Group, June 14, 2020. <https://ramboll.com/ingenuity/circular-economy-8-actions-to-cut-60-co2-in-the-buildings-sector>.

McDonough, William, and Michael Braungart. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. United States: North Point Press, 2002.

Oneness Evolution. "A New We" - *Ecovillages and Self-Reliant Communities in Europe*, 2010. <https://www.youtube.com/watch?v=2YyNjAs-nHo>.

Rau Architects. "Triango." *RAU* (blog), 2017. <https://www.rau.eu/portfolio/triango/>.

The Biomimicry Institute. "What Is Biomimicry?" Biomimicry Institute, 2017. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>.

The Ellen MacArthur Foundation. "The Ellen MacArthur Foundation's Mission," 2010. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-story/mission>.

Wautelet, Thibaut. *The Concept of Circular Economy: Its Origins and Its Evolution*. Luxemburg, 2018.

WBCSD. "Scaling the Circular Built Environment: Pathways for Business and Government." World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), 2018. <https://www.wbcd.org/6dqd>.

Working Definition. “ResilientCity | Resilience,” ResilientCity.org.

<https://www.resilientcity.org/index.cfm?ID=11449>.

Zero Waste Scotland. “Recycling and the Circular Economy.” Zero Waste Scotland, 2017.

<https://www.zerowastescotland.org.uk/circular-economy/recycling>.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. “ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ.” σελίδες 20-21, Βρυξέλλες, 2015.

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. “ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΟΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.” Βρυξέλλες, 2014.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. “Η Επιτροπή εγκρίνει νέα, φιλόδοξη δέσμη μέτρων για την κυκλική οικονομία.” Text. European Commission - European Commission, 2015.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/IP_15_6203.

Θεοχάρους, Ελένη. “Ομιλία Ελένης Θεοχάρους για την κυκλική οικονομία - ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ.” *ΚΙΝΗΜΑ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗ* (blog), 2017.

<https://www.allileggi.com/omilia-e-theocharous-gia-tin-kyklicki-ikonomia/>.

Μαναήλογλου, Ελευθερία. *Ουτοπικές Θεωρίες Για Την Πόλη Και Ολοκληρωτικός Σχεδιασμός*, ΕΜΠ, Αθήνα, 2005.

Μπούρας, Χαράλαμπος. *Αρχιτεκτονική Και Πολεοδομία Στους Παραδοσιακούς Οικισμούς Του Αιγαίου. Το Αιγαίο. Επίκεντρο Του Ελληνικού Πολιτισμού*, Μέλισσα, Αθήνα, 1992.

Νομοθεσία. “Καταργείται το τέλος ταφής απορριμμάτων και αντικαθίσταται από την εισφορά κυκλικής οικονομίας.” e-nomothesia.gr | Τράπεζα Πληροφοριών Νομοθεσίας, 2019.

<https://www.e-nomothesia.gr/law-news/katargeitai-to-telos-tafis-aporrimmaton-kai-antikathistatai-apo-tin-eisfora-kuklikis-oikonomias.html>.

Παναγιωτακόπουλος, Δημήτριος. *ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ*. Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 2007.

Παπαδάκος, Αλέξανδρος. *Εφαρμογές Της Κυκλικής Οικονομίας Στον Κατασκευαστικό Τομέα*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 2017.

Πικιώνης, Δημήτρης. Δ. *ΠΙΚΙΩΝΗ: ΚΕΙΜΕΝΑ*. σελ. 171. ΜΙΕΤ (ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ), Αθήνα, 2014.

Πύλη. “Λεξικό Της Κοινής Νεοελληνικής,” 2006. http://www.greek-language.gr/greekLang/modern_greek/tools/lexica/triantafyllides/search.html?lq=%CE%B1%CF%85%CF%84%CF%8C%CE%BD&dq=.

Τσιρώνης, Γ. Ομιλία Αν. ΥΠΑΑΤ, Γ.Τσιρώνη, για την Κυκλική Οικονομία, Αύγουστος, 2017.

Kopp, Anatole, *Πόλη και Επανάσταση*, μετάφραση: Παντελής Λαζαρίδης, σελ.376, Εκδόσεις: Νέα Σύνορα, Αθήνα, 1976.

