



Διαμαντοπούλου Ναταλία

2010-2011

eco design

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
&
ΣΧΟΛΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ**

**« ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ »**

Διπλωματική Εργασία

**«Αξιολόγηση εργαλείων &
μεθοδολογιών Ecodesign για
εφαρμογή στο βιομηχανικό
σχεδιασμό»**



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

&

ΣΧΟΛΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΘΝΙΚΟΥ ΜΕΤΣΟΒΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ



« ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ »

Θέμα Διπλωματικής:

«Αξιολόγηση εργαλείων & μεθοδολογιών Ecodesign για εφαρμογή στο βιομηχανικό σχεδιασμό»

Φοιτήτρια: Διαμαντοπούλου Ναταλία

Συντονιστής-διδάσκων Δ. Καραλέκας

Επιτροπή: Τ. Ταμπουρατζή

Γ. Γιαννατσής

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη Διπλωματική μου Εργασία στα πλαίσια των σπουδών μου στο τμήμα της Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιά. Οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες στο κύριο Καρελέκα τόσο για την ανάθεση της εργασίας όσο για την πολίτιμη βοήθεια, καθοδήγηση και συνεργασία στη διεξαγωγή αυτής της εργασίας. Με την ευκαρία αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους κυρία Ταπούραζή και κ. Γιαννάτση για τη γενικότερη συμβολή. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου που με στηρίζουν και με συμβουλευουν σε κάθε βήμα της ζωής μου.

Πίνακας Περιεχομένων

Κατάλογος Πινάκων/ Σχημάτων	III
Περίληψη.....	V
Εισαγωγή.....	VI
Κεφάλαιο 1 Αειφορικός σχεδιασμός.....	1
1.1 Τι είναι Design?	1
1.2 Σχεδιαστική Διαδικασία- Μεθοδολογία.....	4
1.2.1 Ανάλυση της μεθοδολογίας Deep Dive.....	3
1.3 Sustainable Development/ Αειφορική ανάπτυξη	6
1.4 Ecodesign- Sustainable design.....	11
1.5 Άλλοι ορισμοί για οικολογικό σχεδιασμό.....	12
Κεφάλαιο 2 Eco-design Εργαλεία	13
2.1 Eco-design μεθοδολογία	13
2.2 Eco-design Μοντέλα/ Εργαλεία.....	15
2.3 Παρουσίαση ecodesign εργαλείων και manual	18
2.3.1 Μεθοδολογίες	18
2.3.1.1 Life Cycle Engineering (LCE)	18
2.3.1.2 Life Cycle Assessment (LCA)	19
2.3.2 Μεμονωμένα εργαλεία	20
2.3.2.1 MET matrix.....	20
2.3.2.2 LIDS -Life Cycle Design Strategies- Wheel	23
2.3.2.3 Eco-Design Checklist	26
2.3.2.4 Οικολογικοί δείκτες (Eco -indicators)	27
2.3.2.5 Guidelines	27
2.3.3 Προγράμματα ακαδημαϊκά.....	29
2.3.4 Λοιπές Τεχνικές	31
2.4 Αξιολόγηση των ecodesign εργαλείων.....	31
Κεφάλαιο 3 Διερεύνηση Μοντέλου	35
3.1 Κατευθυντήριες δυνάμεις	35
3.2 Ecodesign προσεγγίσεις.....	37
3.3 Χαρακτηριστικά Σχεδιαστών (τρόπος σκέψης, μεθοδολογίες).....	39
3.4 Ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός	42
3.5 Τρόπος επικοινωνίας με μια ομάδα σχεδιασμού.....	44
3.6 Σχέση σχεδιαστών με marketing	45
3.7 Καθορισμός των σταδίων του κύκλου ζωής προϊόντων και των περιβαλλοντικών αρχών.....	47
3.7.1 Υλικά	49
Κεφάλαιο 4 Αξιολόγηση Προγραμμάτων.....	52
4.1 Eco-it 1.4- Eco indicator 99.....	52
4.2 Ecodesign Pilot.....	58

Κεφάλαιο 5 Κατευθυντήριες Γραμμές (Guidelines)	64
5.1 Σχεδιαστική- Αειφορική Προσέγγιση.....	64
5.2 Ανάπτυξη μεθοδολογίας	66
5.3 Χαρακτηριστικά Εργαλείου	68
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα/ Μελλοντική έρευνα	69
Βιβλιογραφία	71
Παράρτημα	75

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑΣ

Κατάλογος Πινάκων/ Σχημάτων

Εικόνα 1: Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα σχεδιαστικών ρευμάτων	3
Εικόνα 2: Διαδικασία σχεδίασης	4
Εικόνα 3: Φάσεις Σχεδίασης	1
Εικόνα 4: Διαδικασία Ανάπτυξης	2
Εικόνα 5: Μεθοδολογία της εταιρίας IDEO (Ideos deep dive)	3
Εικόνα 6: Τεχνική παρατήρησης shadow	4
Εικόνα 7: Διαδικασία brainstorming	4
Εικόνα 8: Σενάριο Storyboard	5
Εικόνα 9: Δοκιμή πρωτοτύπου για εντοπισμό προβλημάτων στη χρήση του.	6
Εικόνα 10: Σχηματική Απεικόνιση της Αειφορικής Ανάπτυξης (9)	8
Εικόνα 11: Απεικόνιση του τριγώνου Cambell, «Planer' s Triangle»(9).....	8
Εικόνα 12: Απεικόνιση εργαλείου με τη μορφή ενός σκαμπό με τρία πόδια (11) ...	9
Εικόνα 13: Αδύναμο μοντέλο αειφορικής ανάπτυξης και Ισχυρό μοντέλο αειφορικής ανάπτυξης	10
Εικόνα 14: Πολιτιστική Πολυμορφία και αειφορική ανάπτυξη (14)	10
Εικόνα 15: Γλωσσολογική προσέγγιση της λέξης.....	11
Εικόνα 16: Σύγκριση Sustainable design και Ecological Design	12
Εικόνα 17: Αναπαράσταση του εύρους του eco-design και πως συσχετίζεται με το παραδοσιακό σχεδιασμό (22)	14
Εικόνα 18 Κύκλος Ζωής Προϊόντος	15
Εικόνα 19: Product Development Process και απαραίτητα ecodesign tools (24)..	16
Εικόνα 20: Διαχωρισμός των εργαλείων σύμφωνα με τον Okala.....	17
Εικόνα 21: Keywords of Life Cycle Engineering.....	18
Εικόνα 22: EcoDesign strategy wheel.....	25
Εικόνα 23: Σχηματική απεικόνιση των Δέκα Κανόνων (36).....	28
Εικόνα 24: Okala Guidelines	29
Εικόνα 25: Προληπτικά μέτρα για την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πτυχών (Rizén 2000) (37)	36
Εικόνα 26 Stakeholder needs (okala guidelines) (38)	36
Εικόνα 27: Εξέλιξη των ecodesign προσεγγίσεων	37
Εικόνα 28: Μοντέλο τεσσάρων σταδίων της καινοτομίας ecodesign (19)	38
Εικόνα 29 Απεικόνιση των κλάδων που εμπλέκονται σε μια διαδικασία ανάπτυξης ενός προϊόντος (40).....	39
Εικόνα 30 Πρίσμα της οπτικής γωνίας ενός βιομηχανικού σχεδιαστή	40
Εικόνα 31: Το πλαίσιο του λήπτη	41
Εικόνα 32 Extension of Shackel's Framework (43)	42
Εικόνα 33 The user-centred design cycle (43)	43
Εικόνα 34: Ολιστικό πλαίσιο για βιομηχανικούς σχεδιαστές που εστιάζουν στα ecodesign εργαλεία (40).....	45
Εικόνα 35 Product's lifecycle	48
Πίνακας 1 MET matrix (34)	22
Πίνακας 2: Van Hemel's ecodesign αρχές και στρατηγικές (19).....	23
Πίνακας 3 Η διαδικασία που χρησιμοποιείται στο MANUAL (προσαρμοσμένο από τον Brezet και Helmel, 1997)	30
Πίνακας 4: Ανάλυση εργαλείων	33
Πίνακας 5 Σύγκριση των δύο μεθόδων Divergent vs Convergent (17).....	40
Πίνακας 6 Ταξινόμηση Υλικών με βάση την επιστημονική κατανόηση της φύσης των ατόμων που περιέχουν και των δεσμών μεταξύ των ατόμων. (50).....	50
Πίνακας 7 Αισθητική διάσταση υλικών (50)	51
Πίνακας 8 φόρμα.....	53
Πίνακας 9 Process tree ενός απλουστευμένου μοντέλου μηχανής καφέ με τα ποσά και τις υποθέσεις.(τα λευκά κουτιά δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση) ..	53

Πίνακας 10 Φόρμα	54
Πίνακας 11 Σχηματική αναπαράσταση των δυο σεναρίων. Η επιλογή των σεναρίων εξαρτάται από το χρήστη.	55
Πίνακας 12 clustering methodology (42)	68

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Η εργασία αυτή είναι βιβλιογραφική και προσπαθεί να συνοψίσει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί ένας σχεδιαστής να αντιληφθεί και να βελτιώσει το περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Γενικότερα υπάρχει μια έλλειψη γνώσης πολλών θεμάτων που αφορούν τον τομέα αυτό. Ο σχεδιασμός για την αειφορία είναι κάτι περισσότερο από την ανακύκλωση ή τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών και γενικά των τεχνικών χαρακτηριστικών που είθισται να συνδέεται έως πρότινος με το ecodesign. Η διπλωματική αυτή στοχεύει στην διερεύνηση της σχέσης του design με το κομμάτι της αειφορίας.

Στα πρώτα κεφάλαια γίνεται εισαγωγή στις έννοιες του design και της βιωσιμότητας. Αναλύονται οι σχετικοί ορισμοί του Sustainable design, ecodesign, green design και design for the Environment. Παρεμφερείς ορισμοί που όμως ακολουθούν διαφορετική περιβαλλοντική προσέγγιση. Στη συνέχεια γίνεται μια εκτενής έρευνα των εργαλείων- μεθοδολογιών που υπάρχουν και εξετάζεται ο τρόπος που λειτουργούν. Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου γίνεται η πρώτη αξιολόγηση των παραπάνω εργαλείων από τη σκοπιά των σχεδιαστών. Η αξιολόγηση εστιάζεται κυρίως στο ποια εργαλεία είναι λειτουργικά/ εύχρηστα και κατά πόσο βοηθάνε στη περιβαλλοντική αξιολόγηση κατά τη διάρκεια της σχεδιαστικής διαδικασίας.

Στα επόμενα κεφάλαια ξεκινάει η διερεύνηση του γενικότερου μοντέλου ανάπτυξης των εργαλείων. Αναφέρονται τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας ανάπτυξης, δίνοντας μεγάλη έμφαση στο τρόπο σκέψης και τρόπο εργασίας των βιομηχανικών σχεδιαστών. Αναλύονται Η υπάρχουσα μεθοδολογία (clustering methodology) περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης του μοντέλου. Η έρευνα έχει ενσωματώσει και άλλους παράγοντες σχετικούς με το σχεδιασμό, αφού ο ρόλος του σχεδιαστή είναι πολυδιάστατος. Αναφέρεται ο ρόλος που παίζει το μάρκετινγκ στη δημιουργία ανάπτυξης concept/ ιδεών καθώς και στα στάδια ανάπτυξης του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Υπάρχει ειδική αναφορά στα υλικά, που είναι ένα σημαντικό κομμάτι επιρροής των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά εξετάζονται από το πρίσμα του σχεδιαστή.

Στη συνέχεια ακολουθεί ένα κεφάλαιο προσωπικής αξιολόγησης δύο υπαρχόντων εργαλείων του Eco-it και του Eco-Pilot, ευρέως χρησιμοποιούμενα. Κλείνοντας την εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα κατευθυντήριο πλαίσιο για την ανάπτυξη στρατηγικής/ μεθοδολογίας που συνοψίζει τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας. Το κατευθυντήριο πλαίσιο είναι γενικό αλλά εστιασμένο στους σχεδιαστές. Όπως το Eco-design είναι τρόπος σκέψης, έτσι και ο ρόλος του σχεδιαστή δεν ακολουθεί τεχνική/ λεπτομερή μεθοδολογία στην ανάπτυξη μιας υπηρεσίας/ προϊόντος. Συνεπώς και η παρουσίαση της πολιτικής ακολουθεί μια πιο «γενική» γραμμή, εστιάζοντας στην ιδιοσυγκρασία του σχεδιαστή. Στο τέλος της εργασίας ακολουθούν συμπεράσματα και ιδέες για την αξιοποίηση και ανάπτυξη τους σε μελλοντική έρευνα.

Ο σχεδιασμός για την αειφορία ξεκίνησε τη δεκαετία του 1960 όταν ο Packard (1963), ο Parpanek (1971), ο Bonsiepe (1973) και ο Schumacher (1973) ξεκίνησαν να ασκούν κριτική στη μοντέρνα και μη βιώσιμη ανάπτυξη και να προτείνουν εναλλακτικές λύσεις. Το δεύτερο κύμα ξεκίνησε τα τέλη του 1980 έως τις αρχές του 1990 και ήταν παράλληλο με την πράσινη επανάσταση των καταναλωτών. Αυτό το κύμα του σχεδιασμού για την αειφορία, συνέχιζε να κερδίζει έδαφος από τα τέλη του 1990 έως και τις αρχές του 2000, καθώς το design έγινε ευρύτατα διαδεδομένο.

Παρόλο που υπάρχει ιστορικό περιπτώσεων για σχεδιαστές που έχουν παρακινήθει και ενδιαφερθεί για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων των προϊόντων που παράγονται, υπάρχει έλλειψη από παραδείγματα (case studies). Αυτή η έλλειψη εμφανίζεται ιδιαίτερα στο βιομηχανικό τομέα, ενώ σε αντίθεση, στο τομέα των ηλεκτρονικών, από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 πολλές μεγάλες εταιρίες όπως η Philips, η Electrolux, η IBM και η Xerox άρχιζαν να προωθούν την έρευνα που είχαν κάνει στο τομέα αυτό.

Παρόλο που ο σχεδιαστής δίνει νόημα και φόρμα στα αντικείμενα που προσφέρουν χρησιμότητα, λειτουργικότητα, επιθυμία και οπτική ευχαρίστηση, λίγοι είναι αυτοί οι σχεδιαστές που έχουν την απαραίτητη γνώση για να αποτελούν κομμάτι της λύσης της αειφορικής ανάπτυξης και να έχουν θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο στη σχεδιαστική διαδικασία. Η λειτουργία και ο σκοπός παραμένουν προτεραιότητα των σχεδιαστών. Η πρόκληση είναι να παραμείνει η λειτουργικότητα, ενώ ταυτόχρονα να ελαττωθεί η περιβαλλοντική επίπτωση στο κύκλο ζωής και να βελτιστοποιηθεί η ανταγωνιστικότητα.

Σχεδιάζοντας με σκοπό τη βελτίωση της αειφορίας, σπάνια αναφερόταν το κομμάτι αυτό στο σχεδιαστικό σχεδιάγραμμα (design brief) και ως εκ τούτου είναι συχνά δύσκολο για τους σχεδιαστές να έχουν την ευκαιρία να συνεργαστούν για το περιβαλλοντικό και κοινωνικό σχεδιασμό (environmental and socially responsible design) με την επαγγελματική τους ιδιότητα. Στο παρελθόν, ο περιβαλλοντικός και κοινωνικός σχεδιασμός δεν ενθαρρυνόταν ιδιαίτερα μέσω της εκπαίδευσης και της κατάρτισης. Το τελευταίο όμως διάστημα αναπτύχθηκαν αρκετά προγράμματα για την ευαισθητοποίηση των σχεδιαστών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αναφέρονται παρακάτω, στο Ηνωμένο Βασίλειο προωθούνται προγράμματα όπως το STEP, τα Design βραβεία που αφορούν τον Αειφορικό σχεδιασμό DEMI, το πρωτοποριακό έργο του Κέντρου για Αειφορικό Σχεδιασμό (Centre for Sustainable Design), του κολεγίου Goldsmiths και του Πανεπιστημίου Loughborough και η δημιουργία εργαλείων για την Αειφόρο Σχεδίαση. Επίσης ο Οργανισμός Προστασίας του Περιβάλλοντος [Environmental Protection Agency (EPA)] προώθησε τα βραβεία P3 για την προώθηση του καινοτόμου τρόπου σκέψης προς την αειφορία.

Η έρευνα στον τομέα του σχεδιασμού για τη βιωσιμότητα έχει πλέον καθιερωθεί, αν και μπορεί ακόμη να θεωρηθεί ένα νέο πεδίο. Οι περισσότερες από τις αναπτυγμένες χώρες έχουν κάποια μορφή ενεργής έρευνας στο σχεδιασμό για την αειφόρο ανάπτυξη, καλύπτοντας θέματα όπως: η εφαρμογή της νομοθεσίας, η οικολογική καινοτομία, η εταιρική κοινωνική ευθύνη, τα συστήματα υπηρεσιών των προϊόντων, τον οικολογικό ανασχεδιασμό, τις επιπτώσεις της συμπεριφοράς των χρηστών, το σχεδιασμό για την αποσυναρμολόγηση. Μέρος της πρόκλησης για τους σχεδιαστές είναι να καταλάβουν πλήρως το εύρος της agenda (ημερήσιας διάταξης) και να εκτιμήσουν ποιο τρόπο μέσω του σχεδιασμού μπορούν να βελτιώσουν την αειφορία.



Κεφάλαιο 1

Αειφορικός σχεδιασμός

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στις έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν εκτενέστερα στη παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά γίνεται μια εισαγωγή στο τι είναι design, με ποιο τρόπο συνεισφέρει στην ικανοποίηση του τελικού χρήστη και ποια είναι η σχεδιαστική διαδικασία που ακολουθείται ώστε να παραχθεί το τελικό προϊόν. Στη συνέχεια επεξηγείται ο όρος της αειφορίας και της αειφορικής ανάπτυξης καθώς και ορισμοί που συνδέουν την αειφορία με το σχεδιασμό. Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται ο εννοιολογικός διαχωρισμός αυτών των εννοιών που μοιάζουν αρκετά, αλλά αναπαριστούν διαφορετικές διαβαθμίσεις περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.

1.1 Τι είναι Design?

Το design είναι δύσκολο να αποδοθεί σαν έννοια. Υπάρχει στη ζωή μας και το συναντάμε σε αρκετούς τομείς: industrial design, graphic design, product design, multimedia design, strategic design, interior design, exterior design, public design, packaging design, transportation design. Μπορούμε να το κατηγοριοποιήσουμε στις παρακάτω κατηγορίες:

- ✓ Το κλασσικό design, όπου είναι το υλοποιημένο design. Είναι το Βιομηχανικό design και παράγοντες που το περικλείουν είναι η παραγωγή, η κατασκευή, η εργονομία, η αισθητική κ.λπ.
- ✓ Το νεότερο design, είναι το άυλο design. Είναι το interface/ interaction design, όπου διαμορφώνουν τα νέα μέσα με ένα ειδικό τρόπο. Αυτή η κατηγορία αφορά ιδιαίτερα τον συνδυασμό του λογισμικού (software) με το ηλεκτρομηχανολογικό μέρος (hardware), δηλαδή την δισδιάστατη επιφάνεια χειρισμού και το τρισδιάστατο περίβλημα.
- ✓ Υπάρχει και το επίκαιρο design, είναι το αόρατο design. Στρατηγικός Σχεδιασμός είναι το θεωρητικό design. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια τάση που σπρώχνει τους σχεδιαστές προς το κέντρο της ανάπτυξης των προϊόντων. Αναλαμβάνουν εργασίες επικοινωνιακής μορφής, όπως το Corporate Design (Συλλογικός Σχεδιασμός) που είναι μέρος της φήμης (Branding). Έχοντας σαν πυρήνα τη μάρκα (brand), περιστρέφονται γύρω από την ανάλυση της μάρκας, της επικοινωνίας με το απευθυνόμενο κοινό, της στρατηγικής της εταιρίας και το Design. Η στρατηγική περιέχει όλες τις υποχρεωτικές οδηγίες για όλη την διαδικασία του design.

Προσπαθώντας να δώσουμε μια έννοια έκφρασης στο τι σημαίνει design, ακολουθούν κάποιοι ορισμοί που συχνά είναι και αντιφατικοί. Κάθε εποχή έχει τα χαρακτηριστικά της, αντιπροσωπεύει κάποια καλλιτεχνική κίνηση, και ανάλογα με αυτά δίνεται και η αντίστοιχη ερμηνεία.

- ✓ Bauhaus (1919-1933): Το Bauhaus καθιέρωσε το βιομηχανικό σχέδιο. Η έννοια του manufacturability (παραγωγή βιομηχανικών ειδών σε μεγάλες ποσότητες), των προσιτά σχεδιασμένων αντικειμένων, η «απογύμνωση» όλων αυτών των δευτερευόντων διακοσμητικών στοιχείων, είναι όλα τα στοιχεία μιας σοσιαλιστικής φιλοσοφίας. Ο στόχος ήταν να εκμεταλλευθούν οι δυνατότητες της μαζικής παραγωγής να επιτευχθεί ένα ύφος σχεδίου που ήταν και λειτουργικό και αισθητικό.
- ✓ Μοντερνισμός (1880-1940): Σημαντικό κίνημα του 20^{ου} αιώνα Το design θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένα «δημοκρατικό» εργαλείο για την κοινωνική αλλαγή. Έχει μία θεμελιώδη επίδραση στην ανάπτυξη του μοντερνισμού. Ο στόχος ήταν να εκμεταλλευθούν οι δυνατότητες της μαζικής παραγωγής και να επιτευχθεί ένα ύφος σχεδίου που να συνδυάζει τη λειτουργικότητα και την αισθητική. Χαρακτηριστικά αναφερόμαστε στον Louis H. Sullivan (πατέρα του μοντερνισμού, αρχιτέκτονας και βιομηχανικός σχεδιαστής): «Form follows function» (1), Η φόρμα ακολουθεί τη λειτουργία.
- ✓ Κονστρουκτιβισμός (1921-1932): Σε αυτό το καλλιτεχνικό ρεύμα η τέχνη και το design απορροφούνται στη βιομηχανική παραγωγή. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα είναι η εκτεταμένη χρήση γεωμετρικών στοιχείων, με ακρίβεια, σχεδόν μαθηματική μέθοδος εργασίας. Ο καλλιτέχνης είναι εργάτης και αρμόδιος για το σχεδιασμό των νέων, λειτουργικών αντικειμένων.
- ✓ Steamlining (1930-1950): Βασικά χαρακτηριστικά του σχεδιασμού είναι η αεροδυναμική εμφάνιση, οι στρογγυλεμένες άκρες, τα ομαλά τελειωμένα φινιρίσματα και οι μορφές σχήματος «σταγόνα».
- ✓ Οργανικό σχέδιο (1930-1960, 1990-παρόν): Βασικά χαρακτηριστικά είναι οι απαλές, flowing lines (ρέοντες- συνεχόμενες γραμμές) και γλυπτικές μορφές. Ολιστικό design όπου συνδέεται με το περιβάλλον του. Χρήση φυσικών υλικών και συνθετικών προϊόντων, όπως το πλαστικό, το οποίο μπορεί να φορμαριστεί εύκολα σε οργανικές μορφές. Αντιπρόσωπος αυτής της προσέγγισης ο Luigi Colani (Γερμανός βιομηχανικός σχεδιαστής). «Το Design είναι το σημείο επαφής ανθρώπου και μηχανής».
- ✓ Διεθνές ύφος (1933-1980): Το διεθνές ύφος ήταν σχεδόν συνώνυμο με αυτό του "καλού design" όπου τα προϊόντα ήταν σχεδιασμένα σύμφωνα με επίσημες, τεχνικές και αισθητικές αρχές του μοντερνισμού.

Modernism



MR Side Chair: Ludwig Mies van der Rohe

Bauhaus



Ludwig Mies van der Rohe
Barcelona line

Constructivism



László Moholy-Nagy



Organic Design



TT AUDI

International Style



George Nelson

Streamlining



Robert Heller

Εικόνα 1: Αντιπροσωπευτικά Παραδείγματα σχεδιαστικών ρευμάτων

Όπως παρατηρήσαμε και παραπάνω, το design διευρύνεται στην ιστορία του και βρίσκεται σε διαρκή εξέλιξη.

Το design είναι ένας δημιουργικός σύνθετος συνδυασμός και η μορφοποίηση υποκειμενικά αντιληπτών όρων. Η ανάγκη σχεδιασμού προκύπτει για την κάλυψη των αναγκών του τελικού χρήστη. Ανάλογα με το κάθε project (εργασία/ μελέτη), αλλάζουν οι απαιτήσεις, οι σχεδιαστικές αρχές, η γλώσσα της φόρμας και το τεχνικό κομμάτι προσαρμόζεται στις απαιτήσεις μας. Ως κοινός παρονομαστής του σχεδίου είναι η διατήρηση της λειτουργικότητας, της εργονομικής χρήσης, της ευχρηστίας. Σημαντικό ρόλο στο σωστό σχεδιασμό είναι η αντιστάθμιση της κατάστασης της αγοράς και η διατήρηση των κοινωνικών, πολιτισμικών και περιβαλλοντικών αξιών. Το design είναι το όχημα που μεταφέρει τις παραπάνω αξίες με στόχο την ικανοποίηση του τελικού χρήστη.

Παρακάτω ακολουθούν κάποιοι ορισμοί για το πώς αντιλαμβάνονται το design γνωστοί αντιπρόσωποι του.

- ✓ Henry Dreyfuss (από τους πιο γνωστούς Αμερικάνους βιομηχανικούς σχεδιαστές της δεκαετίας '30 και '40, που εφάρμοσαν την κοινή λογική και την επιστημονική προσέγγιση για τα σχεδιαστικά προβλήματα) ο ορισμός που έδωσε για το design «contrive for a purpose» (2), είναι να «μηχανεύεσαι» για ένα σκοπό.
- ✓ Harold Van Doren (ανατρεπτικός βιομηχανικός σχεδιαστής στις αρχές του 20^{ου} αιώνα) «Ο βιομηχανικός σχεδιασμός είναι η «εξάσκηση» της ανάλυσης, της δημιουργίας και της ανάπτυξης προϊόντων για μαζική παραγωγή. Στόχος είναι να επιτευχθούν μορφές, οι οποίες θα έχουν αποδοχή προτού γίνει η εκτεταμένη επένδυση κεφαλαίων και οι οποίες μπορούν να κατασκευαστούν σε μια τιμή που θα επιτρέπει ευρεία και εύλογη κατανομή κερδών (3) ».
- ✓ Philippe Patrick Starck (βιομηχανικός σχεδιαστής και ίσως από τους πιο γνωστούς σχεδιαστές του New Design style). «Το Design για όλους είναι εφικτό. Το Design από όλους όμως καθόλου».
- ✓ Tim Brown (ιδρυτή της εταιρίας Ideo), «Ο τρόπος σχεδιασμού είναι μια προσέγγιση που χρησιμοποιεί την ευαισθησία και τις μεθόδους του σχεδιαστή για την επίλυση προβλημάτων ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες των ανθρώπων με ένα τεχνολογικά εφικτό και εμπορικά βιώσιμο τρόπο. Με άλλα λόγια, ο τρόπος σχεδιασμού είναι ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός με σκοπό την καινοτομία. (4)
- ✓ Victor Papanek [designer και καθηγητής που η καριέρα του συνδέθηκε με την σύνδεση το οικονομικό και οικολογικό υπεύθυνο σχεδιασμό (socially and ecologically responsible design) και την κοινωνική παραβίαση (community infrastructure)], «Το Design είναι βασικό σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Ο προγραμματισμός και η προτυποποίηση κάθε ενέργειας, οδηγούμενη σε μια επιθυμητή και προβλέψιμη διαδικασία σχεδιασμού. Οποιαδήποτε προσπάθεια να

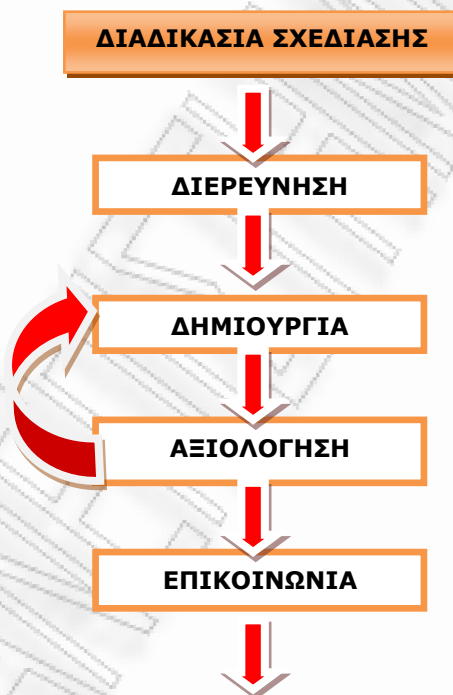


διαχωρίσει το σχεδιασμό, για να κάνει μια οντότητα, έρχεται σε αντίθεση με την εγγενή αξία της σχεδίαση στην κύρια, υποκείμενη μήτρα της ζωής ». «Ο σχεδιασμός έχει γίνει το πιο ισχυρό εργαλείο με το οποίο ο άνθρωπος διαμορφώνει τα εργαλεία και το περιβάλλον (και κατ' επέκταση, την κοινωνία και τον εαυτό του)» (3).

1.2 Σχεδιαστική Διαδικασία- Μεθοδολογία

Η διεπιστημονικότητα στο χώρο της σχεδίασης των προϊόντων και των συστημάτων (κυρίως στη περιοχή των ανθρωποκεντρικών προβλημάτων) αντικατοπτρίζεται έντονα στο κύκλο ζωής τους. Ως επακόλουθο αυτής της διεπιστημονικότητας σημαντικό ρόλο παίζουν οι μέθοδοι και οι διαδικασίες σχεδίασης. Μέθοδοι σχεδίασης είναι οποιεσδήποτε διαδικασίες, τεχνικές ή εργαλεία που υποστηρίζουν την σχεδίαση. Συνήθως τυποποιούν διαδικασίες σχεδίασης ή και εξωτερικεύουν σχεδιαστικές απόψεις.

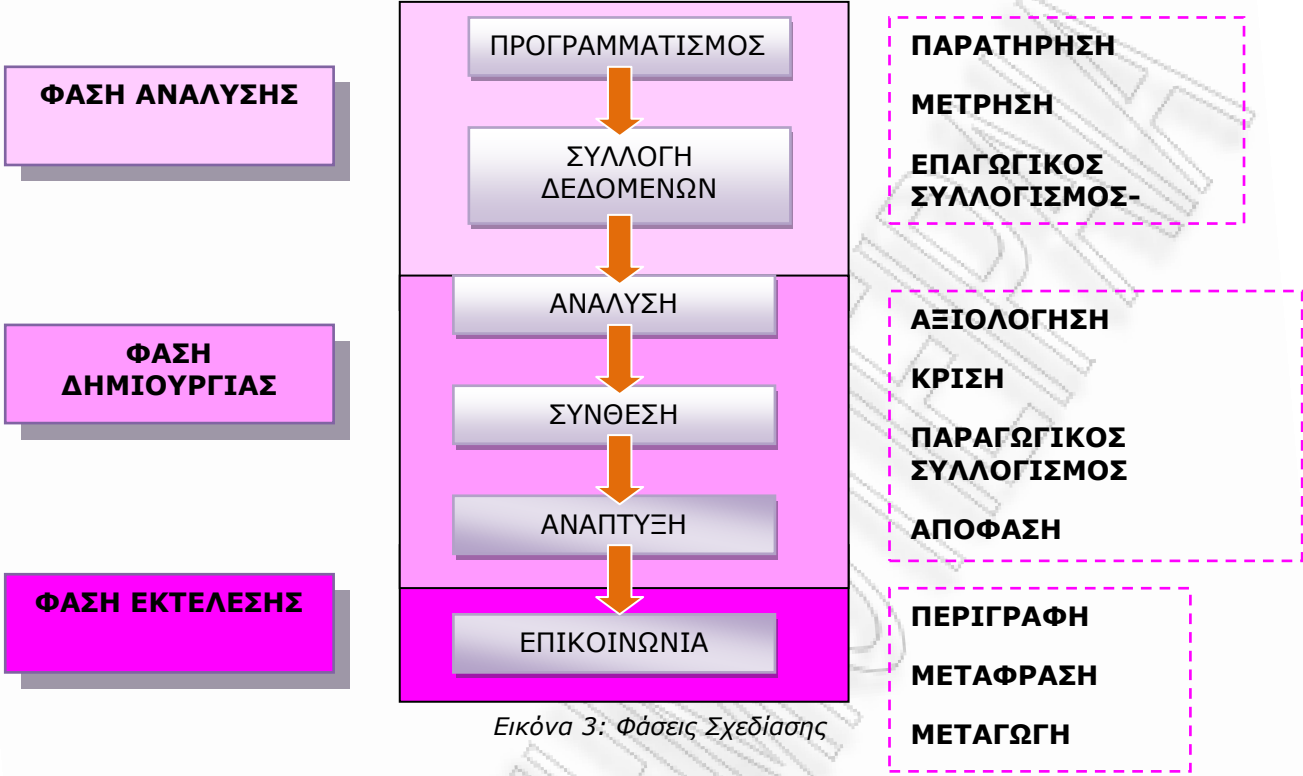
Η διαδικασία σχεδίασης ξεκινάει από τη διερεύνηση του προβλήματος, συνεχίζει στη δημιουργία του προϊόντος και ακολουθεί η αξιολόγηση του. Η αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων συνδέεται άμεσα με το προηγούμενο στάδιο της δημιουργίας. Όπως φαίνεται και στο σχήμα τα δύο στάδια ακολουθούν μια επαναληπτική διαδικασία μέχρι να βρεθεί η βέλτιστη «λύση» που να ικανοποιεί τις αρχικές απαιτήσεις που έχουν οριστεί στο στάδιο της διερεύνησης. Τελευταίο στάδιο είναι η επικοινωνία, ο τρόπος διάθεσης και ενσωμάτωσης του προϊόντος/ υπηρεσίας στην αγορά.



Εικόνα 2: Διαδικασία σχεδίασης



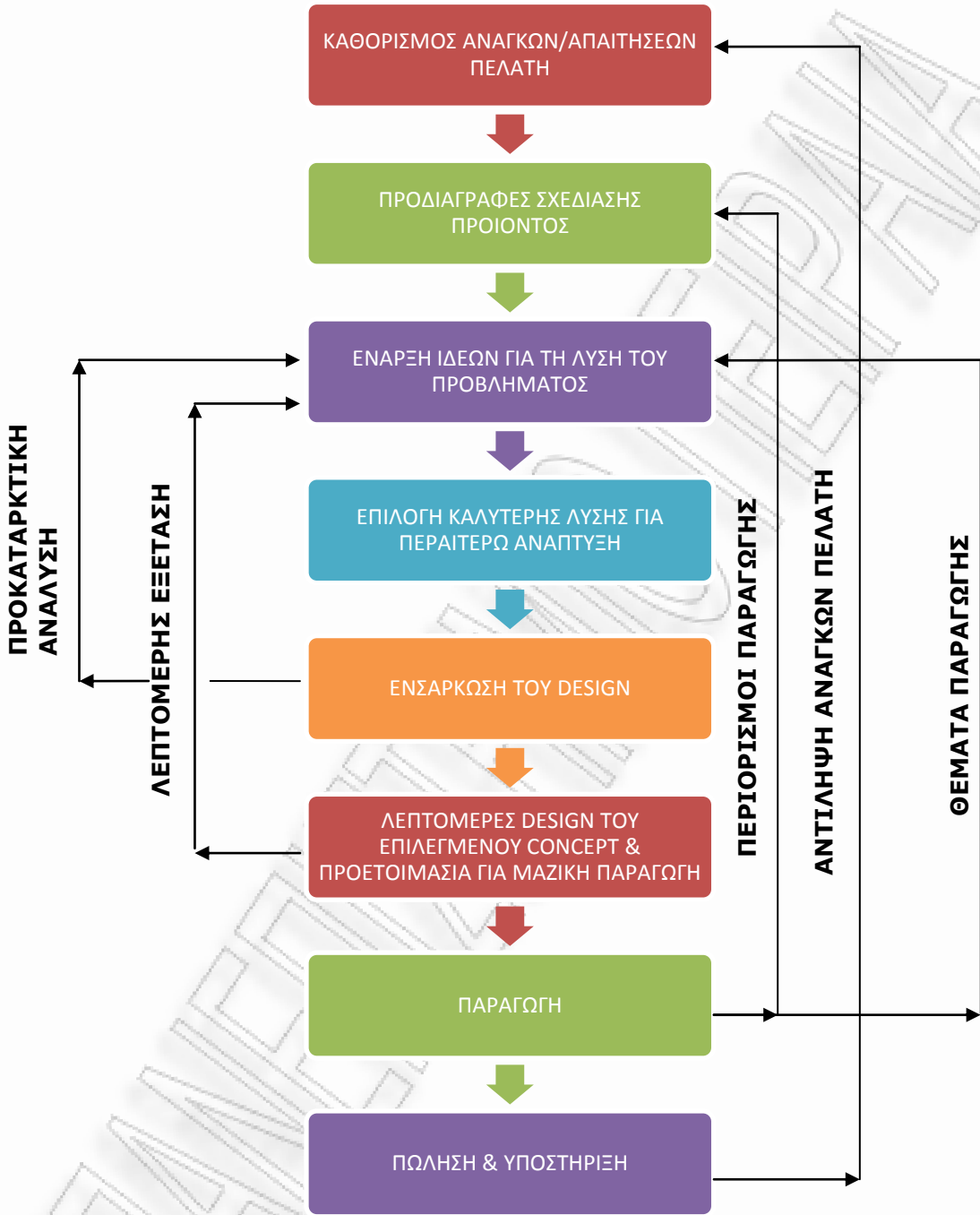
Πιο αναλυτικά στο παρακάτω σχήμα αναλύονται οι διάφορες φάσεις (φάση ανάλυσης, δημιουργίας, εκτέλεσης) των τεσσάρων σταδίων.



Εικόνα 3: Φάσεις Σχεδίασης



Η Διαδικασία ανάπτυξης των προϊόντων είναι ως εξής:



Εικόνα 4: Διαδικασία Ανάπτυξης

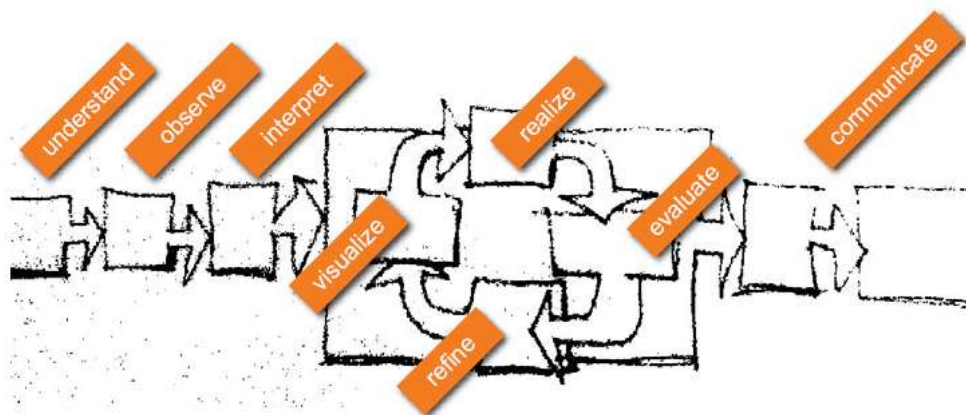
Η κύρια σχεδιαστική διαδικασία που ακολουθείται είναι αυτή που αναπτύχθηκε παραπάνω. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές αλλά πάντα ακολουθούνται τα αρχικά τέσσερα στάδια (διερεύνηση, δημιουργία, αξιολόγηση και επικοινωνία) που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Παρακάτω θα αναλυθεί μια σχεδιαστική διαδικασία, η μεθοδολογία της Deep Dive που έχει «εφευρεθεί» από την εταιρία Ideo. Η Ideo είναι ένα από τα χαρακτηριστικά παραδείγματα εταιρίας σχεδιασμού προϊόντων όπου είναι καινοτόμος στην ανάπτυξη της διαδικασίας του σχεδιασμού. Η παρακάτω ενότητα βοηθάει σημαντικά τη κατανόηση των βημάτων που ακολουθούνται για το σχεδιασμό.



1.2.1 Ανάλυση της μεθοδολογίας Deep Dive

Τα στάδια αυτής της μεθοδολογίας είναι πέντε.

- ✓ Στάδιο 0: Κατανόηση, Παρατήρηση
- ✓ Στάδιο I: Νοερή σύλληψη- Υλοποίηση
- ✓ Στάδιο II: Αξιολόγηση, Εφαρμογή, Ραφινάρισμα
- ✓ Στάδιο III: Πραγματοποίηση, Λεπτομερής Σχεδιασμός
- ✓ Στάδιο IV: Πραγματοποίηση/ Manufacturing Liaison



Εικόνα 5: Μεθοδολογία της εταιρίας IDEO (Ideos deep dive)

Στάδιο 0: Κατανόηση/ παρατήρηση:

Σε αυτό το στάδιο καθορίζονται οι χρήστες που θα χρησιμοποιήσουν το προϊόν καθώς και η χρησιμότητα του προϊόντος. Είναι ένα σημαντικό στάδιο όπου καθορίζονται οι ανάγκες των πιθανών χρηστών και μέσω της μελέτης των ανθρωπομετρικών μεγεθών κατανοείται το πλαίσιο χρήσης του προϊόντος.

Η φάση αυτή βοηθά την ομάδα να καθορίσει τη σκοπιμότητα του σχεδιασμού ενός προϊόντος. Περιλαμβάνει την κατανόηση του νέου πελάτη και τις δραστηριότητές της εταιρίας. Μέχρι το τέλος αυτής της διαδικασίας, τα μέλη της ομάδας έχουν συνοψίσει με τη βοήθεια διαγραμμάτων, σημαντικά στοιχεία σχετικά με την αγορά και τους χρήστες.

Στη φάση αυτή χρησιμοποιούνται πολλές τεχνικές για τη καλύτερη κατανόηση του σχεδιαστικού προβλήματος. Μία από αυτές τις τεχνικές είναι η παρατήρηση (5) όπου παράγει ποιοτικές λεπτομέρειες μέσα από ένα κοινωνικό- οργανωτικό πλαίσιο χρήσης του προϊόντος. Περιγράφει την παρούσα συμπεριφορά και την σημαντικότητα για τους χρήστες και βοηθάει στη βαθμιαία απόκτηση γνώσης.



Εικόνα 6: Τεχνική παρατήρησης shadow

Το επόμενο στάδιο μετά την παρακολούθηση των εργασιών είναι η ερμηνεία των δεδομένων. Η ερμηνεία των δεδομένων είναι πολύτιμη, δεδομένου ότι προκαλεί τους σχεδιαστές να επανεξετάσουν τις απόψεις τους και να παρέχουν «διάφανη» υποστήριξη για τα επιχειρήματα κατά τη διάρκεια του brainstorming.

Το brainstorming είναι μια ομαδική δημιουργική τεχνική, που παράγει μεγάλο αριθμό ιδεών για τη λύση ενός προβλήματος. Έγινε γνωστή το 1953, από τον Alex Faickney Osborn στο βιβλίο του με τίτλο «Applied Imagination» (Εφαρμοσμένη Φαντασία). Υποστήριξε ότι οι ομάδες μπορούν να διπλασιάσουν τις ιδέες τους με αυτή τη διαδικασία (6).



Εικόνα 7: Διαδικασία brainstorming

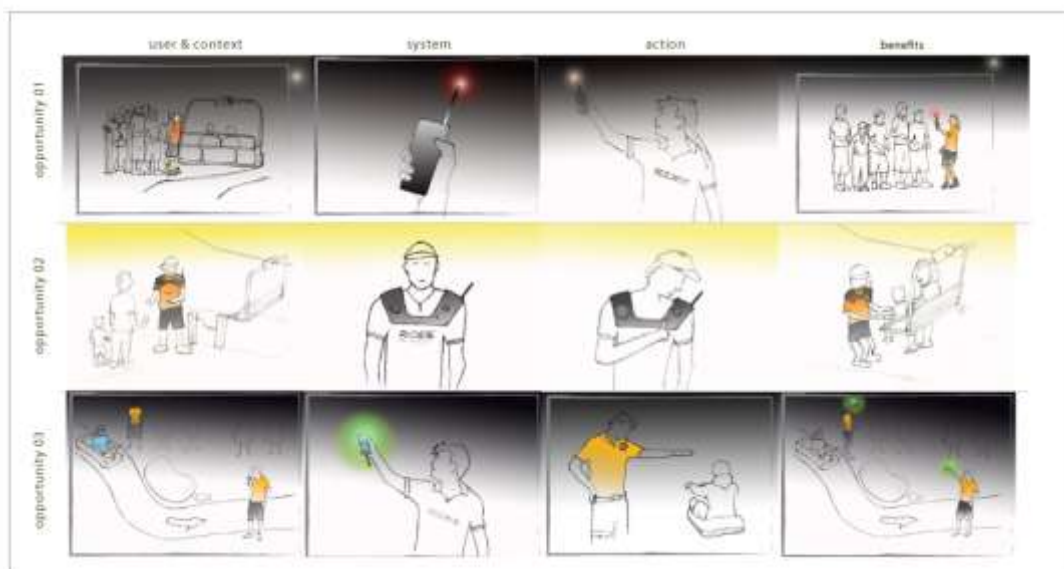
Στάδιο I: Νοερή Σύλληψη- Υλοποίηση

Η σχεδιαστική ομάδα έχει επιλέξει την κατεύθυνση όπου το προϊόν θα κινηθεί, συμπεριλαμβανομένου της ιδέας, της τεχνολογίας και των αντιλήψεων της αγοράς. Μέσω της στενής συνεργασίας με τον πελάτη, η ομάδα δημιουργεί ακατέργαστα τρισδιάστατα μοντέλα του προϊόντος, δίνοντας μια γενική ιδέα για τη στρατηγική της παραγωγής που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.



Παρά το γεγονός ότι το Στάδιο 0 και I συμμετέχουν σε παρόμοιες δραστηριότητες και συνδυάζονται συχνά, το Στάδιο 0 είναι περισσότερο εστιασμένο στο προϊόν. Αυτή η εντατική φάση απαιτεί στενό συντονισμό των προσπαθειών με τον πελάτη για να διασφαλίσει τη συνεχή ανατροφοδότηση μαζί του. Μέχρι το τέλος της φάσης I, η ομάδα έχει στόχο να δημιουργήσει ακατέργαστα τρισδιάστατα μοντέλα προϊόντος, να κατανοήσει πλήρως το πλαίσιο που χρησιμοποιείται το προϊόν και να δώσει ένα περίγραμμα της στρατηγικής παραγωγής.

Τα σενάρια, storyboard (5), είναι μια τεχνική όπου οι σχεδιαστές εστιάζουν στις απεικονίσεις της ζωής πολλών δυνητικών χρηστών. Η χρήση αυτών των φανταστικών χαρακτήρων δίνει συγκεκριμένη μορφή στη διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος ώστε να παρουσιαστεί το πλαίσιο χρήσης. Το όφελος για τη χρήση της τεχνικής του σεναρίου είναι η δημιουργία δεδομένων εισόδου για τις δραστηριότητες του συμμετοχικού σχεδιασμού, η δημιουργία εισροών για τις δοκιμές ευχρηστίας, η δυνατότητα του έγκαιρου εσωτερικού έλεγχου για την αξιοπιστία της ιδέας και η πληρέστερη συμπλήρωση του έργου με τη βοήθεια της τεχνολογίας.



Εικόνα 8: Σενάριο Storyboard

Στάδιο II: Αξιολόγηση, Εφαρμογή, Ραφινάρισμα

Σε αυτή τη φάση η ομάδα ενισχύει τα πρότυπα σχεδιασμού μέσω δοκιμών των λειτουργικών πρωτοτύπων. Η έμφαση μετατοπίζεται από τον ανθρώπινο παράγοντα και την εργονομία στη μηχανική. Οι βιομηχανικές λύσεις του σχεδιασμού είναι τεκμηριωμένες με χρήση εργαλείων CAD (Computer Aided Design). Γίνεται η οριστικοποίηση των τεχνικών προδιαγραφών καθώς και η λεπτομερής τεχνική. Η φάση αυτή κορυφώνεται με ένα λειτουργικό μοντέλο, που μοιάζει με το μοντέλο σχεδιασμού.

Το Πρωτότυπο, οι μακέτες, το rapid prototyping (ταχεία προτυποποίηση), παρέχουν μια τρισδιάστατη απεικόνιση για τη διαδικασία αξιολόγησης με ένα πιο δημιουργικό τρόπο εστίασης. Τα παραπάνω εργαλεία παίζουν καθοριστικό ρόλο για την αξιολόγηση των θεμάτων που η ομάδα εστίασης αντιμετωπίζει. Ο σχεδιασμός βελτιώνεται και η διαδικασία αυτή είναι επαναληπτική μέχρι να επιτευχθεί ο σκοπός.



Ο σκοπός αυτής της φάσης ήταν η ανάπτυξη λειτουργικών πρωτοτύπων για την επίλυση τεχνικών προβλημάτων και προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες. Στη διαδικασία αυτή απαιτείται συνεχής επικοινωνία μεταξύ των υποομάδων για τη σωστή λειτουργία και αλληλεπίδραση για την επίτευξη του κοινού στόχου.



Εικόνα 9: Δοκιμή πρωτοτύπου για εντοπισμό προβλημάτων στη χρήση του.

Στάδιο III: Πραγματοποίηση, Λεπτομερής Σχεδιασμός

Σε αυτό το στάδιο, η ομάδα ολοκληρώνει το σχεδιασμό των προϊόντων και επαληθεύει τη σωστή λειτουργία του τελικού προϊόντος. Είναι αναγκαία όμως η συχνή συνεργασία με το τμήμα των μηχανικών. Σε αυτή τη φάση το επίπεδο συμμετοχής της σχεδιαστικής ομάδας είναι χαμηλό. Μέχρι το τέλος της φάσης αυτής, η ομάδα δίνει ένα πλήρως λειτουργικό μοντέλο σχεδιασμού, βάσεις δεδομένων εργαλείων (tooling databases) και την τεχνική τεκμηρίωση.

Στάδιο IV Πραγματοποίηση/ Manufacturing Liaison

Σε αυτή τη φάση, έχει τελειοποιηθεί ο σχεδιασμός του προϊόντος και έχει εξασφαλιστεί η ομαλή κυκλοφορία του προϊόντος από το χώρο παραγωγής στην αγορά. Ο έλεγχος της σκοπιμότητας κατασκευής είναι ζωτικής σημασίας: η απώλεια κάθε ημέρας της παραγωγής είναι ίσως το κόστος της επιχείρησης-πελάτη. Μέχρι το τέλος της φάσης αυτής, το προϊόν θα γίνει παραδοθεί επισήμως στον πελάτη.

1.3 Sustainable Development/ Αειφορική ανάπτυξη

Ο όρος αειφορία χρονολογείται περισσότερο από 30 χρόνια, όταν υιοθετήθηκε από την International Union for Conservation of Nature (IUCN) (Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης) το 1969. Ήταν ένα βασικό θέμα στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών πάνω στο Ανθρώπινο Περιβάλλον (Human Environment) στη Στοκχόλμη, το 1972. Η έννοια κατασκευάστηκε ρητά για να προτείνει, ότι ήταν δυνατό να επιτευχθεί οικονομική ανάπτυξη και εκβιομηχάνιση χωρίς περιβαλλοντική ζημία (7). Στις επόμενες δεκαετίες, η επικρατούσα αειφορική ανάπτυξη αναπτύχθηκε σταδιακά μέσω της Παγκόσμιας Διατήρησης Στρατηγικής (World Conservation Strategy) (1980), από την έκθεση Brundtland (1987), την διάσκεψη Ηνωμένων Εθνών στο Ρίο (1992) και τη Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Johannesburg (2002). Επίσης η αειφορική



ανάπτυξη ενισχύθηκε με προσχεδιασμένα προγράμματα από την κυβέρνηση όπου δεσμεύε τους αρχηγούς των επιχειρήσεων καθώς και με τη δράση μη κυβερνητικών οργανώσεων.

Η έκθεση Brundtland άλλαξε τη αειφόρο ανάπτυξη από μία φυσική έννοια, βασισμένη στην έννοια της αειφόρου παραγωγής στη δασονομία και την αλιεία, σε μία ευρύτερη έννοια που συνέδεσε τις οικονομικές και οικολογικές πολιτικές σε ένα ενιαίο πλαίσιο. Η έκθεση αυτή ήρθε σε μία εποχή όπου είχε ξεκινήσει η πετρελαϊκή κρίση τη δεκαετία του '70, οι ξηρασίες στην Αφρική που επηρέασαν τα τροπικά δάση, τη μείωση του στρώματος του όζοντος καθώς και άλλα προβλήματα που είχαν διατυπωθεί. Αυτός ο προβληματισμός ήταν μεγάλη πρόκληση για κάθε επίπεδο στη πολιτική και προσέφερε έναν ολιστικό τρόπο επίλυσης. (9)

Η διεθνής επιτροπή του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, το 1987, σε μια έκθεση με τίτλο «Το κοινό μέλλον μας», αναφέρει τον όρο αειφορική ανάπτυξη ως ακολούθως (9):

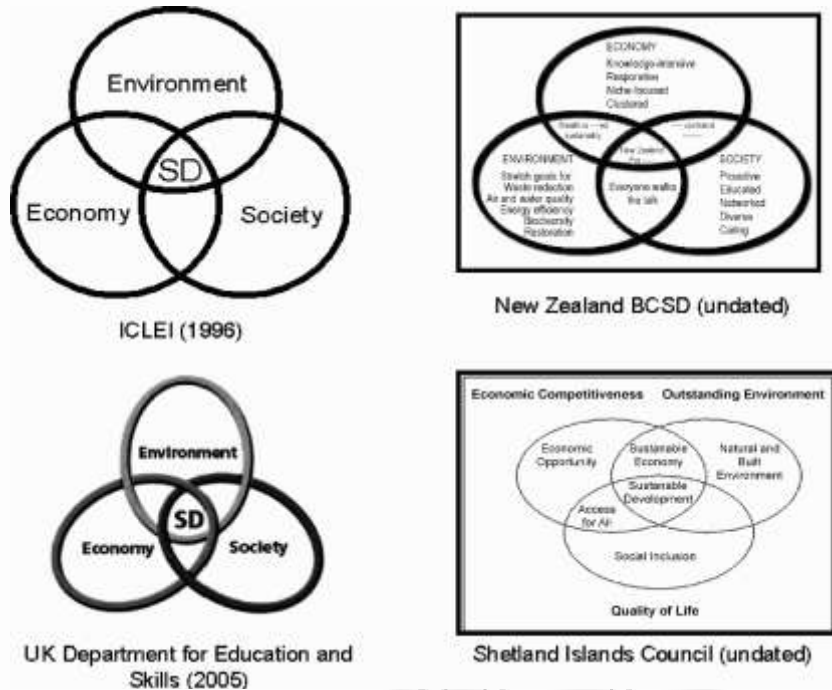
«Development that meets the need of the present without compromising the ability of the future generations to meet their own needs»

«Μια διαδικασία ανάπτυξης που εκπληρώνει τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακινδυνεύει την δυνατότητα να ικανοποιηθούν και οι ανάγκες του μέλλοντος».

Πέραν αυτού όμως τι ακριβώς είναι η αειφορία; Ένας ακριβής ορισμός είναι εξαιρετικά δύσκολο να δοθεί. Ο παραπάνω καθορισμός συνέλαβε έξυπνα δύο θεμελιώδη ζητήματα, το πρόβλημα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που συνήθως συνοδεύει την οικονομική ανάπτυξη και την ανάγκη για τέτοια αύξηση που ανακουφίζει τη φτώχεια. Σχηματικά η αειφορία έχει γίνει η ιδέα τριών διαστάσεων: περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική ικανότητα υποστήριξης. Ο τρόπος αναπαράστασης ποικίλει, ως ομόκεντροι κύκλοι, ως συνδεδόμενοι κύκλοι, σε μορφή πυραμίδας, ως «κολώνες».

Η εικόνα των τριών επικαλυπτόμενων κύκλων, αντιπροσωπεύει χωριστά τις ανησυχίες που συνδέονται με την οικονομία, τη κοινωνία και το περιβάλλον. Η αειφόρος ανάπτυξη είναι η τομή των τριών παραπάνω παραγόντων. Αυτή η αντιπροσώπευση, που εμφανίζεται να έχει αναπτυχθεί από το International Centre for Local Environmental Initiatives (Διεθνές Κέντρο για Τοπικές Περιβαλλοντικές Πρωτοβουλίες) στο διάστημα αρχές με μέσα της δεκαετίας του '90, είναι αυτή που έχει επικρατήσει και είναι πιο σύνηθες. (9).

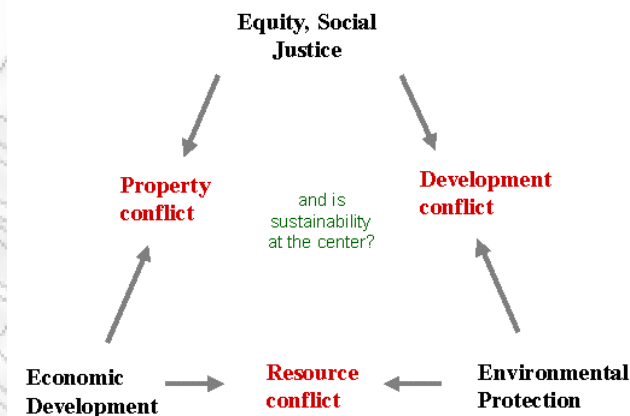




Εικόνα 10: Σχηματική Απεικόνιση της Αειφορικής Ανάπτυξης (9)

Το αρχικό σχήμα έχει αναπαραχθεί με πολλές παραλλαγές, των οποίων ένα άλλο ιδιαίτερα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ένα τρίγωνο, με την ονομασία «Planer's Triangle» (Το τρίγωνο του Planer), Campbell 1996 (εικόνα 11). Στις τρεις γωνίες του τριγώνου δίνονται οι έννοιες: περιβαλλοντική προστασία, οικονομική ανάπτυξη και κοινωνικές αξίες. Μεταξύ των ακμών, αντιπροσωπεύονται οι συγκρούσεις μεταξύ των θέσεων: «αγαθό», «ανάπτυξη» και «φυσικός πόρος». Η αειφορική ανάπτυξη τοποθετείται στο κέντρο ως πιθανή, αόριστη σκοπιά για την υιοθέτηση ή ως πόλο καθοδήγησης για τους εμπλεκόμενους στο σχεδιασμό (9).

Planners address three fundamental priorities:
And three resulting conflicts...

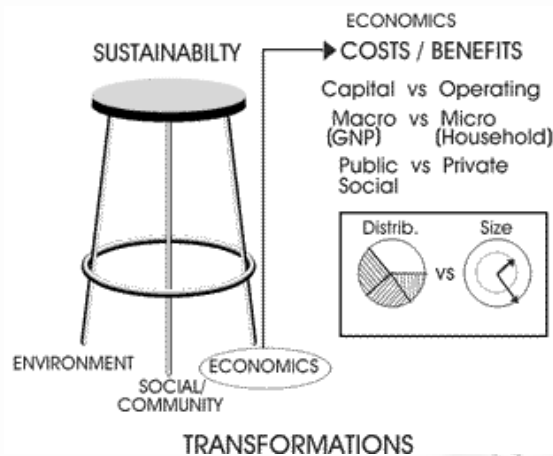


Εικόνα 11: Απεικόνιση του τριγώνου Campbell, «Planer's Triangle» (9)

Ένα άλλος απλός τρόπος για απεικόνιση της αειφορικής διαχείρισης είναι η σκέψη ενός εργαλείου με τρία πόδια («Three legs of the stool» (Τρία πόδια ενός σκαμπό) ή «Three pillars of sustainable development» (Τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης), που να απεικονίζει το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία. Αν κάποιο από τα πόδια είναι μικρότερο ή μακρύτερο από τα υπόλοιπα, το εργαλείο είναι ασταθές (αλλά πιθανό προς το παρόν εύχρηστο). Αν απουσιάζει κάποιο πόδι,



τότε το εργαλείο δεν λειτουργεί. Αν τα πόδια έχουν το ίδιο μήκος, το εργαλείο έχει πετύχει το στόχο του και οι τρεις παράγοντες κατέχουν τον ίδιο βαθμό βαρύτητας (10).



Εικόνα 12: Απεικόνιση εργαλείου με τη μορφή ενός σκαμπό με τρία πόδια (11)

Εντούτοις, υπάρχουν πολλές διαφορετικές απόψεις της αειφορικής ανάπτυξης. Μια θεωρία έχει αναπτυχθεί και ταξινομεί την πιθανή πολυπλοκότητα, περιλαμβάνοντας ένα ενιαίο άξονα κατά μήκος του οποίου υπάρχει μια τυπολογία διαφορετικής ερμηνείας. Συνήθως κυμαίνεται σε «αδύνατους» και «ισχυρούς» πόλους (9). Οι ερμηνείες κατασκευάζονται με τον ισχυρισμό ότι οι ανόμοιες συστατικές πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης συνδέονται εγγενώς.

Επίσης υπάρχει διαχωρισμός όσον αφορά το πόσο ισχυρά και αδύναμα είναι τα μοντέλα αειφορικής ανάπτυξης. Στο μοντέλο όπου οι κύκλοι συγκλίνουν, υπάρχει αλληλοεπικάλυψη, αλλά η κύρια προτεραιότητα σε αυτό το μοντέλο είναι η «υγεία» της οικονομίας. Σύμφωνα με τους Prism and Knight (12), οι οικονομολόγοι αναφέρονται σε αυτό ως το αδύναμο μοντέλο αειφορίας. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο η υποβάθμιση ενός τομέα (περιβαλλοντικού, κοινωνικού ή οικονομικού), μπορεί να αντισταθμιστεί από την βελτίωση κάποια άλλης και οι άμεσες αλληλεπιδράσεις παραγωγής ή κατανάλωσης ανταγωνιστικών προϊόντων μπορούν να εξωτερικευτούν. Αυτό το αδύναμο πρότυπο αειφορίας παραλείπει να αναγνωρίσει τα οικολογικά προβλήματα που οι άνθρωποι, οι αγορές, οι πολιτικές και οι εξελίξεις θα πρέπει να αντιμετωπίσουν στο εσωτερικό του. Το μοντέλο όπου οι κύκλοι είναι ομόκεντροι, αναγνωρίζει ότι η οικονομία είναι ένα υποσύνολο της κοινωνίας (δηλαδή υπάρχει μόνο στη πλαίσιο μιας κοινωνίας), καθώς και ότι πολλές σημαντικές πτυχές της κοινωνίας δεν συνεπάγονται σε οικονομική δραστηριότητα. Ομοίως, η ανθρώπινη κοινωνία και η οικονομική δραστηριότητα με αυτό το μοντέλο, περιορίζονται από το φυσικό σύστημα του πλανήτη μας.



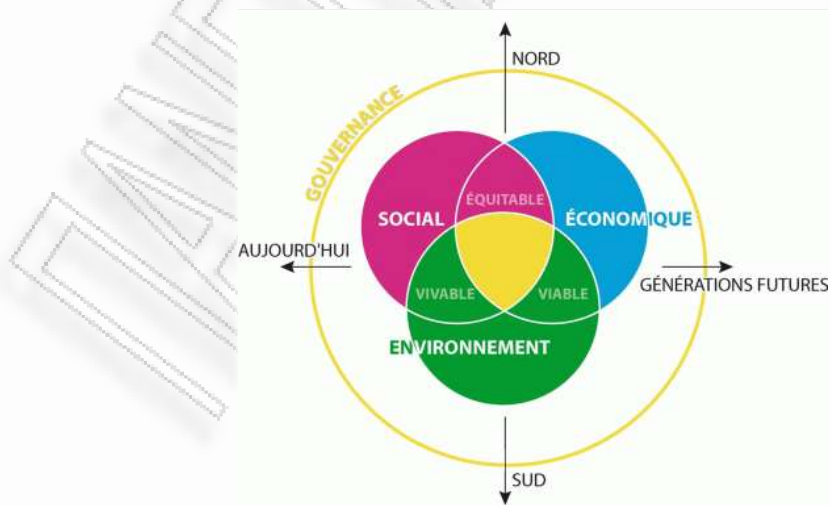


Εικόνα 13: Αδύναμο μοντέλο αειφορικής ανάπτυξης και Ισχυρό μοντέλο αειφορικής ανάπτυξης

Όπως συμπεραίνουμε η αειφόρος ανάπτυξη δεν εστιάζεται αποκλειστικά σε θέματα περιβάλλοντος και στους τρεις γενικούς τομείς. Πολλά κείμενα των Ηνωμένων Εθνών αναφέρονται σε «αλληλένδετους και αμοιβαίως ενδυναμωμένους πυλώνες» (13) της αειφορικής ανάπτυξης, όπως η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, καθώς και η προστασία του περιβάλλοντος.

Η Οικουμενική Διακήρυξη για την πολιτιστική πολυμορφία (Unesco, 2001) επεξεργάζεται την περαιτέρω έννοια, δηλώνοντας ότι (13) «... η πολιτιστική πολυμορφία είναι αναγκαία για την ανθρωπότητα, όπως η βιοποικιλότητα για τη φύση», γίνεται «μια από τις ρίζες της ανάπτυξης, δεν νοείται απλώς σε όρους της οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και ως μέσο για να επιτευχθεί μια πιο ικανοποιητική πνευματική, συναισθηματική, ηθική και πνευματική ύπαρξη». Σε αυτό το όραμα, η πολιτιστική πολυμορφία είναι ο τέταρτος τομέας της πολιτικής της βιώσιμης ανάπτυξης.

Η αειφόρος ανάπτυξη καθιερώνει την έννοια της διπλής ενότητας, εγγυάται ως προς το χρόνο και διατήρηση της κοινωνικής και πολιτισμικής ευημερίας. Πράγματι, κάθε άνθρωπος έχει το δικαίωμα στη χρήση των παγκόσμιων πόρων αλλά και το καθήκον να εξασφαλίσει την αντοχή του στο χρόνο για τις μελλοντικές γενιές.



Εικόνα 14: Πολιτιστική Πολυμορφία και αειφορική ανάπτυξη (14)



1.4 Ecodesign- Sustainable design

Ο όρος eco-design (χρησιμοποιείται στην Ευρώπη) και Design for Environment (χρησιμοποιείται στην Αμερική), καθορίζει ένα καινούριο τρόπο για την ανάπτυξη προϊόντων όπου οι περιβαλλοντικές πτυχές έχουν την ίδια υπόσταση με την λειτουργικότητα, τη διάρκεια, το κόστος, time to market (χρόνο για τη εισαγωγή στην αγορά), την αισθητική, την εργονομία και τη ποιότητα. Ο οικολογικός σχεδιασμός είναι η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πτυχών και χαρακτηριστικών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών.

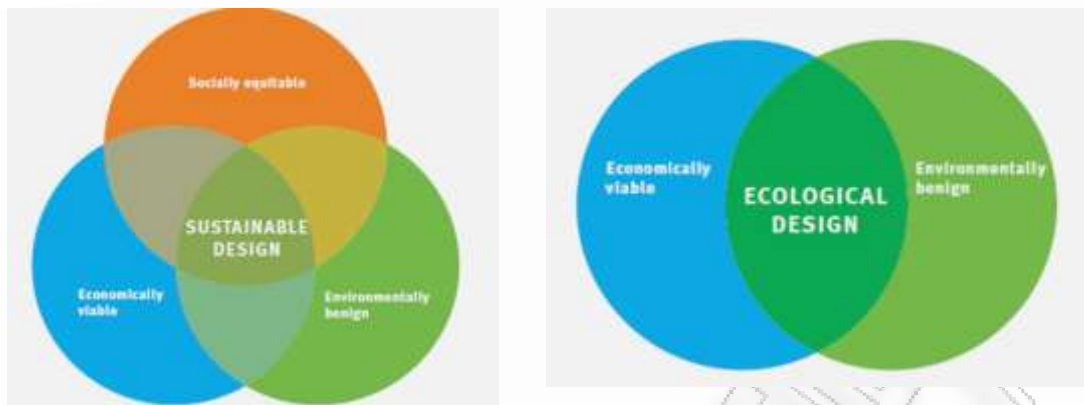
Ο ορισμός eco-design, γλωσσολογικά αποτελείται από τη λέξη eco και design (15). Η λέξη eco που στα ελληνικά σημαίνει οίκος και συνδυάζει ταυτόχρονα το περιβάλλον που ζούμε και το περιβάλλον του σπιτιού. Η ολοκληρωμένη λέξη ecodesign σχετίζεται με την οικονομία και την οικολογία. Η έννοια του eco σχετίζεται με την φύση, συμπεριλαμβάνοντας τα ανθρωπογενή υποσυστήματα. Συμπερασματικά, το ecodesign μπορεί να θεωρηθεί σαν σχεδιασμός μιας πιο έξυπνης σχέσης με τη φύση.



Εικόνα 15: Γλωσσολογική προσέγγιση της λέξης

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Okala (15), η διαφορά μεταξύ του ορισμού sustainable design και ecological design είναι ότι ενώ και τα δύο είναι ευνοϊκά προς το περιβάλλον και οικονομικά βιώσιμα, αλλά το sustainable design αναφέρεται στο κοινωνικό ισοδύναμο. Πιο συγκριμένα το eco design υιοθετεί τη προσέγγιση του κύκλου ζωής του προϊόντος, διερευνώντας και αντιμετωπίζοντας τις μεγάλες επιπτώσεις σε όλο το κύκλο ζωής. Σε αντίθεση το sustainable design ακολουθεί μια πιο ολιστική προσέγγιση, συμπεριλαμβάνοντας τις ανάγκες των καταναλωτών, μεριμνώντας για τις αρχές «ηθική-δίκαιο» καθώς και ενσωματώνοντας τη καλύτερη πρακτική του ecodesign. Παρακάτω φαίνεται και σχηματικά ο τρόπο προσέγγισης των δυο κατηγοριών.

Υπάρχουν πολλοί ορισμοί και τρόποι για να αντιληφθούμε και να κατανοήσουμε το ecodesign. Οι ορισμοί της έννοιας δεν περιγράφουν διαφορετικούς τύπους του ecodesign αλλά διαφορετικές προσεγγίσεις που αναφέρονται ακροθιγώς σε διαφορετική μόνρφωση και σφαίρα επιρροής. Είναι μια έννοια η οποία μπορεί να θεωρηθεί ότι ενσωματώνει πιο καινοτόμες πρακτικές, μεγαλύτερα επίπεδα καινοτομίας (καινοτομία συστήματος/ προϊόντος/ ανάπτυξης επιχείρησης) και την ηθική και τις κοινωνικό-οικονομικές διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης. (17)



Εικόνα 16: Σύγκριση Sustainable design και Ecological Design

1.5 Άλλοι ορισμοί για οικολογικό σχεδιασμό

Άλλοι όροι που έχουν εμφανιστεί σχετικοί με την ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος στον σχεδιασμό είναι οι παρακάτω: ecodesign, environmentally conscious design, design for the environment (DFE), life cycle design, green design, sustainable design. Όλοι αυτοί οι ορισμοί, αν και μοιάζουν, μπορεί να έχουν ιδιαίτερες εννοιολογικές «αποχρώσεις», πρακτικές ή να αναπαριστούν διαφορετικές διαβαθμίσεις περιβαλλοντικής ενσωμάτωσης και καινοτομίας. Ο καλύτερος τρόπος για να περιγραφεί και να προσδιοριστεί το «ecodesign» είναι να γίνει επικέντρωση στην υπάρχουσα σχεδιαστική πρακτική, κρατώντας την σε ισορροπία με τα υπόλοιπα περιβαλλοντικά κριτήρια, όπως το κόστος, η ποιότητα, η λειτουργικότητα κ.λπ. Παρακάτω αναλύονται εννοιολογικά κάποιοι ορισμοί.

Design for X (DFX) (18), υποδεικνύει τον όρο Design for the environment (DFE), αλλά εξετάζει ουσιαστικά και άλλα κομμάτια όπως το Design for Manufacture and Assembly (DFMA) (Σχεδιασμός για τη βιομηχανική κατασκευή και την συναρμολόγηση), Design for quality (DFQ) (Σχεδιασμός για τη ποιότητα), Design for Costs (DFC) (Σχεδιασμός για το κόστος). Ο γενικότερος όρος απευθύνεται στην περιβαλλοντική ανησυχία σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης του προϊόντος-παραγωγής, μεταφοράς, κατανάλωσης, συντήρησης-επισκευής, ανάκτησης και διακίνησης-απόρριψης. Η βοήθεια του DFX είναι να ελαχιστοποιήσει τη περιβαλλοντική επίπτωση των προϊόντων από τη παραγωγή τους, τη χρήση έως το τέλος της ζωής τους.

Σύμφωνα με τον Keoleian and Menerey (19), το life cycle design περιγράφεται ως προσανατολισμένα συστήματα με προσέγγιση για το σχεδιασμό πιο οικολογικών και οικονομικά βιώσιμων συστημάτων προϊόντων που ενσωματώνουν τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις στα αρχικά στάδια του σχεδίου. Στο life cycle design, οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις, η απόδοση, το κόστος, οι πολιτιστικές και νομικές απαιτήσεις είναι ισορροπημένες.

Το green design εστιάζει σε ένα κυρίως στόχο, στη χρήση νέων υλικών, όπως ανακυκλώσιμα και ανακυκλωμένα, ή υπολογίζοντας την κατανάλωση ενέργειας. Σε αυτή τη κατηγορία ανήκει και το green engineering, όπου εστιάζει στην επιτυχία της αειφορίας μέσω της επιστήμης και της τεχνολογίας. Υπάρχουν ειδικές αρχές όπου παρέχουν ένα πλαίσιο για τους επιστήμονες και τους μηχανικούς στο σχεδιασμό καινούριων υλικών, προϊόντων, διαδικασιών, συστημάτων ώστε να είναι φιλικά στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον. Συγκριμένα οι αρχές συνδυάζουν τη διατήρηση των τεχνικών-ποιοτικών χαρακτηριστικών και την ασφάλεια με περιβαλλοντικούς-οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες.





Κεφάλαιο 2

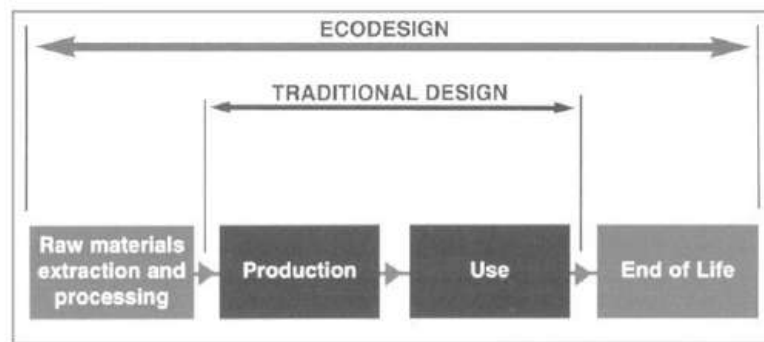
Eco-design Εργαλεία

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται ποια είναι τα εργαλεία/ μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται εν γένει για τον οικολογικό σχεδιασμό. Υπάρχουν πολλοί ecodesign μέθοδοι και εργαλεία που συνεισφέρουν στο περιβαλλοντικό χαρακτήρα των προϊόντων. Η ύπαρξη της πληθώρας των εργαλείων εξυπηρετεί την κάλυψη των αναγκών του κάθε ειδήμονος/ δημιουργού να εκτιμήσει την περιβαλλοντική επίδραση των προϊόντων σε όλο τον κύκλο ζωής τους και να προσδιορίσει τα αδύνατα περιβαλλοντικά σημεία. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητή η ανάγκη χρήσης/ ανάπτυξης διαφορετικού τρόπου αντιμετώπισης ώστε να περιοριστούν οι περιβαλλοντικοί φραγμοί. Αναφέρονται τα πιο γνωστά και συνηθισμένα εργαλεία που χρησιμοποιούνται και ποια μεθοδολογία ακολουθούν. Κλείνοντας ακολουθεί μια αξιολόγηση που είναι βασισμένη σε έρευνες που έχουν γίνει σε μεγάλες εταιρίες, όπου παρουσιάζεται μια εικόνα στα τι πραγματικά βοηθάει ένα σχεδιαστή στην περιβαλλοντική αξιολόγηση ενός προϊόντος.

2.1 Eco-design μεθοδολογία

Το Ecodesign θεωρείται όλο και περισσότερο ως βασική προϋπόθεση για την αειφορική και βελτιωμένη ανάπτυξη προϊόντων. Η κατανόηση το τι είναι πραγματικά το ecodesign, έχει πλέον εξελιχθεί σε σημείο που προσφάτως έχει χαρακτηριστεί ως «όχι μια συγκεκριμένη μέθοδος ή εργαλείο», αλλά μάλλον «ένας τρόπος σκέψης και ανάλυσης...» (19). Έχει τη δυνατότητα να συνοψίσει περιπλοκές πληροφορίες σε μια πιο εύχρηστη και κατανοητή φόρμα, παριστάνοντας ένα εύρος των χαρακτηριστικών, της σφαίρας δραστηριότητας και των πρακτικών της ανάπτυξης ενός προϊόντος ή του κύκλου ζωής του.

Είναι σημαντικό να καταλάβουμε τα εύρος του ecodesign σχετικά με το παραδοσιακό σχεδιασμό. Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα το ecodesign έχει μια πιο σφαιρική προσέγγιση. Παρακολουθεί ολόκληρο το κύκλο ζωής του προϊόντος από την κατάλληλη επιλογή υλικών (ανάλογα με τη χρήση) έως στο τέλος ζωής του προϊόντος, αποσκοπεί στην αποκατάσταση της ισορροπίας και προβαίνει στους απαραίτητους χειρισμούς, αναγνωρίζοντας το αντίκτυπο του κύριου ρόλου του σχεδιαστή.



Εικόνα 17: Αναπαράσταση του εύρους του eco-design και πως συσχετίζεται με το παραδοσιακό σχεδιασμό (22)

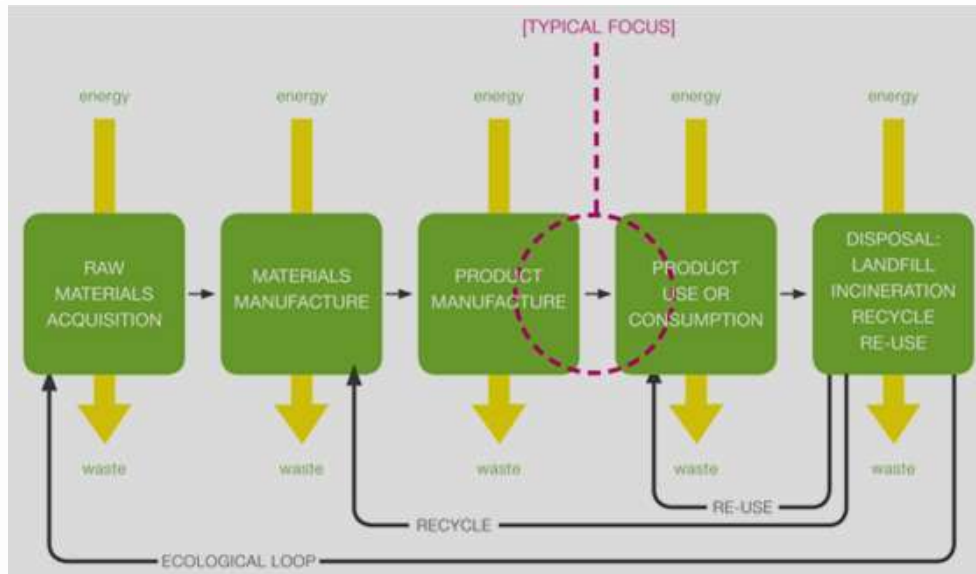
Οι στρατηγικές του eco-design μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις ακόλουθες οχτώ ομάδες, σχετιζόμενες από τον κύριο σκοπό τους (22):

1. Μείωση των κομματιών από διαφορετικά υλικά και επιλογή των πιο κατάλληλων
2. Μείωση της περιβαλλοντικής επιρροής στη φάση της παραγωγής
3. Βελτιστοποίηση της φάσης της διανομής
4. Μείωση της περιβαλλοντικής επιρροής στη φάση της χρήσης
5. Επέκταση της ωφέλιμης διάρκειας ζωής του προϊόντος
6. Απλοποίηση της αποσυναρμολόγησης του προϊόντος (σχεδιασμός για την αποσυναρμολόγηση)
7. Σχεδιασμός για την επαναχρησιμοποίηση
8. Σχεδιασμός για την ανακύκλωση

Ανάλογα με το case study (περίπτωση εργασίας) της κάθε εταιρίας χρησιμοποιείται και συνδυασμός εργαλείων checklists, guidelines και αναλυτικών εργαλείων. Το ecodesign υιοθετεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στη σχέση των προϊόντων/υπηρεσιών με το περιβάλλον σε τρία επίπεδα:

1. Εξετάζεται ολόκληρος ο Κύκλος Ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κάποιου προϊόντος δεν προκύπτουν μόνο κατά την κατασκευή του, τη χρήση του ή όταν μετατρέπεται σε «απόβλητο», αλλά από ολόκληρο τον κύκλο ζωής του. Περιλαμβάνει την απόκτηση και τη μεταφορά των πόρων που απαιτούνται για την κατασκευή του προϊόντος, τις κατασκευαστικές διεργασίες, τη διανομή, τη χρήση/συντήρηση, την επαναχρησιμοποίηση και την επεξεργασία των αποβλήτων του.





Εικόνα 18 Κύκλος Ζωής Προϊόντος

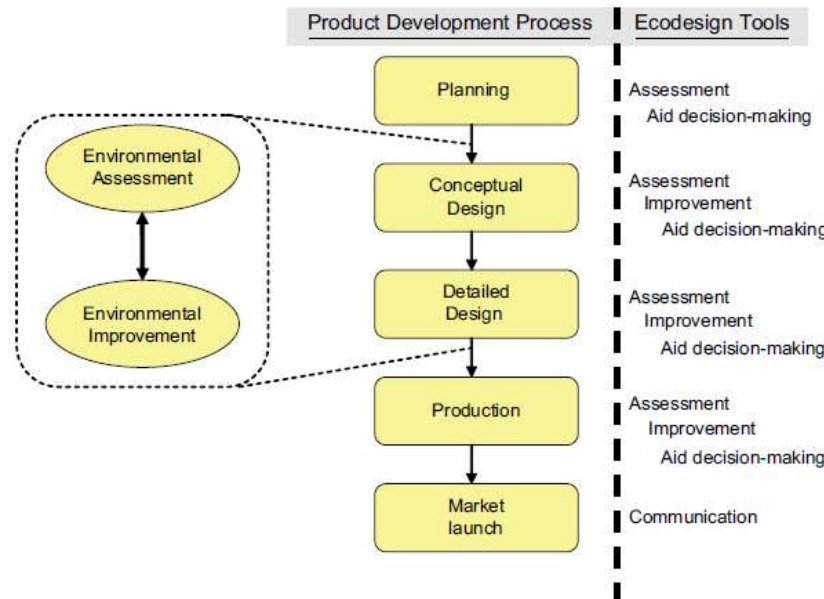
2. Το προϊόν εξετάζεται ως σύστημα. Όλα τα στοιχεία που χρειάζεται κάποιο προϊόν για να αναπτύξει τη λειτουργία του (αναλώσιμα, συσκευασία, δίκτυα ενέργειας, κ.τ.λ.) πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη.
3. Ακολουθείται μια πολυκριτηριακή προσέγγιση. Εξετάζονται όλες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που μπορούν να δημιουργηθούν κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, για να αποφευχθούν οι ανταλλαγές ανάμεσα στις διάφορες κατηγορίες επιπτώσεων (π.χ. εξάντληση πόρων, φαινόμενο θερμοκηπίου, τοξικότητα, κ.λπ.).

2.2 Eco-design Μοντέλα/ Εργαλεία

Έχουν αναγνωρισθεί πάνω από 150 υπάρχουσες ecodesign μέθοδοι και εργαλεία που πραγματοποιούν αυτό που ονομάζουμε περιβαλλοντική ανάπτυξη προϊόντων [environmental product development (EPD)]. Στο πεδίο του ecodesign οι όροι «εργαλεία» και «μέθοδοι» χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά. Διαφορετικοί μέθοδοι και εργαλεία έχουν αναπτυχθεί έως τις αρχές του 1990 για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδρασης των προϊόντων/ υπηρεσίας, τη βελτίωση της διαδικασίας ανάπτυξης του προϊόντος, καθώς και τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του προϊόντος. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στον δημιουργό (product developer) να εκτιμήσει την περιβαλλοντική επίδραση των προϊόντων σε όλο το κύκλο ζωής τους και να προσδιορίσει τα αδύνατα περιβαλλοντικά σημεία.

Για κάθε διαδικασία σχεδιασμού αντιστοιχεί ένα τουλάχιστον εργαλείο το οποίο χρειάζεται για να ενσωματώσει και να περιορίσει τους περιβαλλοντικούς φραγμούς. Οι δύο άξονες ενός ecodesign project βασίζονται αρχικά στη περιβαλλοντική αποτίμηση ενός προϊόντος και στη συνέχεια στο περιβαλλοντικό σχεδιασμό του ίδιου προϊόντος. Είναι σημαντικοί δύο τύποι εργαλείων: εργαλεία όπου παράγουν την περιβαλλοντική αποτίμηση και εργαλεία όπου καθοδηγούν την περιβαλλοντική βελτίωση (23). Τα περισσότερα εργαλεία ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες, αλλά υπάρχουν και «σχετικά» εργαλεία όπου είναι τα «εργαλεία» για την επικοινωνία που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων ή που βοηθούν στην δημιουργικότητα.





Εικόνα 19: Product Development Process και απαραίτητα ecodesign tools (24)

Ο διαχωρισμός των εργαλείων γίνεται ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Σύμφωνα με τον Calow et al. (24), διαχωρίζονται τα εργαλεία σε δυο επιθυμητές κατηγορίες: ποσοτικές και ποιοτικές. Ένα πιθανό πρόβλημα που αντιμετωπίζεται με τα ποιοτικά αποτελέσματα είναι ότι τα περισσότερα προϊόντα που παράγονται είναι παρόμοια. Η ποσοτική προσέγγιση μπορεί να διαφοροποιήσει τα προϊόντα μεταξύ τους, αλλά η ποιοτική προσέγγιση αναγνωρίζει το πρόβλημα ή ασκεί κριτική. (25)

Στη συνέχεια σε συνδυασμό με την ανάγκη χρήσης της απαραίτητης μεθοδολογίας και γλώσσας που θα είναι αναγνωρισμένη από τους τελικούς χρήστες, έγινε ο παρακάτω διαχωρισμός (24):

- ✓ Guidelines (κατευθυντήριες γραμμές), όπου ορίζονται ως μια λεπτομερής εκτεταμένη υποστήριξη, εφαρμόσιμη σε ολόκληρη την ανάπτυξη του προϊόντος και του κύκλου ζωής (πχ ISO/TR 14062) ή καλύπτοντας συγκεκριμένη περιοχή (π.χ σχεδιασμός για ανακύκλωση κλ. π).
- ✓ Checklists, όπου ορίζονται ως παροχή εφαρμογής σε βάθος αλλά σε περιορισμένο πεδίο. Εξετάζει επιλεγμένα στάδια της ανάπτυξης του προϊόντος ή του κύκλου ζωής.
- ✓ Αναλυτικά Εργαλεία, ορίζονται ως η λεπτομερής και συστηματική ανάλυση συγκεκριμένων σταδίων, είτε της διαδικασίας ανάπτυξης, είτε του κύκλου ζωής (π.χ eco-indicators (περιβαλλοντικοί δείκτες), life cycle analysis (κύκλος ανάλυσης προϊόντων), υλικά, κύκλος κόστους ανάλυσης).

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες προσεγγίσεων όσο αφορά τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αυτές που (24):

- ✓ Εφαρμόζονται σε ένα ενιαίο κύκλο ζωής του προϊόντος και αφορούν συγκεκριμένα στάδια. (Design for X)
- ✓ Εστιάζουν στον πλήρη κύκλο ζωής του προϊόντος και καλύπτουν όλα τα στάδια. (Design for the Environment, Life cycle Design, Environmentally Conscious Design and Manufacturing, Green Design). Έχουν μια ολιστική σκοπιά για την μεγαλύτερη ικανότητα μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο στα προϊόντα όσο και στις διαδικασίες.

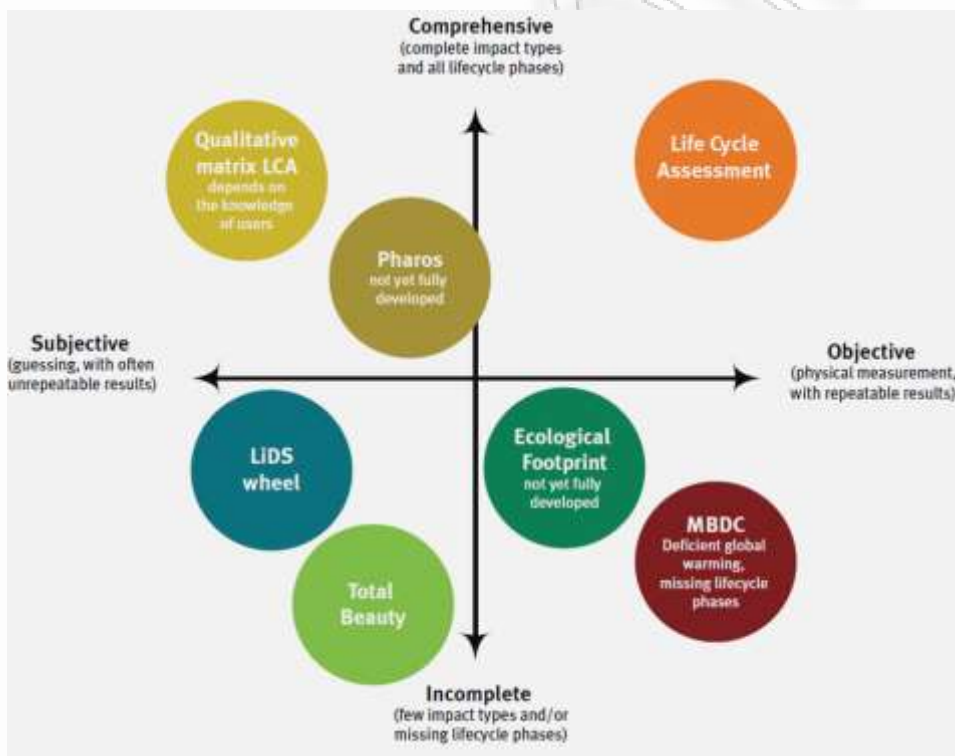


- ✓ Ξεπερνούν την εμβέλεια του ενιαίου κύκλου ζωής των προϊόντων. Αναφέρονται όχι μόνο στο κύκλο ζωής αλλά στην αλληλεπίδραση άλλων πολλαπλών κύκλων ζωής-πιθανώς με διαφορετική διάρκεια-μέσα στο χρόνο. Είναι αυτό που λέμε sustainable development- βιώσιμη ανάπτυξη.

Σύμφωνα με τον Okala (15), ο διαχωρισμός των εργαλείων είναι ο συνδυασμός τεσσάρων μεταβλητών:

- ✓ Υποκειμενικός (νοερή εκτίμηση, με συχνά μη-επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα)
- ✓ Αντικειμενικός (υλική μέτρηση με επαναλαμβανόμενα αποτελέσματα)
- ✓ Ολοκληρωμένος (πλήρεις τύποι επιδράσεων και όλες οι φάσεις κύκλου ζωής)
- ✓ Ελλιπής (λίγοι τύποι επιδράσεων και/ή απουσία κάποιων φάσεων κύκλου ζωής).

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται έχουν συνήθως συνδυασμό των παραπάνω χαρακτηριστικών. Στο σχήμα φαίνεται σχηματικά μερικά εργαλεία πως τοποθετούνται σύμφωνα με το διαχωρισμό του Okala.



Εικόνα 20: Διαχωρισμός των εργαλείων σύμφωνα με τον Okala



2.3 Παρουσίαση ecodesign εργαλείων και manual

Υπάρχει μια διάκριση σε «unpackaged» και «packaged» μεταφορά δεδομένων (27).

Στη φόρμα «packaged» υπάρχει μια πλήρης ενότητα με όλα τα τεχνολογικά και γνωστικά στοιχεία που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους και δημιουργούν μια οντότητα. Στην τεχνολογία «unpackaged», υπάρχει δυνατότητα της ανάλυσης της τεχνολογίας και της μεθοδολογίας σε χωριστά εργαλεία. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατόν ο παραλήπτης να εισάγει και να εφαρμόσει μόνο το κομμάτι της τεχνολογίας που ταιριάζει με τις ανάγκες του. Δημιουργείται επίσης μια διπλής κατεύθυνσης σχέση όπου ο χρήστης αλληλεπιδρά και μέσω της γνώσης δίνεται η ευκαιρία στο χρήστη να μάθει και να χτίσει την αναγκαία του ποσότητα. Επιπρόσθετα δίνεται η δυνατότητα να δημιουργηθεί αμφίδρομη σχέση γιατί ο local counterpart εμπλέκεται στη διαδικασία λήψης απόφασης. Στην κατηγορία των unpackaged τεχνολογιών ανήκουν αρκετά εργαλεία όπως το Eco-portfolio matrix (έχει σαν στόχο τον προσδιορισμό συγκεκριμένων προϊόντων και τον συνδυασμό της αγοράς από μια περιβαλλοντική προοπτική), Eco-design priority matrix (εργαλείο που δίνει προτεραιότητα στην πράσινη βελτίωση των επιλογών), The environmental life cycle costing tool (μια μέθοδος όπου μεταφράζει την περιβαλλοντική επίδραση σε eco κόστος), MET matrix, LIDS (Life Cycle Design Strategies) Wheel κ. λπ.

Παρακάτω θα αναλυθούν διάφορα εργαλεία και τρόποι για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Η ανάλυση των εργαλείων έχει γίνει σε τέσσερις κατηγορίες: τις μεθοδολογίες, τα μεμονωμένα εργαλεία όπου χρησιμοποιούνται ευρέως, τα προγράμματα που έχουν αναπτυχθεί (από πανεπιστημιακά ιδρύματα και εταιρίες) και τέλος οι υπόλοιπες τεχνικές.

2.3.1 Μεθοδολογίες

2.3.1.1 Life Cycle Engineering (LCE)

Το LCE είναι μία συσφαίρωση πολλών κατηγοριών που αφορούν το Σχεδιασμό του προϊόντος και το Περιβάλλον. Ο ορισμός του LCE (28) αναφέρεται σε μηχανικές δραστηριότητες οι οποίες περιλαμβάνουν: την εφαρμογή των τεχνολογικών και επιστημονικών αρχών για το σχεδιασμό και την κατασκευή των προϊόντων. Έχει σαν στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση των πόρων, ενώ ενθαρρύνει την οικονομική πρόοδο. Παράλληλα λαμβάνει υπόψη την ανάγκη βιωσιμότητας, βελτιστοποιεί τον κύκλο ζωής του προϊόντος και ελαχιστοποιεί τη ρύπανση και τα αποβλήτα.



Εικόνα 21: Keywords of Life Cycle Engineering



2.3.1.2 Life Cycle Assessment (LCA)

Το LCA είναι μια υποκατηγορία του LCE, είναι αποδεκτό σαν μια μεθοδολογία καθοδήγησης της αποτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ο κύκλος ανάλυσης του προϊόντος είναι ένα σημαντικό βήμα για να ξεκινήσει μια περιβαλλοντική πολιτική. Επιπρόσθετα είναι σημαντικό να στοχεύσει στις πιο «μολυσμένες» δραστηριότητες. Ο κύκλος ανάλυσης επιτρέπει τον προσδιορισμό των σταδίων, που έχουν την απαίτηση σε υλικό ή ενέργεια και που προκαλούν μεγάλη μόλυνση. Η μελέτη του κύκλου ανάλυσης διεξάγεται σε μικρο-επίπεδο. Βοηθά στο προσδιορισμό της χρήσης των λιγοστών πόρων, παρουσιάζοντας πως μπορεί να δημιουργηθεί ένα πιο βιώσιμο προϊόν.

Στις αρχές του 1990 στην Ολλανδία η εταιρία Philips Electronics, η ολλανδική κυβέρνηση και το πανεπιστήμιο του DUT (Delft University of Technology), συνεργάστηκαν για να αναπτύξουν το Life Cycle Analysis (LCA) ένα από τα πρώτα εργαλεία ανάλυσης συστημάτων. Το λογισμικό, IDEMAT LCA, ήταν το πρώτο του είδους του που θα χρησιμοποιηθεί ευρέως από σχεδιαστές για να μετρήσει την συνολική επίδραση των προϊόντων μέσω του κύκλου ζωής τους (27). Παλαιότερα, δεν ήταν ευρέως γνωστή η ολιστική αξιολόγηση των προϊόντων μέσω του κύκλου ζωής τους. Η έλλειψη αυτής της πρακτικής ανάλυσης οφειλόταν στη σχολαστική λεπτομέρεια και στις χρονοβόρες απαιτήσεις.

Το 1993 σύμφωνα με τον Οργανισμό Προστασίας Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency- EPA) ο κύκλος ανάλυσης του προϊόντος είναι μια τεχνική για την αποτίμηση όλων των εισροών και εκροών ενός προϊόντος, μιας διαδικασίας ή μιας υπηρεσίας (διάρκεια ζωής). Αξιολογεί τα απόβλητα ύδατος, την ανθρώπινη υγεία και τις οικολογικές επιβαρύνσεις (αξιολόγηση αντίκτυπου) καθώς και την ερμηνεία και διαβίβαση των αποτελεσμάτων (ερμηνεία του κύκλου ζωής) σε όλο το κύκλο ζωής των προϊόντων ή των διαδικασιών υπό αναθεώρηση» (30).

Το LCA είναι από τα πιο φιλικά στο χρήστη εργαλεία αλλά παραμένει ένα εξιδανικευμένο εργαλείο. Βασίζεται στη χρήση γενικών δεδομένων, μειώνοντας σημαντικά τον χρόνο που απαιτείται για την αποτίμηση των δεδομένων. Η απλοποιημένη αυτή μεθοδολογία είναι ένας καλός συμβιβασμός μεταξύ της σχέσης των παρεχόμενων αποτελεσμάτων και της πιθανής χρήσης από την εταιρία. Τα αποτελέσματα προσδιορίζουν αποκλειστικά τα επίπεδα των περιβαλλοντικών επιρροών όπου μπορούν να αποδώσουν στο προϊόν. Ο προσδιορισμός της τακτικής για ecodesign είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης που πραγματοποιείται από έναν ειδικό που συνδυάζει τους περιορισμούς της νομοθεσίας, της στρατηγικής της εταιρίας και την εμπειρία του πάνω στο θέμα. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για αρκετούς λόγους αλλά όχι για μία εταιρία.

Παρόλο που το LCA είναι μια από τις ουσιαστικές μεθόδους αξιολόγησης δεν παρέχει αξιολόγηση των περιβαλλοντικών ορίων μέχρι τη λεπτομερή φάση του σχεδιασμού (29). Η ανάπτυξη του εργαλείου αυτού απαιτεί εκτενή συλλογή δεδομένων και υπολογισμών αφού δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε προϊόν. Αυτό έγκειται στην έλλειψη τυποποιημένων βάσεων δεδομένων σε όλα τα είδη των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Τα αποτελέσματα είναι ογκώδη και δύσκολο κάποιες φορές να ερμηνευτούν. Οι ιδέες που παράγονται από τα αποτελέσματα υπερβαίνουν το πεδίο της επιρροή των σχεδιαστών. Επιπρόσθετα και η χρήση των λεπτομερών παραμετρικών μοντέλων δεν ταιριάζει πάντα στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού (conceptual design), όπου οι ιδέες είναι ποικίλες, υπάρχει ασάφεια και η ταχύτητα των αλλαγών είναι γρήγορη (30). Τα περισσότερα αποτελέσματα όπου εξάγονται μετά την ολοκλήρωση της φάσης του σχεδιασμού, εκφράζονται ως οικολογικοί δείκτες (eco-indicator) (23). Οι οικολογικοί δείκτες είναι ποσοτικά αποτελέσματα που διευκολύνουν τον χειρισμό από τους σχεδιαστές, η κατανόηση



τους απαιτεί σφαιρική γνώση και η ερμηνεία τους γίνεται κυρίως από τους ειδήμονες.

Ένα άλλο μειονέκτημα του LCE είναι ότι δεν μπορεί να γίνει σύγκριση ανόμοιων προϊόντων και δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα κάποια αξιόπιστη μέθοδος με αριθμητικά δεδομένα ώστε να γίνει η σύγκριση της επίδραση των κύκλων ζωής τους (30). Επίσης δεν περιγράφει επαρκώς το τέλος ζωής του προϊόντος λόγω των δυσκολιών στον καθορισμό των ορίων, της ενσωματωμένης τοξικότητας, των εκπομπών και της περιβαλλοντικής επίδρασης σε αυτό το στάδιο. Ως αποτέλεσμα αδυνατεί να προσφέρει οδηγίες για το μελλοντικό σχεδιασμό των προϊόντων ή συστάσεις για βελτιώσεις.

Υπάρχουν αρκετές παραλλαγές για την LCA προσέγγιση, όμως τα πιο σημαντικά βήματα που συμπεριλαμβάνονται είναι τα παρακάτω (27):

1. Μια λίστα από υλικά ή πεδίο υλικών που χρησιμοποιούνται στο προϊόν (για τη κατασκευή, συσκευασία, χρήση κ. λπ)
2. Κατάλογος των δεδομένων εισόδου και εξόδου για όλα τα στάδια ζωής του προϊόντος (χημικές εκπομπές, εξάντληση αποθέματος λόγω της χρήσης και της εξόρυξης των υλικών των προϊόντων)
3. Αξιολόγηση επιπτώσεων του προϊόντος ή «χαρακτηρισμό» του προϊόντος (διαβάθμιση της επίδρασης των υλικών ανάλογα με το πλαίσιο αναφοράς)
4. Τύπος επεξήγησης ή weighting system για αξιολόγηση του προϊόντος. (διαβαθμίζει τις επιπτώσεις σύμφωνα με τη σπουδαιότητα απειλής στο οικοσύστημα σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές)

2.3.2 Μεμονωμένα εργαλεία

Σε αυτή τη κατηγορία θα αναλυθούν εργαλεία όπου χρησιμοποιούνται σε ευρεία χρήση και μας δείχνουν σε ποιο τμήμα του προϊόντος θα πρέπει να εστιάσουμε ώστε να βελτιωθούν τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του.

2.3.2.1 MET matrix

Βοηθάει στο προσδιορισμό των περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος. Είναι μία απλή μέθοδος αποτίμησης και προτεραιότητας σε περιβαλλοντικές επιδράσεις προϊόντων και διαδικασιών στη διάρκεια ζωής τους. Ομάδες με διαφορετική κατάρτιση και προέλευση συζητάνε πάνω στα αίτια της περιβαλλοντικής επίδρασης, στη χρήση παράγωγης και στη διάθεση του συστήματος του προϊόντος. Στη συνέχεια τοποθετούν τα αποτελέσματα σε ένα απλό πίνακα και κατατάσσουν τις διαδικασίες με την πιο σοβαρή περιβαλλοντική ζημιά (31).






Τα δεδομένα είναι περιορισμένα σε φυσικές διαστάσεις όπως είναι η μάζα των συστατικών του προϊόντος ή η κατανάλωση ενέργειας. Το όφελος αυτών των πινάκων έγκειται στην ευκολία χρήσης τους. Εντούτοις, ο χειρισμός του εργαλείου αυτού γίνεται από κάποιο εμπειρογνώμονα, που έχει καλή γνώση του τομέα της βιομηχανίας και μπορεί να αξιολογήσει τα αποτελέσματα από περιβαλλοντική πλευρά. Η χρήση των πινάκων θέτει το πρόβλημα της συνάφειας με τον εμπειρογνώμονα και την έλλειψη συμμετοχής του προσωπικού της εταιρίας κατά το στάδιο αξιολόγησης και ανάπτυξης λύσεων. Το τελευταίο σημείο είναι σημαντικό επειδή η υλοποίηση μιας γνωστικής διεργασίας της επίλυσης ενός προβλήματος είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την οικειοποίηση των λύσεων. (29)



Ο σκοπός αυτού του εργαλείου είναι να βρει τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, ώστε να καθοριστούν οι διαφορετικές στρατηγικές για βελτίωση. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες: Material Cycle (M), Χρήση ενέργειας (E) και Τοξικές εκπομπές (T), και έτσι δημιουργείται και το ακρωνύμιο MET (25). Το εργαλείο έχει γενική προδιαγραφή, χρειάζεται οπτική αναπαράσταση του κύκλου ζωής και τα αποτελέσματα- δεδομένα μπορεί να είναι είτε ποιοτικά, είτε ποσοτικά.



Πίνακας 1 MET matrix (34)

	Use of MATERIALS (Inputs) M	Use of ENERGY (Inputs) E	TOXIC EMISSIONS (Outputs: emissions, effluent, waste) T
Obtainment & consumption of materials and components 	<ul style="list-style-type: none"> - Copper (exhaustible material) (0,05 kg). - Steel (0,3 kg) - Aluminium (0,3 kg) - Polystyrene (PS) (1 kg) - PVC (0,1 kg) - Glass (0,4 kg) - Printed circuits (0,1 kg) 	<ul style="list-style-type: none"> - High energy content in materials (Al, Cu) - Transport of ready assembled printed circuits from Asia (0.03 kWh) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fire retardants in printed circuit boards (↓) - Liquefiers for injection moulding (↓) - PS: Benzene emissions (↓) - PUR: Isocyanate (↓) - Emissions due to painting and gluing (↓)
Factory production 	<ul style="list-style-type: none"> - Auxiliary materials (welding materials, degreasers and lubricants for the machines of the production system of the company, etc.) (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Energy in miscellaneous processes (Polystyrene moulding, aluminium extrusion, welding etc.) (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Metallic and plastic waste (offcuts and rejects) (↓) - Remainder of lubricants and degreasers for machines. (↓)
Distribution 	<ul style="list-style-type: none"> - Product packaging. (polyethylene bag: 0.3 kg and cardboard: 0.1 kg) - Cardboard for repacking (↓) - Instruction manual (0,04 kg). 	<ul style="list-style-type: none"> - Diesel fuel for transport (lorries) (0.3 kWh) 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions from diesel fuel combustion (↓). - Remainder of packing: <ul style="list-style-type: none"> - Polyethylene bag (recyclable) (0.3 kg) - Cardboard (recyclable) (0.1 kg)
Use or utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - OPERATION - Paper filters (7,3 kg) - Coffee used (65 kg)* - Cleaning materials (↓) - Water for cleaning (10.950 l) 	<ul style="list-style-type: none"> - Energy consumption (375 kWh) a.- Heating: 281,25 kWh b.- Maintenance: 93,75 kWh ** 	<ul style="list-style-type: none"> - Waste from consumables (filter with coffee dregs, etc.) (72,3 kg) - Waste water from cleaning (10.950 l). - Emissions deriving from energy consumption (2305 kg CO₂).
	<ul style="list-style-type: none"> - MAINTENANCE - Parts which are easily breakable (↓). 	<ul style="list-style-type: none"> - Transport of maintenance providers (↓) 	<ul style="list-style-type: none"> - Remainder of replaced parts (↓).
End of life system. Final disposal 			<ul style="list-style-type: none"> - RECYCLING - Glass (0,4 kg) - Plastics (1,1kg) - Instruction manual (0,04 kg) - DISPOSAL - Printed circuit board (0,1 kg) - Copper (0,05 kg) - Aluminium (0,3 kg) - Steel (0,3 kg)

Priority impacts (detected with the aid of environmental consultant expert in Ecodesign).

* Consumption of coffee is allowed for at one 250 g packet per week throughout the 5 years of estimated lifetime. Despite the fact that the coffee is quantitatively one of the highest figures, it is the only one which cannot be minimised, so it has not been considered to be a priority.

** This breakdown may facilitate the generation of ideas for improvement on this environmental aspect.



2.3.2.2 LIDS -Life Cycle Design Strategies- Wheel

Ένα εργαλείο που παράγει συστηματικά «πράσινες» επιλογές για τον οικολογικό σχεδιασμό. Αναπτύχθηκε από το DUT (Delft University of Technology), χρησιμοποιεί 33 ecodesign αρχές (που ομαδοποιούνται σε 8 ecodesign στρατηγικές) και προτείνει πιθανές λύσεις για την βελτίωση του περιβαλλοντικού χαρακτήρα ενός προϊόντος, εξετάζοντας όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του. Αρχικά παρέχει μια επισκόπηση πιθανών ecodesign αντικειμενικών σκοπών και στη συνέχεια ο τροχός χρησιμοποιείται σαν μια ecodesign στρατηγική για τη δημιουργία ιδεών προσανατολισμένες στην ανάπτυξη προϊόντων. Με την βοήθεια του τροχού επιτυγχάνεται συστηματικά η σύλληψη ιδεών για βελτίωση της δημιουργικότητας. Τέλος οι διευθυντές της εταιρίας και η ομάδα ανάπτυξης μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον τροχό σαν εργαλείο για την οπτικοποίηση του περιβαλλοντικού χαρακτήρα του προϊόντος στη παρούσα και στην επιθυμητή φάση. Το μέγεθος της περιοχής που καλύπτεται με γραμμές δείχνουν τη σημαντικότητα του οικολογικού σχεδιασμού σύμφωνα με την ομάδα σχεδιασμού (31). (Εικόνα 22)

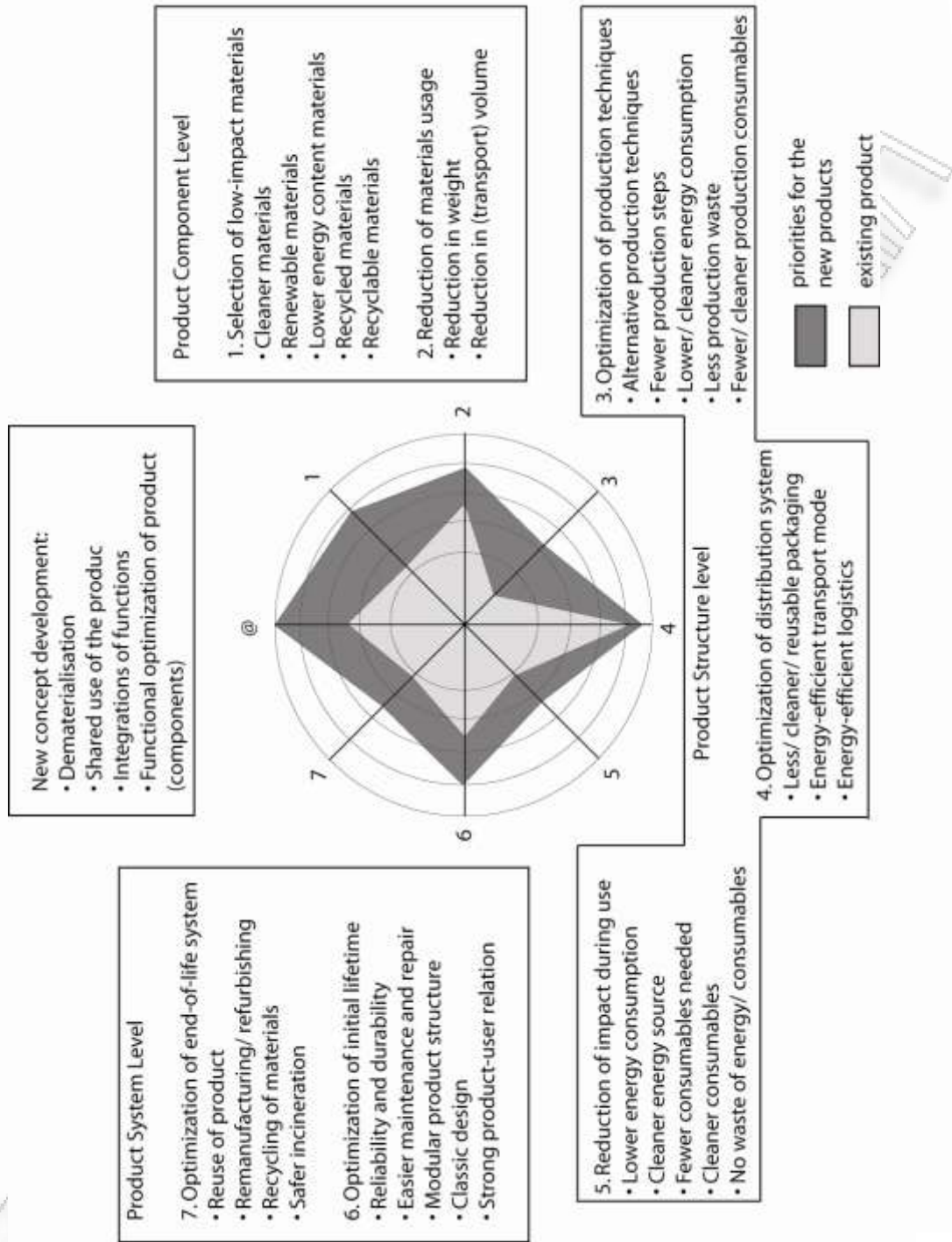
Πίνακας 2: Van Hemel's ecodesign αρχές και στρατηγικές (19)

Ecodesign Strategies	Ecodesign Principles
1 Selection of low impact materials	Clean materials Renewable content materials Recycled materials
2 Reduction of materials usage	Reduction in weight Reduction in volume
3 Optimization of production Techniques	Clean Production Techniques Fewer production Steps Low/ clean energy consumption Less production waste Few/ Clean production consumables
4 Optimazitation of distribution system	Less/ Clean/ reusable packaging Energy efficient transport mode Energy efficient logistics
5 Reduction of impact during use	Low energy consumption Clean energy source Few consumables needed Clean consumables No waste of energy/ consumables
6 Optimization of initial lifetime	High reliability and durability Easy Maintenance and repair Modular/ adaptable product structure Classic design Strong product- user relation
7 Optimization of end of life	Reuse of products Remanufacture/ refurbishment Recycling of materials Safe incineration (with energy recovery) Safe disposal of product remains
8 New concept development	Shift to service provision Shared product use Integration of functions Functional optimization



Ο Van Helmel παρατήρησε ότι η στρατηγική του τροχού είναι ιεραρχική και σχετίζεται με διάφορα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης. Η στρατηγική στο στάδιο 8 (ανάπτυξη καινούριου προϊόντος) αναπαριστά τα πρώτα στάδια (product planning or strategic) όπου η «ανάγκη» είναι καθορισμένη και υπάρχει μεγαλύτερος βαθμός ελευθερίας. Ενώ η στρατηγική στο νούμερο ένα (επιλογή υλικών με χαμηλή επίδραση) αφορά περισσότερο τα μετέπειτα στάδια ανάπτυξης, τον σχεδιασμό λεπτομερειών. Ο τροχός Lids είναι μια περίληψη των στρατηγικών του ecodesign. Περιλαμβάνει το κύκλο ζωής του προϊόντος και η προσέγγιση του είναι ποιοτική.





Εικόνα 22: EcoDesign strategy wheel

2.3.2.3 Eco-Design Checklist

Ο πίνακας ελέγχου για eco-design, έχει αναπτυχθεί από την INETI (National Institute of Engineering, Technology and Innovation) σε συνεργασία με ερευνητικούς συνεργάτες στη Γερμανία και την Ολλανδία. Είναι ένα εργαλείο που προσδιορίζει τις αδυναμίες του υπάρχοντος προϊόντος και διευκολύνει την ανάπτυξη νέων προϊόντων.

Χρησιμοποιούνται εύκολα γιατί είναι λίστα από ερωτήσεις, όπου οι επιχειρήσεις μπορούν να απαντήσουν χωρίς δυσκολία. Τα checklist επιτρέπουν την ανάλυση του προϊόντος σχετικά με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Δεν επιτρέπουν περιβαλλοντική αποτίμηση, αλλά έχουν το πλεονέκτημα να «σημαδεύουν» το προϊόν. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούν ένα σύστημα αναφοράς έτσι ώστε οι λύσεις να συγκρίνονται με εκείνα τα συστήματα και να δημιουργούν οδηγίες που βοηθούν στον επανασχεδιασμό (23). Επεξεργάζονται περιβαλλοντικά προβλήματα κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, από το σχεδιασμό μέχρι την χρήση ανακυκλωμένων ουσιών και τη διάθεση αποβλήτων.

Η ανάλυση των αναγκών γίνεται με τη βοήθεια ερωτήσεων, κατηγοριοποιημένες στα στάδια του κύκλου ζωής (παραγωγή, διάθεση, χρήση, ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων). Ο κατάλογος έχει αναπτυχθεί ακολουθώντας κάποια κριτήρια. Ο χρήστης πρέπει να αξιολογήσει πότε η λύση στα checklist είναι καλή, αδιάφορη, κακή ή άσχετη. Περιλαμβάνει και αυτό το εργαλείο το κύκλο ζωής του προϊόντος, ενώ η προσέγγιση είναι ποιοτική.

Το αναμενόμενο αποτέλεσμα από τα checklists, είναι η βαθιά και συστηματική κατανόηση της περιβαλλοντικής επίδρασης του προϊόντος. Η έκβαση της έρευνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετέπειτα στο MET matrix και στο Ecodesign strategy wheel. Η πιθανή διαδικασία είναι (32):

1. Ορισμός της ιδέας, του concept ή του υπάρχοντος προϊόντος που θα αναλυθεί.
2. Εκτέλεση ανάλυσης αναγκών. Απάντηση στις ερωτήσεις του ecodesign checklist.
3. Συστηματική ανάλυση όλων των ερωτήσεων, για κάθε στάδιο του κύκλου ζωής του προϊόντος.
4. Παροχή επιλογών για τη βελτίωση του προϊόντος. Περιγραφή των επιλογών βελτίωσης με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια.
5. Χρήση των αποτελεσμάτων σε άλλο εργαλείο (MET matrix).

Αναφέρονται δύο γνωστές checklists η ABC-scheme και η Volvo's Black List, Grey, White.

Η ABC-scheme αξιολογείται με 11 διαφορετικά κριτήρια και ταξινομεί σε μια από τις παρακάτω βαθμίδες (25): A= προβληματική, απαιτείται ενέργεια/ δράση, B= μέτρια, πρέπει να παρατηρηθεί και να βελτιωθεί και C=ακίνδυνη, δεν απαιτείται καμία δράση. Είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιεί το κύκλο ζωής και έχει ποιοτική προσέγγιση.

Στη περίπτωση του εργαλείου Volvo's Black, Grey, White List συναντάμε τα λευκά, γκρι και μαύρα checklists για υλικά που χρησιμοποιούνται σε εταιρίες (36). Τυπικά, οι λευκές λίστες περιέχουν υλικά που πρέπει και μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Οι γκρι λίστες περιέχουν υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο αν υπάρχει απαραίτητος λόγος. Ενώ οι μαύρες περιέχουν απαγορευμένα υλικά. Η λευκή λίστα επίσης προτείνει εναλλακτικές όπου σύμφωνα με την εμπειρία και τις αξιολογήσεις που γίνονται από την Volvo, είναι πιθανώς λιγότερο επιβλαβή. Δεν χρησιμοποιεί



απεικόνιση του κύκλου ζωής και η προσέγγιση είναι ποιοτική. Πολλές εταιρίες της Σουηδίας χρησιμοποιούν τέτοιες λίστες σαν βάση για τη διαδικασία παραγωγής προϊόντων και είναι αντιπροσωπευτική στην εταιρία Volvo.

2.3.2.4 Οικολογικοί δείκτες (Eco -indicators)

Τα περισσότερα αποτελέσματα, όπου εξαγονται μετά την ολοκλήρωση της φάσης του σχεδιασμού, εκφράζονται ως eco-indicator, οικολογικούς δείκτες που ανήκουν στα παραμετρικά εργαλεία αξιολόγησης και δίνουν ποσοτικά αποτελέσματα. Αυτοί προτείνουν απλουστευμένες περιβαλλοντικές εκτιμήσεις, με βάση τις μαθηματικές σχέσεις των παραμέτρων του προϊόντος και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σκοπός είναι να βρεθούν καλύτερες περιβαλλοντικές λύσεις από το στάδιο σύλληψης. Αυτά τα εργαλεία συνήθως παράγουν αξιόπιστα περιβαλλοντικά αποτελέσματα επειδή έχουν αναπτυχθεί για μία οικογένεια προϊόντων. Είναι πολύτιμο για τους σχεδιαστές, επειδή όσο λιγότερο ρυθμίζεται η δομή του προϊόντος κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, τόσο περισσότερο μπορεί να βελτιωθεί η περιβαλλοντική απόδοση.

Η χρήση τους είναι εποικοδομητική αν και οι επιπτώσεις που θέλουμε να ρυθμίσουμε σε κάποιο προϊόν έχουν ήδη προσδιοριστεί. Στα διαθέσιμα προϊόντα της ίδιας κατηγορίας υπάρχει μεγάλη βάση δεδομένων (περιβαλλοντικές επιπτώσεις/ παράμετροι προϊόντων) που βοηθάει στη δημιουργία μαθηματικών σχέσεων και στον συσχετισμό τους. Η χρήση τους από μία εταιρία απαιτεί εμπειρία πάνω στο ecodesign. Δεν είναι κατάλληλο εργαλείο για την ενσωμάτωση του ecodesign σαν νέα μέθοδο (23).

2.3.2.5 Guidelines

Τα guidelines είναι τα βασικά εργαλεία για την περιβαλλοντική βελτίωση των προϊόντων. Πρόκειται για μια συλλογή γενικών κανόνων για τον οικολογικό σχεδιασμό. Αν και είναι απλό στη χρήση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ανθρώπους με ελάχιστη περιβαλλοντική γνώση, χρειάζεται υποστήριξη για την επιλογή λύσεων από τις βάσεις δεδομένων των υλικών (23). Ακολουθούν παραδείγματα από τα πολλά guidelines που κυκλοφορούν.

Οι Ten golden Rules (Δέκα Χρυσοί Κανόνες) είναι μια περίληψη από πολλά guidelines που μπορούν να βρεθούν σε πολλές εταιρείες και εγχειρίδια. Πριν χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο σε μια εταιρία, πρέπει να μετασχηματιστεί και να εξατομικευτεί στην συγκεκριμένη εταιρία και τα προϊόντα της. Το εργαλείο χρησιμοποιείται για να βελτιώσει τη περιβαλλοντική επίδοση του προϊόντος ή να συγκρίνει διαφορετικά concept προϊόντων. Δεν χρησιμοποιεί την απεικόνιση του κύκλου ζωής, έχει όμως ποιοτική προσέγγιση και ειδική προδιαγραφή (25). Υπάρχουν και άλλες αναφορές σε αντίστοιχο δοκίμιο (paper) (19), όπου ο Ritzen and Beskow καθώς και ο McAloone προτείνουν μοντέλα ενσωμάτωσης για ηλεκτρονικούς και ηλεκτρολογικούς παράγοντες.





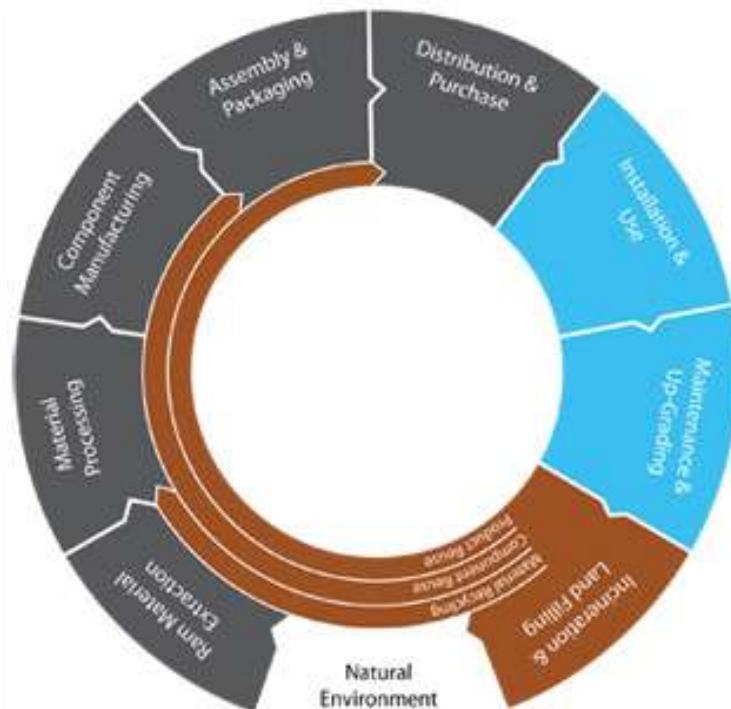
Εικόνα 23: Σχηματική απεικόνιση των Δέκα Κανόνων (36)

Τα Okala Guidelines έχουν αναπτυχθεί από τους βιομηχανικοί σχεδιαστές της Αμερικής (IDSA'S –Industrial Designers Society of America- Okala Guidelines). Το εργαλείο αυτό προσπαθεί να κάνει τον οικολογικό σχεδιασμό εύκολο και χρήσιμο. Δίνει έμφαση στην κατανόηση της συσχέτισης του design με την παγκόσμια οικολογική κρίση. Το εργαλείο αυτό συνδυάζει ecodesign αρχές με ένα LCA σύστημα αξιολόγησης. Τα guidelines αφορούν τα στάδια ζωής του προϊόντος συγκριτικά με τις περιβαλλοντικές επιδράσεις σε κάθε κατηγορία. Οι περιβαλλοντικές κατηγορίες περιλαμβάνουν: οικολογική καταστροφή, ζημιά στην ανθρώπινη υγεία και στη ελάττωση των πόρων. Τα guidelines επίσης προσφέρουν γενικές στρατηγικές που περιλαμβάνουν: Καινοτομία, Χαμηλή-επίπτωση υλικών, βελτιστοποίηση της διάρκειας ζωής και βελτιστοποίηση του τέλους ζωής. Αυτές οι στρατηγικές εξετάζονται με συγκριμένα παραδείγματα πως εφαρμόζονται στα διαφορετικά στάδια ζωής του προϊόντος.

Εκτός από τις οδηγίες, περιέχεται και μια αξιολόγηση του κύκλου ζωής που βασίζεται στον υπολογισμό των «Παραγόντων Επιρροής (Impact Factors)». Τέτοιοι παράγοντες που επηρεάζουν το προϊόν είναι : η οξίνιση, τα ορυκτά καύσιμα, η μείωση του όζοντος, η καταστροφή της στιβάδας του όζοντος κ.λπ. Τα υλικά και οι διαδικασίες συμπεριλαμβάνονται μέσα στη ζωή του προϊόντος και υπολογίζονται σύμφωνα με τη σημαντικότητα των επιδράσεων του. Τα αποτελέσματα είναι ένα σταθμισμένο σύστημα βαθμολόγησης το οποίο δείχνει τη συνολική επίπτωση του προϊόντος. Οι σχεδιαστές μπορούν να υπολογίσουν το σκορ με ένα διάγραμμα που παρέχεται από τον Okala.

Οι κατευθυντήριες γραμμές και η ανάλυση Κύκλου Ζωής έχουν αναπτυχθεί για τους σχεδιαστές, με τη μορφή ενός προγράμματος σπουδών. Αυτό όμως έκανε την εφαρμογή των εντολών πιο δύσκολη. Για να εφαρμόσει ένας σχεδιαστής τις στρατηγικές αυτές και να αξιολογήσει το προϊόν, υπάρχει μια καμπύλη μάθησης που πρέπει να καλύψει. Έχει δοθεί όμως ιδιαίτερη βαρύτητα στην τοξικότητα των υλικών σε σύγκριση με άλλους παράγοντες επιπτώσεων. Μετά την αξιολόγηση των επιπτώσεων του προϊόντος, το αποτέλεσμα είναι αριθμητικές τιμές είτε ανά ώρα είτε κατά τη διάρκεια του χρόνου ζωής του προϊόντος. Αυτές οι τιμές όμως δεν προσφέρουν ποικιλία σύγκρισης, επομένως για το σχεδιαστή δεν υπάρχει πλαίσιο αναφοράς ώστε να συγκρίνει τη βαθμολογία του προϊόντος τους. Το εργαλείο Okala χρησιμοποιείται κυρίως για ερευνητικό έργο και απαιτείται να είναι απλό και εύκολο στη χρήση με μια προφανή οπτική ένδειξη του σκορ ή της περιβαλλοντικής επίπτωσης. (27)





Εικόνα 24: Okala Guidelines

2.3.3 Προγράμματα ακαδημαϊκά

Οι πρώτες πρωτοβουλίες στο κομμάτι του ecodesign ξεκίνησαν στα τέλη της δεκαετίας του '80 στην Ευρώπη και στην Αμερική. Στις αρχές της δεκαετίας του 90, εμφανίστηκε στην Ολλανδία σε διαφορετικές βιομηχανικές κατηγορίες (έπιπλα, αυτοκίνητα, συσκευασία κ. λπ), η πρώτη σειρά του «Ecodesign 8». Η σειρά αυτή ήταν η πρώτη προσπάθεια ανάπτυξης μεθοδολογίας/ εργαλείου ecodesign, βασισμένο στην εμπειρία.

Η έκβαση αυτής της προσπάθειας, ήταν η δημοσίευση του PROMISE- Ecodesign Manual (Brezet, 1994), από το πρόγραμμα του Design for Sustainability (DfS) σε συνεργασία με άλλους Ολλανδούς συνεταιίρους. Τρία χρόνια αργότερα μια ενημερωμένη έκδοση εμφανίστηκε από το United Nations Environment Program (UNEP) (Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών) που ονομάστηκε ecodesign: a promising approach (Υποσχόμενη προσέγγιση) (Brezet, 1997). Αυτό ήταν το σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη άλλων διεθνών και τοπικών εργαλείων σχετικά με το eco design (17).



Πίνακας 3 Η διαδικασία που χρησιμοποιείται στο MANUAL (προσαρμοσμένο από τον Brezet και Helmel, 1997)

Step 1 Organising the Project	Get management's commitment Set up project team Draw up plans and prepare budget
Step 2 Selecting a product	Draw up the selection criteria Making the selection Define the design brief
Step 3 Establishing the ecodesign strategy	Analyses the environmental product profile Analyse internal and external drivers Generate improvement options Study feasibility of the improvement options Define the ecodesign strategy
Step 4 Generating and selecting ideas	Generate product ideas Organise a workshop on ecodesign Select promising ideas
Step 5 Detailing the concept	Operationalize the ecodesign strategies Study feasibility of the concepts Select the most promising concept
Step 6 Communicating and launching the product	Promote the new design in-house Develop promotion plan Prepare for production
Step 7 Establishing follow-up activities	Evaluate the product results Evaluate the project results Develop an ecodesign programme

Τα περισσότερα προγράμματα έχουν σχεδιαστεί από εκπαιδευτικές ομάδες (φοιτητών και καθηγητών) για ερευνητικά προγράμματα. Τέτοια καινοτόμα και τεχνολογικά αναβαθμισμένα εργαλεία στηρίζουν το εκπαιδευτικό πλαίσιο και τη διαδικασία εκμάθησης. Για πάνω από 10 χρόνια, τα εργαλεία στήριζαν την πρακτική του ecodesign και αναπτύχθηκαν από ακαδημαϊκούς ερευνητές παρά από βιομηχανικό τομέα. Όσα προγράμματα τρέχουν ανήκουν στο πλαίσιο συνεργασίας με τις εταιρίες και τα ειδικευμένα κέντρα μέσω πιλοτικών εφαρμογών.

Μερικά από τα παραδείγματα eco-design manuals που έχουν βασιστεί στο PROMISE είναι (17):

- ✓ Ecodiseno Centroamerica: ένα πρόγραμμα βασισμένο στην εμπειρία του ecodesign στο 15 SME στη κεντρική Αμερική που έχει εκτελεστεί από την CEGESTI (Costa Rica) και το DfS (design for sustainability)
- ✓ Manual practico de ecodiseno: ένα εγχειρίδιο όπου έχει αναπτυχθεί από την IHOBE (Regional Spanish government) για να στηρίξει την Basque SME με ιδιαίτερη προσοχή στους οικολογικούς δείκτες.
- ✓ Ecodiseno como estrategia de innovacion: από το πανεπιστήμιο του Los Andes στη Κολομβία που αναπτύχθηκε για εκπαιδευτικό σκοπό και για τη βιομηχανία στη Λατινική Αμερική.
- ✓ Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption: από το NTNU στη Νορβηγία για εκπαιδευτικό σκοπό.
- ✓ Factor 10, information point for ecodesign: αναπτύχθηκε από την τοπική κυβέρνηση στο Βέλγιο για τοπικές επιχειρήσεις.
- ✓ Τροχός LIDS: είναι βασισμένος σε κομμάτι από το πρόγραμμα Promise και υιοθετημένο από το National Research Council of Canada.



2.3.4 Λοιπές Τεχνικές

Σε αυτή την κατηγορία μπορούν να αναφερθούν δημιουργικές τεχνικές που βοηθούν στη κατανόηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων των προϊόντων.

Οι δημιουργικές τεχνικές (παράπλευρη σκέψη, brainstorming) ενισχύουν το διαφορετικό τρόπο σκέψης σχετικά με τα προβλήματα και ενθαρρύνουν τον καινούριο τρόπο σκέψης. Βοηθάνε επίσης στη παράγωγή νέων και «φρέσκων» ιδεών. Είναι από τα πιο σημαντικά εργαλεία για ένα σχεδιαστή αφού μέσα από αυτή τη διαδικασία παρέχεται μεγάλος αριθμός ιδεών.

Τα ερωτηματολόγια είναι ένα εργαλείο όπου χρησιμοποιείται σε πολλές σχεδιαστικές μεθοδολογία. Μπορούν να συμβάλλουν στη κατανόηση ως προς τι περιμένουν από το προϊόν και ειδικά από τον περιβαλλοντικό του χαρακτήρα.

2.4 Αξιολόγηση των ecodesign εργαλείων

Το πρόβλημα της ενσωμάτωσης του σχεδιασμού στο πρώιμο στάδιο, η ανάπτυξη μιας στρατηγικής «ανάκτησης» που να συνδυάζει τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και τη καινοτομία, καθώς και η ανάγκη ανάπτυξης εργαλείων που να απευθύνονται σε σχεδιαστές, δεν είναι προβλήματα που εμφανίστηκαν και απασχόλησαν μόνο την τωρινή περίοδο.

Τα εργαλεία προσπαθούν να καταστήσουν πιθανό για τους σχεδιαστές την ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια της πρόωρης φάσης σχεδίου. Ο βαθμός δυσκολίας ήταν να προσδιοριστεί ο τύπος των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι σχεδιαστές και ο τύπος της υποστήριξης που χρειάζονται ώστε να κάνουν τη διαδικασία της ενσωμάτωσης πιο εύκολη. Είναι σημαντικό να αναλυθούν τα εμπειρικά δεδομένα από πιλοτικές μελέτες- έρευνα (συλλογή δεδομένων, ανασκοπήσεις, case study εταιριών, παρατήρηση σχεδιαστών κ.λπ) ώστε να παραχθεί μια καλύτερη κατανόηση των λόγων για τους οποίους ορισμένα εργαλεία είναι ακατάλληλα και να προσδιοριστεί μια σειρά κριτηρίων που θα καταστήσει τα εργαλεία του οικολογικού σχεδιασμού πιο κατάλληλα για αυτούς.

Η ποικιλία των εργαλείων παγκοσμίως, σύμφωνα με τον Baumann et al, (23) ξεπερνά τα 150 μόνο για τη διαδικασία σχεδιασμού και σε αυτά προστίθενται και τα εργαλεία οργάνωσης και στρατηγικής. Από την βιβλιογραφία (17) προκύπτει ότι τα υπάρχοντα εργαλεία αποτυγχάνουν γιατί δεν εστιάζουν στο σχεδιασμό και δεν λαμβάνουν υπόψη τη κουλτούρα του βιομηχανικού σχεδιαστή. Κατ' αρχάς, έχουν αναπτυχθεί αυτά τα εργαλεία σε επιχειρήσεις και προσαρμόζονται έτσι σε έναν ενιαίο τύπο προϊόντων. Έχουν σαν στόχο τη στρατηγική σχεδίαση ή την ανάλυση υφιστάμενων προϊόντων. Τα υπάρχοντα εργαλεία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ανθρώπους που δεν είναι ειδικοί και δεν μπορούν να οδηγήσουν σε μόνιμη ενσωμάτωση του ecodesign στην επιχείρηση γιατί δεν έχουν αναπτυχθεί για αυτό το σκοπό (23). Επιπρόσθετα δεν λαμβάνουν υπόψη την κουλτούρα του βιομηχανικού σχεδιαστή και το γεγονός ότι οι σχεδιαστές έχουν τον «δικό» τους τρόπο να εκτελέσουν τον οικολογικό σχεδιασμό (30).

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου/ εργαλείου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και δεν ακολουθεί μια γραμμή. Παρακάτω αναφέρονται συνηθισμένοι λόγοι επιλογής εργαλείων:

- ✓ Ανάλογα με στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης του προϊόντος.
- ✓ Άτομο/ Υπηρεσία που απευθύνεται και των χαρακτηριστικών του (εταιρία/ ειδικότητα/ τριτοβάθμια εκπαίδευση)
- ✓ Σκοπός που πρέπει να καλυφτεί (ακαδημαϊκός/ συμβουλευτικός/ επαγγελματικός)
- ✓ Λοιποί παράμετροι σχετιζόμενοι με χρόνο, κόστος, εμπειρία, συνήθεια, εξοικείωση.



- ✓ Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων (ποιοτικά ή ποσοτικά)
- ✓ Πρόγραμμα/ μεθοδολογία που ακολουθείται από την εταιρία/ ίδρυμα.

Από συγκεκριμένη έρευνα (17) που έγινε στην εταιρία της Electrolux και από τέσσερις μεγάλες στατιστικές υπηρεσίες τα αποτελέσματα για την αξιολόγηση των υπάρχοντων εργαλείων αναλύονται σε πέντε κατηγορίες: υπηρεσία, περιεχόμενο, χρόνος, στυλ και κουλτούρα.

Υπηρεσία/ service

Οι σχεδιαστές αισθάνθηκαν ότι ο οικολογικός σχεδιασμός δεν αποτελεί ζήτημα προτεραιότητας αλλά αποτελεί ένα από τις πολλές εκκρεμότητες που πρέπει να υποστηρίζουν. Πολλοί σχεδιαστές εξέφρασαν δυσαρέσκεια ότι τα διαθέσιμα εργαλεία δεν τους έδειξαν τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται ο οικολογικός σχεδιασμός. Αν και εργαλεία, όπως ο τροχός LIDS, τους βοήθησαν να επισημάνουν τα διάφορα ζητήματα που απαιτούν μελέτη, δεν υπήρχε όμως απαραίτητη στήριξη ώστε να παρατείνουν τον προβληματισμό αυτό.

Επιπρόσθετα οι σχεδιαστές, από τα συμπεράσματα της έρευνας, δεν ήξεραν που να απευθυνθούν για πληροφορίες οικολογικού σχεδιασμού και αισθάνθηκαν ότι δεν υπήρχαν διαθέσιμοι πόροι που να συνεργάζονται με σχετικά ζητήματα για αυτούς. Ορισμένοι σχεδιαστές από τη χρήση των εργαλείων του Lids και του προγράμματος EcoReDesign, αισθάνθηκαν αποξενωμένοι και «έκπληκτοι» όταν τους ζητήθηκε να εξετάσουν ζητήματα τα οποία ήταν άσχετα με το έργο τους. Αν και αυτό συμβαίνει γιατί τα εργαλεία δε χρησιμοποιούνται στο σωστό τους πλαίσιο, ζητώντας από τους σχεδιαστές να εξετάσουν θέματα άσχετα με το αντικείμενο τους (όπως οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εξόρυξη υλικών) που αποσπούν την προσοχή τους από τον οικολογικό σχεδιασμό. Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα συνδέεται με την πολυπλοκότητα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων κατά τη διάρκεια της φάσης σχεδίου. Οι σχεδιαστές πρέπει να εξετάσουν τις αποφάσεις πολλαπλών κριτηρίων και το περιβάλλον θεωρείται συχνά ως μια νέα και σύνθετη μεταβλητή.

Περιεχόμενο

Στο αρχικό στάδιο ενός project οι σχεδιαστές ζητάνε παραδείγματα, είτε να τους δώσουν έμπνευση, είτε να τους δείξουν πως κάποιος άλλος συνάδελφος έχει πετύχει το στόχο του μέσω του eco-design. Σε αντίθεση με την ανάγκη για έμπνευση, εκφράστηκε η ανάγκη για παροχή πληροφορίας σε κατηγορίες όπως τα υλικά και οι κατασκευαστικές τεχνικές ώστε να «μπλεχτούν» πιο εύκολα στα project του ecodesign. Η παροχή όμως της πληροφορίας πρέπει να μπορεί να επεξεργαστεί από τον σχεδιαστή, αφού πρέπει να μην έχει έντονη τεχνική κατεύθυνση (design engineers) αλλά να είναι συγκεκριμένη σε θέματα design από γενική περιβαλλοντική πληροφορία.

Χρόνος

Ένα κοινό παράπονο των σχεδιαστών είναι ότι καταναλώνεται αρκετός χρόνος για να εφαρμοστεί το πρόγραμμα σε μια κανονική/ τακτική βάση. Για παράδειγμα, το Lids και το EcoReDesign απαιτούν ολόκληρη την ομάδα παραγωγής στη διάρκεια μιας ημέρας για να οργανώσουν τη διαδικασία του και να προγραμματίσουν μελλοντικές κατευθύνσεις για το project.

Στυλ

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζεται με τα υπάρχοντα εργαλεία είναι ο τρόπος με τον οποίο παρέχεται η πληροφορία. Από την βιβλιογραφία και τι «εμπειρικές



μαρτυρίες» αποδεικνύεται ότι οι σχεδιαστές καταναλώνουν λίγο χρόνο στο διάβασμά και γενικά διαβάζουν πληροφορίες που τους ενδιαφέρουν ή είναι σχετικές με το project που δουλεύουν. Επιπρόσθετα δεν τους είναι χρήσιμα τα εγχειρίδια και αφού συνήθως τα κατηγοριοποιούν αντί να τα χρησιμοποιούν.

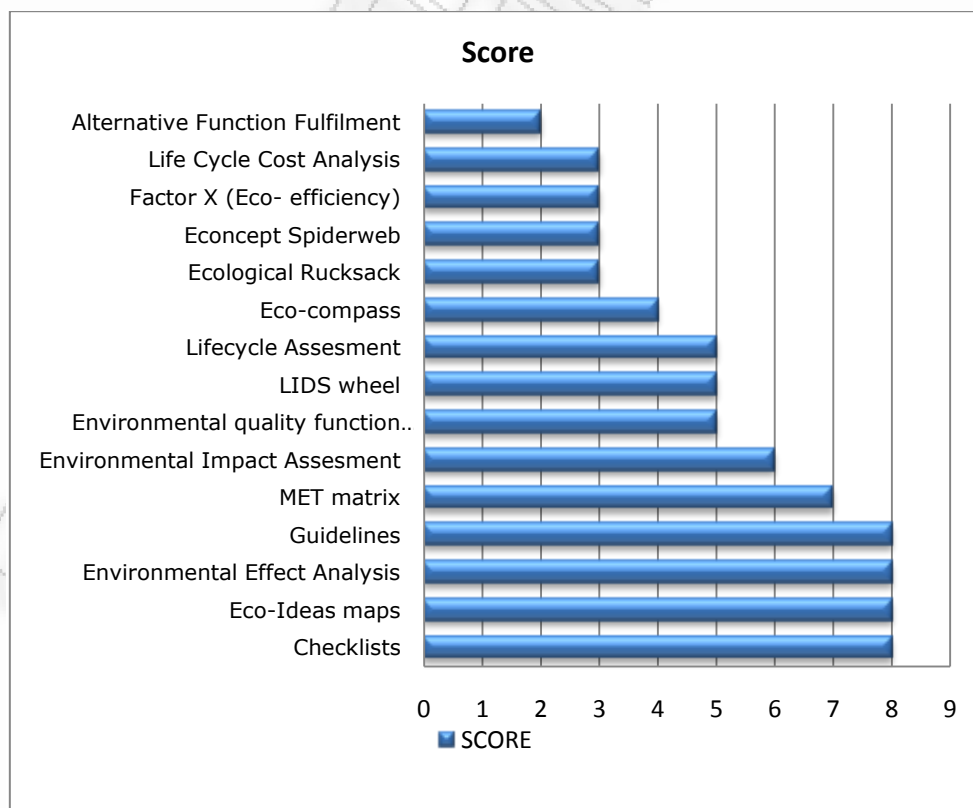
Αντ' αυτού, οι σχεδιαστές παρακινούνται από την οπτική επικοινωνία που παρουσιάζεται με τη (μέγιστη) χρήση γραφικών. Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές χρειάζονται επίσης πληροφορίες σχετικά με το ecodesign παρουσιασμένες όμως σε γλώσσα που θα μπορούν να κατανοήσουν και με την ελάχιστη χρήση κειμένου.

Κουλτούρα

Η λογική σχεδιασμού των υπάρχοντων εργαλείων δεν συνάδει με τον τρόπο που δουλεύουν οι σχεδιαστές. Από την έρευνα υποδεικνύεται ότι τα εργαλεία χρειάζονται υποστήριξη στη διαδικασία εκμάθησης/ πληροφόρησης. Οι σχεδιαστές ψάχνουν για ένα εργαλείο που δεν είναι χρονοβόρο και μπορεί να αναφέρεται και σε ατομικό πλαίσιο όταν απαιτείται.

Από μια έρευνα που έγινε από την εταιρία Smiths Detection- Watford Ltd. (SDW) (24) μια κατασκευαστική εταιρία όπου εμπλέκεται στο σχεδιασμό και στη παραγωγή συσκευών ανίχνευσης αερίων και ατμών παρουσίασε την παρακάτω αξιολόγηση συγκεκριμένων εργαλείων. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει κατά πόσο είναι κατάλληλα τα εργαλεία από τη συγκεκριμένη ομάδα ερωτηθέντων. Απλές απαντήσεις ναι/όχι βοήθησαν στο διαχωρισμό των κριτηρίων από την καλύτερη πρακτική. Τα εργαλεία είναι στη λίστα προτίμησης με τα περισσότερα «ναι».

Πίνακας 4: Ανάλυση εργαλείων



Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει έλλειψη εργαλείων που να είναι πιο εστιασμένα και πιο λεπτομερή στο τομέα του ecodesign. Όπως παρατηρούμε τα εργαλεία που έχουν επιλεχτεί για καλύτερη λειτουργικότητα είναι τα Checklist, τα eco-ideas maps, environmental effect analysis, guidelines και Met Matrix. Αυτά είναι και τα εργαλεία, που η φιλοσοφία σχεδιασμού τους δίνει μία πιο σφαιρική αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής αντιμετώπισης και προφανώς μια πιο εύχρηστη προσέγγιση για κάποιο σχεδιαστή ώστε να αντιληφθεί το γενικότερο πρόβλημα.

Συγκεκριμένα παρόλο που τα checklists είναι στην κορυφή της προτίμησης, χρειάζονται να αναπτυχθούν περαιτέρω ώστε να «γίνουν πιο εύκολα για να τα ακολουθήσεις». Στην κατηγορία των checklist ανήκουν και τα «Restricted Material Lists-Περιορισμένη Λίστα Υλικών», που έχουν και αυτά θετική ανατροφοδότηση. Θετικά δείγματα είχαν και οι οικολογικοί δείκτες αλλά χρειάζονται περισσότερη ανάπτυξη. Είναι υποσχόμενοι γιατί παρόλο που χρησιμοποιούνται περιορισμένοι, μπορούν να ομαδοποιηθούν και σε άλλες κατηγορίες όπως τα υλικά, η ενέργεια και η τοξικότητα. Τα guidelines βρίσκονται στη κορυφή της επιλογής, δικαιολογημένα, αφού αναγνωρίζονται και συμπεριλαμβάνονται στο BSI και στα ISO έγγραφα και χρησιμοποιούνται και μόνο τους σαν εργαλεία.

Όσο αφορά τα εργαλεία με τη χαμηλότερη προτίμηση είναι αυτά σχετικά με την αποσυναρμολόγηση και την ανακύκλωση. Οι σχεδιαστές τους έχουν δώσει λιγότερη προτεραιότητα σε σχέση με τη μακροζωία του προϊόντος. Μειωμένη χρήση έχουν επίσης και τα management tools καθώς δεν είχαν ενσωματωθεί στη γενικότερη δομή. Το LCA φάνηκε τελικά μη λειτουργικό από τους σχεδιαστές, αφού σχολιάστηκε περίπλοκο και καθόλου φιλικό στο χρήστη. Αδιάφορα στη βαθμολογία φάνηκαν οι «10 Χρυσοί Κανόνες», που αντιπροσωπεύουν τη κοινή αίσθηση «το κάνουμε έτσι και αλλιώς». Σχολιάστηκε σαν γενικό εργαλείο με ανάγκη την ανάπτυξη του με έμφαση στη λεπτομέρεια.

Από την παραπάνω έρευνα έχουν καταλήξει ότι πολλά εργαλεία μπορούν να ομαδοποιηθούν σε ένα. Οι κατάλογοι των εργαλείων αυτών βρέθηκαν από κάποιους πολύ γενικοί και από άλλους απαιτήσεις που έπρεπε ήδη να έχουν προστεθεί στα υφιστάμενα ecodesign checklist. Συμπερασματικά υπάρχει η ανάγκη ανάπτυξης μιας τυπολογίας καινούριας στρατηγικής που να είναι γενική και άμεσα, εφαρμόσιμη διαθέσιμη για τους σχεδιαστές.





Κεφάλαιο 3

Διερεύνηση Μοντέλου

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μία διερεύνηση του μοντέλου ανάπτυξης για τον οικολογικό σχεδιασμό. Αναλύονται τομείς που είναι σημαντικοί για ένα βιομηχανικό σχεδιαστή ώστε ο οικολογικός σχεδιασμός να ενσωματωθεί με επιτυχία. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το ecodesign «δεν είναι μία συγκεκριμένη μέθοδος ή εργαλείο», αλλά «ένας τρόπος σκέψης και ανάλυσης». Οπότε σε κάθε επίπεδο της διαδικασίας σχεδιασμού θα πρέπει αντιστοιχεί το κατάλληλο εργαλείο. Πριν την ανάπτυξη του μοντέλου που καλύπτει τις ανάγκες των σχεδιαστών πρέπει να γίνει διερεύνηση παραγόντων που τους επηρεάζουν. Εκτός από τις προσεγγίσεις που αναφέρονται, αναλύονται τα χαρακτηριστικά των σχεδιαστών και κυρίως ο τρόπος που σκέφτονται και λειτουργούν.

3.1 Κατευθυντήριες δυνάμεις

Σύμφωνα με τον Van Helmel (1998), οι κατευθυντήριες δυνάμεις του Ecodesign, ή τα ερεθίσματα, για την ένταξη των περιβαλλοντικών πτυχών σε μια διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων μπορούν να διαιρεθούν σε δύο κύριες κατηγορίες, τα εξωτερικά και τα εσωτερικά ερεθίσματα (37). Τα εξωτερικά ερεθίσματα ορίζονται ως αυτά που βρίσκονται έξω από τον έλεγχο κάποιου, όπως απαιτήσεις των ενδιαφερόμενων (πελάτες, προμηθευτές, ομάδες δράσης- όπως τα μέσα, ανταγωνιστές κ. λπ), η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για έναν ιδιαίτερο στόχο και η νομοθεσία. Τα εσωτερικά ερεθίσματα, αφ' ετέρου, είναι πράγματα που μπορούν να επηρεαστούν άμεσα μέσα στην οργάνωση. Τέτοια ερεθίσματα είναι οι εσωτερικοί ενδιαφερόμενοι (ιδιοκτήτες, μάνατζερ, υπάλληλοι κ.λπ.) καθώς και τα εμπορικά οφέλη (πρόσβαση στη νέα αγορά, αυξανόμενη ποιότητα προϊόντων, τη βελτίωση εικόνας, τη μείωση δαπανών, περιβαλλοντικά οφέλη, κ.λπ.).

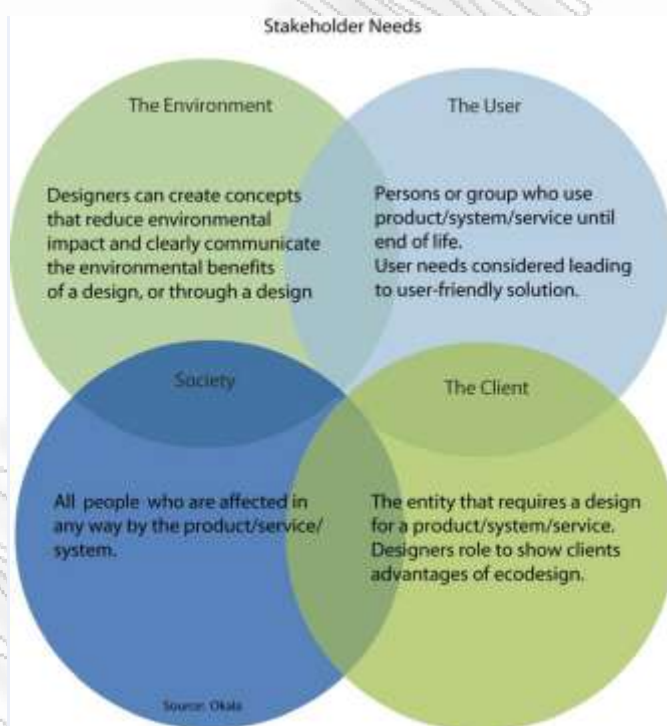
Εκτός από τα παραπάνω ερεθίσματα υπάρχουν και αρκετά επίπεδα, εμπόδια για την εφαρμογή του ecodesign. Σύμφωνα με τον Rizén (2000) (37), οι προαναφερθείσες κατευθυντήριες δυνάμεις μπορούν να ρυθμιστούν από την χρήση επιπρόσθετων βημάτων, όπου μπορούν να διαβαθμίσουν και να κατευθύνουν καλύτερα την ενσωμάτωση στο οικολογικό πλαίσιο.



Εικόνα 25: Προληπτικά μέτρα για την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πτυχών (Rizép 2000) (37)

Όταν σχεδιάζουμε είτε ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, οφείλουμε να το αντιμετωπίζουμε ως «Συνολική περιβαλλοντική εμπειρία» και να δημιουργεί επικοινωνιακές σχέσεις με τους «πελάτες-stakeholders».

Το προϊόν/ υπηρεσία θα είναι μια προσέγγιση στο σχεδιασμό, με επιτυχημένη συγχώνευση μιας οικονομικά ραγδαίας αναπτυσσόμενης μεθοδολογίας με έμφαση στη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση της κοινωνίας. Οι σχεδιαστές θα πρέπει να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες ανάγκες των ενδιαφερόμενων μέσω μιας μεθοδολογία που θα επιτευχτεί σε πολλά στάδια. Θα πρέπει να συμπεριληφθούν, όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί, το περιβάλλον, ο χρήστης, η κοινωνία και οι «πελάτες».



Εικόνα 26 Stakeholder needs (okala guidelines) (38)



3.2 Ecodesign προσεγγίσεις

Τα εργαλεία έχουν αναπτυχθεί ακολουθώντας κάποια προσέγγιση. Αρχικά η πρώτη προσέγγιση που εμφανίστηκε ήταν το Eco-Benchmarking που είχε σαν στόχο να μάθει από τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του προϊόντος του ανταγωνιστή, ώστε να μειώσει την περιβαλλοντική επίδραση των δικών της προϊόντων. Στη συνέχεια αναπτύχθηκε η μεθοδολογία EcoRedesign που έχει στηριχτεί στο υπάρχον προϊόν μιας εταιρίας και έχει ως στόχο τον επανασχεδιασμό. Υπήρχε όμως η ανάγκη για δημιουργία κάποιας καινούριας προσέγγισης, που θα είναι πιο απλοποιημένη και βασισμένη στη καθημερινή πρακτική της εταιρίας. Η επόμενη προσέγγιση που εμφανίστηκε ονομάζεται Eco-Innovation και αποτελείται από πολλές υποκατηγορίες που καταλήγουν σε καινούρια καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες. Οι Κατηγορίες που περιλαμβάνονται σε αυτή την προσέγγιση (17):

- ✓ Ενσωμάτωση καινούριας τεχνολογικής καινοτομίας όπως οι sustainable energy technologies ή new sustainable materials.
- ✓ Ανάπτυξη βιώσιμων σχέσεων μεταξύ των επιχειρήσεων που βοηθούν οικονομικά, χρηματοδοτώντας καινούριες βιώσιμες επιχειρήσεις ή δημιουργώντας αειφορικές διαδικασίες.
- ✓ Μετακίνηση της προτίμησης από τα προϊόντα στα συστήματα εξυπηρέτησης των προϊόντων.



Εικόνα 27: Εξέλιξη των eco-design προσεγγίσεων

Δεν υπάρχουν διαφορετικοί τύποι eco-design, αλλά διαφορετικές προσεγγίσεις. Ο Dewberry and Goggin, (19), προτείνουν τρεις eco-design προσεγγίσεις.

- ✓ Green design: έχει ένα μόνο στόχο, ενσωμάτωση της χρήση καινούριων υλικών ή προσπαθεί τη μείωση ενέργειας.
- ✓ Ecodesign: υιοθετεί την προσέγγιση του κύκλου ζωής, ερευνώντας και μαρκάρει τις σημαντικές επιδράσεις σε όλη τη διάρκεια ζωής.
- ✓ Sustainable design: έχει μια πιο ευρεία και ολιστική προσέγγιση, συμπεριλαμβάνοντας ερωτηματολόγια, κατευθυνόμενες ανάγκες, δείχνει ενδιαφέρον για τα ήθη και την ισότητα, τις υπηρεσίες κ. λπ καθώς και ενσωματώνει την καλύτερη τεχνική για το eco-design.

Χρησιμοποιώντας το δοκίμιο του «Ecodesign: the search for new strategies in product development», T.A Bhamra (19), γίνεται διαχωρισμός στις παρακάτω προσεγγίσεις:

- ✓ Ecodesign innovation: τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι ενσωματωμένα στο σχέδιο με μια εξελικτική διαδικασία. Χρησιμοποιεί υπάρχοντα εργαλεία, μοντέλα επιχειρήσεως ή τεχνολογικά προβλήματα, που θα οδηγήσουν την αειφορική ανάπτυξη πιο μακριά. Αυτή η τάση πραγματεύεται με τους παρακάτω παράγοντες: βελτιστοποίηση, αποτελεσματικότητα, τεχνολογία, καινούρια υλικά και επανασχεδιασμός προϊόντων.

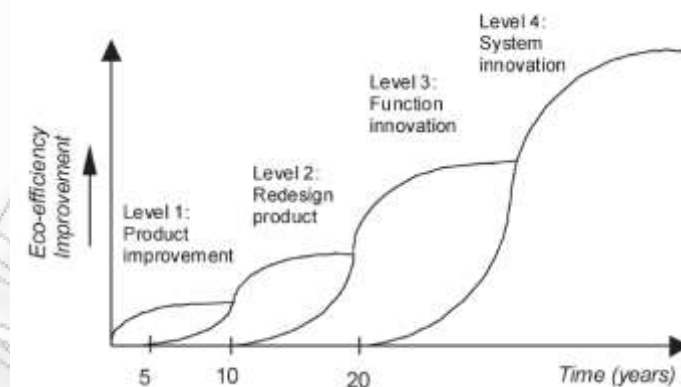


- ✓ Incremental (improvement or evolutionary) approach: γίνονται βελτιώσεις σε υπάρχοντα προϊόντα (επανασχεδιασμός/ βελτίωση προϊόντος)
- ✓ Innovative (radical or revolutionary) approach: οι περιβαλλοντικές εκτιμήσεις χρησιμοποιούνται για να οδηγήσουν σε μία νέα και πιο ριζική ανάπτυξη ενός concept. Αυτή η προσέγγιση συμφωνεί ότι τα υπάρχοντα προϊόντα, τα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης δεν θα οδηγήσουν ποτέ σε αειφορική ανάπτυξη. Οι παράγοντες που οδηγούν την προσέγγιση αυτή είναι: αποτελεσματικότητα, καινοτομία και δημιουργία, μιμήσεις των φυσικών αρχών και των οικολογικών μοντέλων, εμπλοκή παραγόντων που αφορούν τις κοινωνική ζωή και τον τρόπο ζωής.

Ο Brezet, πρότεινε ένα μοντέλο τεσσάρων σταδίων του ecodesign (σχήμα 28):

- ✓ Βελτίωση προϊόντος,
- ✓ Επανασχεδιασμός προϊόντων,
- ✓ Καινοτομία στη λειτουργία
- ✓ Καινοτομία συστήματος

Το σχήμα δείχνει ότι για να μετακινηθούμε προς τη αειφορία, πρέπει να επιτύχουμε σημαντική μείωση της ενέργειας και των πόρων. Ενώ παράγονται τα απαιτούμενα επίπεδα της eco- αποδοτικότητας (εμπορικά ωφέλεια που βγαίνουν από τις προϋποθέσεις του ecodesign), ο σχεδιασμός θα πρέπει να μετακινηθεί, μέσα από τα διάφορα στάδια του ecodesign, από τη βελτίωση του προϊόντος στη καινοτομία του συστήματος. Πιο αναλυτικά θα πρέπει να παρακινηθούν οι σχεδιαστές ώστε να μεταβούν από τα πρώτα στάδια της αυξητικής βελτίωσης (τύπος 1 και 2), στις ριζικές ραγδαίες αλλαγές στη καινοτομία, ώστε να φτάσουν στο επίπεδο (3 και 4). Για να μετακινηθείς από το στάδιο 1 στο 4, απαιτείται χρόνος και πολυπλοκότητα. Αυτό το μοντέλο προτείνει ότι με χρονικό ορίζοντα μπορεί να επιτευχθεί καινοτομία.



Εικόνα 28: Μοντέλο τεσσάρων σταδίων της καινοτομίας ecodesign (19)

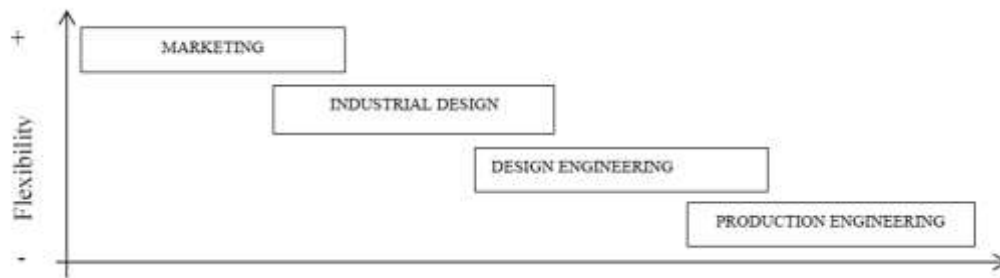
Η αρχή του Brezet συμπίπτει και με τα τέσσερα στάδια του design είναι (35):

1. Βελτίωση προϊόντος: προοδευτική και επαυξητική βελτίωση του προϊόντος π.χ μέσω του re-styling χρήσης λιγότερων υλικών
2. Επανασχεδιασμός προϊόντων: η σχεδίαση ενός καινούριου προϊόντος σχεδιασμένο με βάση ένα υπάρχον.
3. Καινούριο προϊόν: καθορισμός concept (μια καινοτομική σύλληψη ιδέας). Δεδομένου ότι οι τεχνικές λειτουργίες για να εκπληρώσουν τη λειτουργικότητα προϊόντων είναι διαφορετικές.
4. Καθορισμός νέου συστήματος παραγωγής: παρουσιάζει πότε η καινοτομία στο σύστημα παραγωγής είναι αναγκαία.



3.3 Χαρακτηριστικά Σχεδιαστών (τρόπος σκέψης, μεθοδολογίες)

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο χρόνος και το κόστος μπορούν να μειωθούν και να παραχθούν πιο φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα όταν οι παρεμβάσεις γίνονται στα πρώιμα στάδια της σχεδιαστικής διαδικασίας. Παρακάτω (εικόνα 29) φαίνεται σχηματικά η μεγάλη προσαρμοστικότητα στη αρχική φάση σύλληψης των ιδεών και ανάπτυξης του προϊόντος. Σε αυτή τη φάση εμπλέκεται και ο σχεδιαστής.



Εικόνα 29 Απεικόνιση των κλάδων που εμπλέκονται σε μια διαδικασία ανάπτυξης ενός προϊόντος (40)

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μέθοδοι/ εργαλεία δεν πρέπει να είναι απλώς κατάλληλα μόνο από περιβαλλοντική άποψη αλλά και από την προοπτική του χρήστη. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η πλευρά των χρηστών είναι απαραίτητο να κατανοηθεί η δυνητική εφαρμογή των εργαλείων.

Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές εμπλέκονται στα πρώτα στάδια της σχεδιαστικής διαδικασίας ενός προϊόντος. Ο εναλλακτικός τρόπος σκέψης (divergent thinking), με οδηγό την καινοτομία, βασισμένο σε κάποιο project και με παρονομαστή το μέλλον, είναι τα τυπικά χαρακτηριστικά του τρόπου εργασίας αυτής της ομάδας. Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές προσπαθούν να αναπτύξουν γνώση και επιδεξιότητες σε πολλούς τομείς και να μετριάσουν το επίπεδο (μεταξύ γνώσης και expertise).

Ένας ορισμός για το «Divergent thinking» (40), είναι ένας τρόπος σκέψης που χαρακτηρίζεται από νοερές συλλήψεις και ασυνήθιστες ιδέες. Κάθε μια από τις ιδέες μπορεί να είναι αποδεκτή, αλλά το Divergent thinking προχωράει προς τη παραγωγή μίας και μόνο σωστής λύσης σε ένα πρόβλημα. Η λύση αυτή χαρακτηρίζεται από μία λογική, αναλυτική προσέγγιση στην επίλυση του προβλήματος.

Η διαφορά των designers με τους design engineers, είναι ότι οι designers εστιάζουν σε δραστηριότητες του παρόντος και αναπτύσσουν ή επανασχεδιάζουν τα παρόντα (της ίδιας οικογένειας) προϊόντων. Τα προβλήματα έχουν ήδη αναγνωρισθεί, είναι σαφώς οριοθετημένα και οι μέθοδοι και οι διαδικασίες συγκλίνουν. Οι design engineers ειδικεύονται σε ένα συγκεκριμένο τομέα και προσπαθούν να πετύχουν ειδικευση σε μερικές υπό-τομείς.

Ο Lopez-Mesa (2002), (17) έχει κάνει μια γενική επισκόπηση σχετικά με τα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι δύο ειδικότητες, αλλά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που αφορούν αποκλειστικά τους βιομηχανικούς σχεδιαστές (αναλύονται και χαρακτηριστικά της divergent μεθόδου):

- ✓ Προτιμούν τα «innovative tools» (καινοτόμα εργαλεία) ενώ οι design engineers επιλέγουν τα «adaptive tools» (προσαρμοστικά εργαλεία).

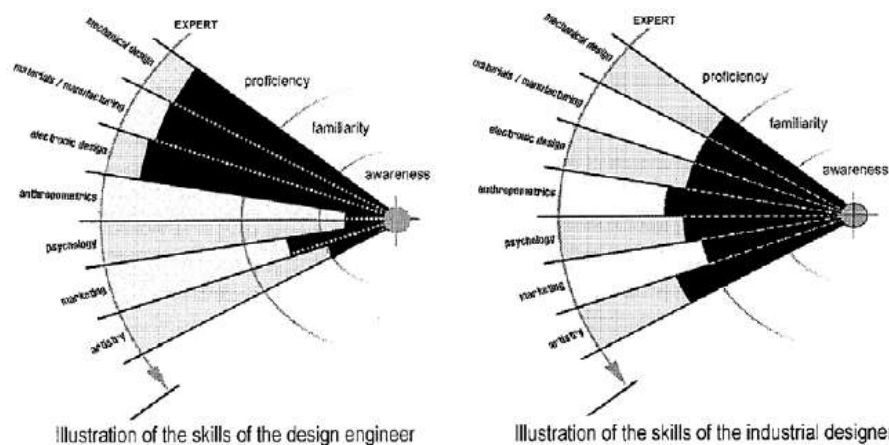


- ✓ Χρειάζεται να έχουν συναίσθηση και βασική γνώση όσων περισσότερων τομέων αποτελούν το πεδίο του Ecodesign.
- ✓ Τείνουν να χρησιμοποιούν ποιοτικές προσεγγίσεις του ecodesign (όπως για παράδειγμα το MET-matrix) και πιο καινοτόμα και μελλοντικά προσανατολισμένα εργαλεία (όπως το back-casting και brainstorming).

Πίνακας 5 Σύγκριση των δύο μεθόδων Divergent vs Convergent (17)

INNOVATIVE METHODS Industrial Designer	Divergent Methods		ADAPTIVE METHODS Design Engineer
	Facilitate the detachment of the problem from the way it is customarily perceived	Useful for further development of already known solutions	
	Stimulate the generation of a large amount of ideas	Develop further a single idea	
	Tend to produce imprecise ideas of wide diversity	Tend to produce concrete solutions within a focussed solution space.	
	Convergent Methods		
	Require approximate or soft information on concepts	Require hard and precise information about concepts	
	Evaluation of a large amount of diverse ideas	Evaluation of a single concept	
	Gather together information that helps to take a decision	Give a numerical solution	

Ο σχεδιασμός είναι περισσότερο δημιουργία, ενώ η δημιουργικότητα σχετίζεται με τη γνώση και τη φαντασία. Το μισό δεξί κομμάτι του εγκεφάλου μας χρησιμοποιείται σαν ένα είδος βάσης δεδομένων από προσωπική γνώση, ενώ το αριστερό κομμάτι σαν ένας επεξεργαστής πληροφορίας. Οι επαγγελματίες σχεδιαστές έχουν ένα συναισθηματικό τρόπο σκέψης και συμπεριφοράς βασισμένο στην οπτική αντίληψη. Ο Eugene Fergusson (36), υποστηρίζει ότι οι τεχνικές έχουν «μη επιστημονικά» και «μη γραμμικά» στοιχεία. Οι σχεδιαστές σκέφτονται περισσότερο παράπλευρα απ' ό τι κάθετα ή κατακόρυφα γιατί η στρατηγική του σχεδιασμού είναι διαφορετική από την αυστηρή επιστημονική μέθοδο.



Εικόνα 30 Πρίσμα της οπτικής γωνίας ενός βιομηχανικού σχεδιαστή

Ο τρόπος σκέψης μεταξύ των δύο ημισφαιρίων του εγκεφάλου μας υποδεικνύει και ποιο ημισφαίριο τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο οι δύο ειδικότητες. Οι σχεδιαστές τείνουν να τονίζουν το δεξί ημισφαίριο, ενώ οι engineering designers το αριστερό. Η κλασική διαίρεση ανάμεσα σε ένα αριστερό ημισφαίριο δίνει έμφαση στην λεκτική, στην αναλυτική και στη γραμμική λειτουργία. Ο τρόπος

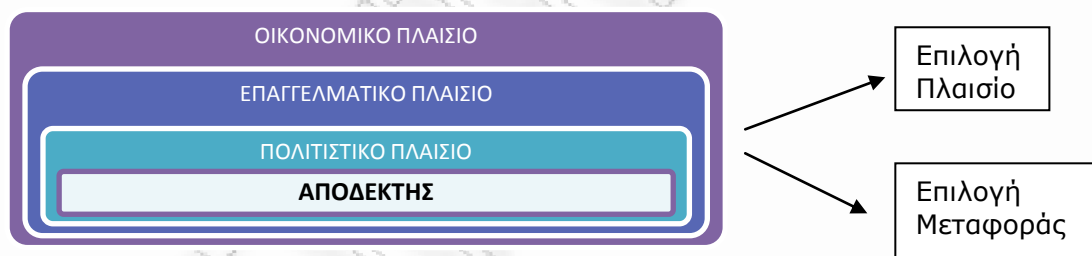


σκέψης ο λεκτικός- μαθηματικός, βασίζεται σε επίκτητους κανόνες γραμματικής και λογικής. Σε αντίθεση το δεξί ημισφαίριο δίνει έμφαση σε σύνθετους, υλικούς και ολιστικούς τρόπους. Ο οπτικός τρόπος σκέψης κάνει μεγαλύτερη χρήση της φαντασίας. Είναι λιγότερο δομημένος, αλλά επιτρέπει μεγαλύτερα εννοιολογικά άλματα μέσω των ελεύθερων συνειρμών. Αυτό μπορεί να εκπροσωπηθεί ως διαφορά μεταξύ της γραμμικής επεξεργασίας και της ταυτόχρονης επεξεργασίας.

Αυτό φαίνεται και στην έρευνα, *Styling and design: intuition and analysis in industrial design* (37), όπου οι σχεδιαστές στη αυτοκινητοβιομηχανία έχουν δημιουργήσει τρόπους στυλ σχεδιασμού που έχουν χαρακτηριστεί ως σχεδιαστικοί τρόποι γνώσης. Η περιγραφή του τρόπου σκέψης παρουσιάζεται στις παρακάτω πέντε πτυχές.

1. Οι Σχεδιαστές αντιμετωπίζουν ασαφή προβλήματα
2. Ο τρόπος επίλυσης προβλημάτων έχει εστιασμένη λύση
3. Ο τρόπος σκέψης είναι εποικοδομητικός
4. Χρήση κωδικών που μεταφράζονται σε αφηρημένες απαιτήσεις, σε υλικά και αντικείμενα.
5. Χρήση κώδικα για το διάβασμα και τη γραφή σε αντικειμενοστραφείς γλώσσες.

Όσο αφορά το περιεχόμενο των μοντέλων είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά του λήπτη/ χρήστη της πληροφορίας. Τέτοιου είδους εργαλεία έχουν αναπτυχθεί είτε για ακαδημαϊκό σκοπό, είτε για μεταφορά γνώσης σε μία εταιρία, είτε για πρακτικές δραστηριότητες. Ο σκοπός ενός μοντέλου είναι να μεταδώσει όσα περισσότερα στοιχεία μπορεί πιο αποδοτικά (με λιγότερο κόστος) και πιο αποτελεσματικά (μεγαλύτερη εμπάθυνση). Πρέπει να ληφθούν υπόψη τα χαρακτηριστικά του λήπτη καθώς και το οικονομικό, το επαγγελματικό και το πολιτιστικό περιεχόμενο.



Εικόνα 31: Το πλαίσιο του λήπτη

Τα οικονομικά και πολιτικά πλαίσια έχουν τις επιπτώσεις τους μεταξύ άλλων και στη διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος και των τοπικών αποδεκτών. Το πολιτικό πλαίσιο είναι σημαντικό στον ορισμό της προσέγγισης που θα ακολουθηθεί και θα είναι συμβατή με τον αρχικό σκοπό και τις ανάγκες του λήπτη. Το επαγγελματικό πλαίσιο αναφέρεται στο τωρινό ή μελλοντικό πλαίσιο του αποδέκτη, καθώς και στο είδος και τις δεξιότητες των διαφορετικών ecodesign κλάδων. Το πολιτιστικό πλαίσιο επηρεάζει τον τρόπο που επικοινωνούμε και μαθαίνουμε. Αναφερόμενοι στις πολιτιστικές διαφορές ο Geert Hofstede (1986) και Edward Hall (1977) το μετάφρασαν σε (πολιτιστικές) διαφορές στη διδασκαλία και στη μάθηση. Ο Geert Hofstede αναφέρεται σε πέντε διαστάσεις πάνω στις πολιτιστικές διαφορές (17):

- ✓ Μικρές αποστάσεις ισχύος έναντι μεγάλων
- ✓ Ατομικισμός (Individualism) κατά Κολεκτιβισμού (Collectivism)
- ✓ Αρσενικό (masculinity) έναντι Θηλυκού (Feminity) Φύλου
- ✓ Αποφυγή υψηλής αβεβαιότητας έναντι Χαμηλής
- ✓ Μακροπρόθεσμη σχέση έναντι βραχυπρόθεσμων πραγματιστικές



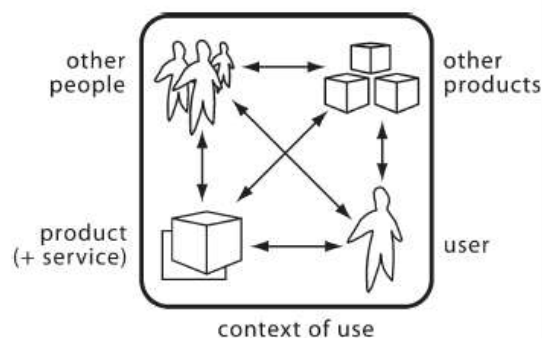
3.4 Ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός

Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ των προϊόντων και των ανθρώπων, που είναι ο σύνδεσμος μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης. Μπορούν να επηρεάσουν μέσω της χρήσης του στυλ και της καλαισθησίας, τον τρόπο που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν και ανταποκρίνονται στα αγαθά ή στις υπηρεσίες (42). Αυτό σημαίνει ότι με την κατανόηση των αναγκών έναντι της επιθυμίας, ο βιομηχανικός σχεδιασμός μπορεί να επηρεάσει αρκετά τη μείωση των επιπέδων κατανάλωσης που είναι ένα μεγάλο κεφάλαιο για την αειφορική ανάπτυξη. Η λύση είναι ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός για την αειφορία. Στρατηγικές τέτοιου είδους έχουν ως σκοπό να αλλάξουν το προφίλ του χρήστη σε μια πιο αειφορική κατεύθυνση.

Σύμφωνα με τον Smit et Al. (43) ο λεγόμενο ως «ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός», παρουσιάζεται ως μία πιθανή λύση για τη μείωση της περιβαλλοντικής επίδρασης των προϊόντων. Οι παραδοσιακοί ecodesign μέθοδοι/ μοντέλα είναι λιγότερο κατάλληλα, ενώ οι καινούριες προσεγγίσεις είναι αναγκαίες σαν έκβαση συμπεριφοράς, αποδοχής και ελκυστικότητας.

Ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός (Vredenburg et al. 2002), (43) είναι μια σχεδιαστική προσέγγιση όπου το χρήστη στο κέντρο της συνολικής σχεδιαστικής διαδικασίας. Αντί να εστιάζει σε τεχνικές δυνατότητες και σε ποιοτικές μετρήσεις, βρίσκει λύσεις που ταιριάζουν αρχικά στο χρήστη. Λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τις ανάγκες, τις επιθυμίες, τα χαρακτηριστικά και τις ικανότητες του απευθυνόμενου κοινού. Ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός μετράει τη ποιότητα ενός προϊόντος από την οπτική γωνία του χρήστη. Στόχος στην υιοθέτηση μιας τέτοιας μεθοδολογίας είναι η βελτίωση της ποιότητας στην αλληλεπίδραση προϊόντων και χρηστών.

Τέσσερις βασικοί παράγοντες παίζουν ρόλο στην ανθρώπινη αλληλεπίδραση (Brian Shackel 1984): το προϊόν, ο χρήστης, οι στόχοι του και το περιεχόμενο όπου η αλληλεπίδραση λαμβάνει χώρα. Στο παρακάτω σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια πιο εξελιγμένη μορφή πλαισίου του Shackel, όπου το προϊόν είναι ένα συνδυασμός προϊόντος- υπηρεσίας στην οποία συμπεριλαμβάνονται και άλλα προϊόντα και επιπλέον άνθρωποι.



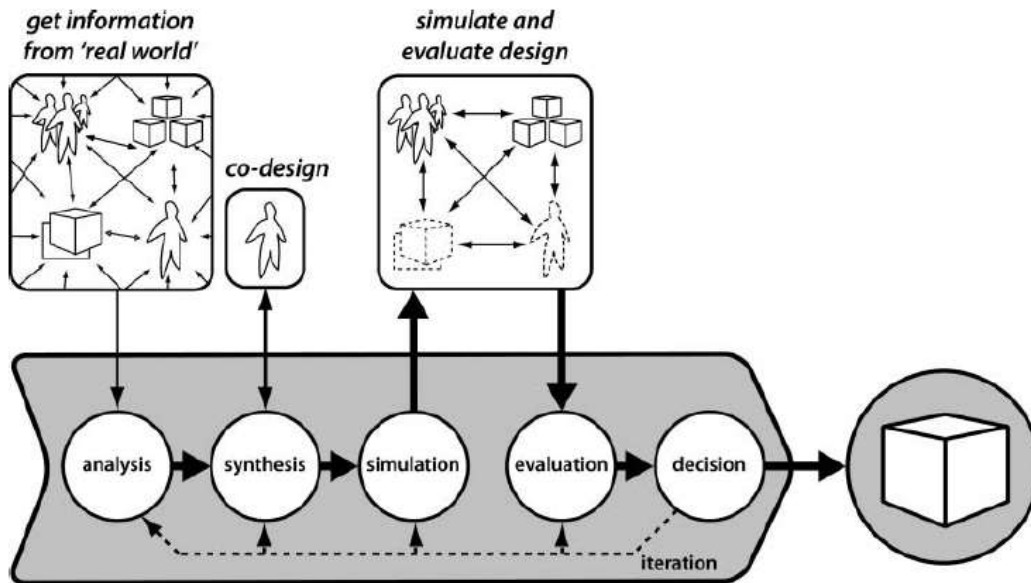
Εικόνα 32 Extension of Shackel's Framework (43)

Η χρησιμότητα (usability) είναι ένας όρος που πρωτοεμφανίστηκε από τον Brian Shackel και ορίζεται ως «η ικανότητα του χρήστη να χρησιμοποιεί τη λειτουργικότητα ενός προϊόντος πρακτικά» (43). Αν εφαρμοστεί η ιδέα της χρησιμότητας στην αειφορική συμπεριφορά, η λύση για την βελτίωση της αειφορίας μπορεί να εξελιχθεί. Αυτό επιτυγχάνεται εκτιμώντας πόσο αποτελεσματικά μειώνονται οι παρενέργειες της χρήσης ενός προϊόντος, πως επηρεάζεται η σχέση με το κόστος (χρήματα, χρόνος, προσπάθεια) και πόσο ικανοποιήθηκε η χρηστική



ομάδα από την επίδραση της λύσης στη χρήση του προϊόντος και στη μείωση των παρενεργειών του προϊόντος.

Η σχεδιαστική διαδικασία για ένα ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό αφορά κυρίως το πώς αισθάνονται οι χρήστες όταν έρχονται σε επαφή με το προϊόν (χαρακτηριστικά, ήχος μηχανής, υφή κ. λπ). Θα πρέπει να ακολουθηθεί μια τέτοια διαδικασία όπου οι χρήστες θα συμμετέχουν σε κάθε ένα από τα στάδια. Φαίνεται σχηματικά πως σχετίζεται η βασική διαδικασία σχεδιασμού με το πλαίσιο αλληλεπίδρασης.



Εικόνα 33 The user-centred design cycle (43)

Κατά τη διάρκεια της φάσης ανάλυσης, δεν διερευνώνται μόνο οι τεχνολογικές δυνατότητες και οι επιχειρηματικές πτυχές ενός προϊόντος, αλλά εξετάζονται οι πρωτογενείς ανάγκες των χρηστών, η συμπεριφορά τους και οι προτιμήσεις τους. Τέτοιες είναι context mapping (πλαίσιο χαρτογράφησης) ή contextual inquiry (πλαίσιο έρευνας).

Κατά τη διάρκεια της φάσης του σχεδιασμού οι χρήστες μπορούν να είναι ενεργά εμπλεκόμενοι στην παραγωγή ιδεών. Γίνονται αρκετοί τύποι προσομοιώσεων (paper prototypes ή prototypes) και στη συνέχεια γίνεται η αξιολόγηση μέσω δοκιμής χρησιμότητας (usability test) ή μελέτης. Κάθε φάση έχει τα δικά της εργαλεία ή μεθόδους αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα το UsabilityNet.

Εξετάζοντας πώς διαφορετικές προσεγγίσεις για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη φάση της χρήσης είναι αλληλένδετες, διακρίνονται δύο επιλογές: η προσαρμογή λειτουργικότητας (functionability matching) και η προσαρμοστική συμπεριφορά (behavior adaption). Το function ability matching είναι μία προσέγγιση όπου γίνεται η επιλογή της καλύτερης προσαρμογής ενός προϊόντος μέσω της πραγματικής χρήσης από τους καταναλωτές. Κατά συνέπεια προσπαθούν να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές παρενέργειες, προσπαθώντας να εξαλειφτούν οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών λειτουργιών έναντι των επιθυμητών. Οι περιττές λειτουργίες έχουν περιττές επιπτώσεις, ενώ οι απύσες λειτουργίες μπορούν να προκαλέσουν ανεπιθύμητη συμπεριφορά με επακόλουθα αρνητικά αποτελέσματα. Επιπρόσθετα, υπάρχει η δυνατότητα να επηρεαστεί η



συμπεριφορά μέσω του σχεδιασμού του προϊόντος. Οι τυπολογίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυτή την προσέγγιση είναι: eco-feedback (οικολογική ανατροφοδότηση), scripting forced functionality (σενάριο αναγκαστικής λειτουργίας).

Οι προσεγγίσεις σχετικά με τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό ακολουθούν το «*ISO standard Human-centred design for interactive systems*» (ISO 9241-210, 2010) και είναι οι παρακάτω (40):

- ✓ Cooperative design: εμπλέκονται και οι σχεδιαστές και οι χρήστες σε ίση σχέση. Αυτή είναι και η Σκανδιναβική παράδοση του σχεδιασμού σε IT τεχνήματα και αναπτύχθηκε το 1970.
- ✓ Participatory design: ένας αμερικάνικος ορισμός για το ίδιο concept, εμπνευσμένο από το Cooperative Design, εστιάζει στη συμμετοχή των χρηστών.
- ✓ Contextual design: «Customer-centred design» σε πραγματικό πλαίσιο, περιλαμβάνοντας μερικές ιδέες από το Participatory design.

3.5 Τρόπος επικοινωνίας με μια ομάδα σχεδιασμού

Μέσα από έρευνα κατανοήθηκαν και προσδιόρισαν τις ελλείψεις του υποστηρικτικού τύπου μηχανισμού που οι βιομηχανικοί σχεδιαστές απαιτούν με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός ολιστικού μοντέλου. Το πλαίσιο προσδιορίζει επτά σημαντικά κριτήρια που χρειάζονται να συνδυαστούν ώστε να καλύψουν τις ανάγκες των βιομηχανικών σχεδιαστών. Όπως προκύπτει από την έρευνα, η ανάπτυξη ενός μοντέλου προϋποθέτει εργαλεία τα οποία συνδυάζουν οδηγίες, επιμόρφωση και έμπνευση, μέσω μιας διεπαφής που είναι δυναμική, έχει οπτικά ερεθίσματα και χρησιμοποιεί μη τεχνική γλώσσα.

Τα κριτήρια αυτά είναι:

1. Καθοδήγηση/ εκπαίδευση: Μέσα από τις συνεντεύξεις κατέστη σαφές ότι οι σχεδιαστές ζητούσαν καθοδήγηση, ενημέρωση και εκπαίδευση. Έψαχναν για περιεκτικούς και εύστοχους καταλόγους, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ως βάση για τα concepts και απλούς στόχους για τη μείωση των εργασιών που πρέπει να σκεφτούν. Οι βιομηχανικοί σχεδιαστές χρειάζονται εργαλεία, που θα τους βοηθούν να φέρουν εις πέρας τις σχετικές μελέτες με εύκολη και γρήγορη διαδικασία. Τα εργαλεία αυτά θα απευθύνεται αποκλειστικά σε αυτούς και θα καλύπτουν τις ανάγκες τους.
2. Πληροφορία/ Έμπνευση: Η ανάγκη για συγκεκριμένη πληροφορία με παρόμοια με αυτήν που θα χρησιμοποιήσουν σε συγκεκριμένα project (π. χ υλικά, εξοπλισμός κ. λπ) αλλά με εστίαση στο ecodesign. Τα case studies έχουν πολύτιμη σημασία στην υποστήριξη των σχεδιαστών και τους επιτρέπουν να χτίσουν γνώση όπου θα χρησιμοποιήσουν μετά. Η πληροφόρηση με την καθοδήγηση εξασφαλίζουν τη χρήση του εργαλείου σε ατομικό πλαίσιο όποτε τους ζητηθεί και της εύκολης παρακολούθησης του project. Ιδανικά θα έπρεπε να ταιριάζουν στη καθημερινή πρακτική τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι μια εφαρμογή στο διαδίκτυο που έχει αναπτυχθεί από το Loughborough University, σχεδιασμένο ειδικά για σχεδιαστές. Το όνομα της είναι "Information/ inspiration- Πληροφορία-έμπνευση". (41)
3. Οπτική αναπαράσταση: Η συνδυασμένη γνώση και τα ενδιαφέροντα case studies κάνουν την πληροφορία πιο ενδιαφέρουσα και τα παραδείγματα πιο ζωντανά. Η μέγιστη χρήση γραφικών (εικόνες και χρώμα) και η ελαχιστοποίηση του κειμένου (με λιγότερη τεχνική γλώσσα) δίνουν έμφαση



στη σημασία της παρουσίασης της πληροφορίας. Στην οπτική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων μπορεί να προστεθεί εκτός από τα ραβδογράμματα- πίτες και οι πίνακες διάθεσης (mood boards) .

4. Δυναμική πρόσβαση: Σε συνδυασμό με τον περιορισμό του χρόνου.
5. Μη τεχνική γλώσσα: Προκύπτει ότι οι σχεδιαστές μεροληπτούν σε μια μη-τεχνική προσέγγιση και στη περιεκτική πληροφορία όπου μπορεί εύκολα να αφομοιωθεί. Πρέπει να ληφθεί υπόψη η «μετάφραση» και η «κοινή γλώσσα» της εταιρίας που είναι σημαντική για την ενσωμάτωση καθώς και να είναι συμβατή με την κουλτούρα.



Εικόνα 34: Ολιστικό πλαίσιο για βιομηχανικούς σχεδιαστές που εστιάζουν στα ecodesign εργαλεία (40)

Αρχικά χρειάζεται να απαντηθούν οι παρακάτω ερωτήσεις «τι θέλουν και τι χρειάζονται» οι σχεδιαστές, «με ποιον τρόπο» θα πρέπει να παρουσιαστεί το περιεχόμενο και «ποιο είδος πληροφορίας» χρειάζονται να τους δοθεί ώστε να βοηθήσουν το ecodesign (από περιβαλλοντική και σχεδιαστική/design σκοπιά).

Τα αποτελέσματα έχουν αναλυθεί χρησιμοποιώντας μια ομαδοποιημένη μεθοδολογία (clustering methodology) (40) (46), που κατηγοριοποιεί σε τέσσερα θέματα ανάπτυξης. Τα βασικά χαρακτηριστικά για την ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου αφορούν το γενικότερο πλαίσιο της υπηρεσίας (καθοδήγηση/πληροφόρηση/ εκπαίδευση) καθώς και το πολιτιστικό πλαίσιο (μείωση χρόνου και εφαρμογές σχεδιασμένες για τις ανάγκες τους). Τα θέματα ανάπτυξης της μεθοδολογίας:

1. Περιεχόμενο: Ο τύπος περιεχομένου είναι κατάλληλος ώστε να επικοινωνήσει ο σχεδιαστής μέσω του εργαλείου. Παρέχεται συγκεκριμένη πληροφορία για design projects με έμφαση στο ecodesign.
2. Στυλ: Οπτική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία, κατάλληλη γλώσσα επικοινωνίας και ενίσχυση της πληροφορίας όπου χρειάζεται με σύντομη πληροφορία.
3. Χρόνος: Χρήση σε ατομικό πλαίσιο/ χρήση καθημερινή.
4. Format: Ολιστική προσέγγιση που χρησιμοποιείται για τη παρουσίαση του περιεχομένου π.χ βιβλίο, ιστοσελίδα, booklet, workshop

3.6 Σχέση σχεδιαστών με marketing

Πέρα από την ανάπτυξη ενός μοντέλου για την αξιολόγηση ενός προϊόντος, πρέπει να κατανοηθεί και ο τρόπος με τον οποίο οι εταιρίες ενθαρρύνουν τη σχεδιαστική τους ομάδα να σκέφτονται για το περιβάλλον. Στα πρώτα στάδια οι πιο σημαντικές



αποφάσεις λαμβάνονται, παίρνοντας υπόψη την τιμή, την εμφάνιση, την επιλογή των υλικών, τη καινοτομία, τη περιβαλλοντική επίπτωση και την αντίληψη της ποιότητας (διάρκεια ζωής, ανθεκτικότητα, επισκευασιμότητα). Οπότε ο βιομηχανικός σχεδιαστής έχει ένα βασικό ρόλο στο καθορισμό της φύσης του προϊόντος.

Η ανάδειξη του περιβαλλοντικού προφίλ της εταιρίας, χρησιμοποιείται ως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Επειδή όμως είναι σημαντική η αποδοχή του κοινού, εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο διαλέγουν να επικοινωνήσουν με τους καταναλωτές. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι που μια εταιρία μπορεί να ενισχύσει και να προβάλλει το περιβαλλοντικό της προφίλ.

Σημαντικό κομμάτι βέβαια εκτός από την προβολή των πλεονεκτημάτων του προϊόντος/ ή της υπηρεσίας είναι η τιμή και η εικόνα που είναι άρρηκτα δεμένες. Από την τιμή εξαρτάται η επιτυχία του στην αγορά, αλλά και το κέρδος που θα αφήσει. Σε αυτή τη φάση είναι σημαντικό να αξιολογηθεί σωστά το προϊόν/ υπηρεσία αφού ναι μεν ο πελάτης θέλει ένα «φτηνό προϊόν» αλλά είναι διατεθειμένοι να δώσουν αυτά τα χαρακτηριστικά ώστε να έχει υψηλή ποιότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η βέλγικη μπύρα Stella Artois, χρησιμοποιεί στη διαφήμιση της το μήνυμα: «Είναι τόσο ακριβή όσο της αξίζει». Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τρόποι για τον καθορισμό της τιμής με βάση (42): το κόστος και το περιθώριο κέρδους, τη ζήτηση, τον ανταγωνισμό και το μάρκετινγκ.

Για την είσοδο του προϊόντος/ υπηρεσίας στην αγορά χρειάζεται μια απαραίτητη διαδικασία που γίνεται μέσω της διανομής. Οι τρόποι εισαγωγής μέσω της διαφήμισης ή των ιστοσελίδων είναι από τις επικρατέστερες. Μέσω αυτών προβάλλεται και η περιβαλλοντική ταυτότητα της εταιρίας, που πολλές φορές αντιπροσωπεύει και η ίδια διαφήμιση. Παράδειγμα τέτοια είναι η εταιρία καλλυντικών Body Shop, που συνδέεται με οικολογικά προϊόντα και έντονη πράσινη δράση.

Άλλοι τρόποι προώθησης είναι μέσω περιβαλλοντικών εκθέσεων. Υπάρχει ήδη νομοθεσία κατευθύνει το σχεδιασμό των προϊόντων με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώνεται το περιβαλλοντικό τους φορτίο, ειδικότερα με την αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης τους. Στη βιομηχανία, η περιβαλλοντική συνείδηση είναι συνήθως οδηγούμενη από κανονισμούς και κανόνες. Οι διαφορετικοί κανόνες έχουν ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να επανεξετάσουν τον τρόπο που λειτουργούν, όπως το ISO 9000 (παρακινεί για τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των διαδικασιών) και το ISO 14000. Η υιοθέτηση της νομοθεσίας, βελτιώνει την εικόνα των εταιριών, ελέγχει τις διαδικασίες τους και κάνει τους προμηθευτές να σεβαστούν τη ποιότητα των προϊόντων, των υλικών και τις διαδικασίες.

Βέβαια από την αντίληψη των πελατών, αυτοί οι κανονισμοί της νομοθεσίας δεν είναι πολύ ορατοί. Το Labelling είναι συχνά το μόνο σημάδι που παρακινεί τους πελάτες ώστε να επιλέξουν ένα πράσινο προϊόν. Εντούτοις, στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (με εξαίρεση τις υπηρεσίες) οι πελάτες είναι οι «κύριοι» του προϊόντος, μέχρι το τέλος της φάσης χρήσης, όταν πρέπει να ληφθεί μια απόφαση. Μερικές εταιρίες παρουσιάζουν προϊόντα με καθαρό «eco» προφίλ (π.χ Body Shop, Arivita), καθώς είναι αυτό το οποίο θέλουν οι καταναλωτές. Άλλες εταιρίες (π.χ Philips) προωθούν τα προϊόντα τους με άλλα πλεονεκτήματα όπως ποιότητα, αξία ή άλλα περιβαλλοντικά κριτήρια που έχουν προστεθεί. Η αισθητική προσδιορίζεται από την στρατηγική της κάθε εταιρίας και απευθύνεται σε συγκεκριμένους πελάτες (π.χ υπάρχουν πελάτες που θέλουν τα ανακυκλωμένο χαρτί να φαίνεται έτσι και άλλοι που θέλουν να φαίνεται σαν «παρθένο» χαρτί). Το Eco-labelling, συμβαδίζει με το πόσο «πράσινο» είναι ένα προϊόν.



Σημαντικός παράγοντας είναι και η καινοτομία. Σε υψηλά ανταγωνιστικές αγορές η «καινοτομία (εκτός από τη τιμή) είναι συχνά το κλειδί για τη διατήρηση της φόρμας για την εμπορική πλευρά» και θεωρείται ό,τι «... αυτή η πλευρά μπορεί να εκφραστεί μέσω της περιβαλλοντικής ποιότητας» (48). Ηγετικές εταιρίες όπως η Xerox, η Electrolux, η Bosch, η BMW, η Philips, η Volvo, η AEG και η Wilkhann έχουν βρει καινούριες διαδικασίες, συστήματα, τεχνολογίες παραγωγής και σχεδιαστικές μεθόδους για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιδράσεων στο προϊόν. Λόγοι που αποφασίζουν οι εταιρίες να εφεύρουν «καινοτομίες» είναι ότι: (49)

- ✓ Θέλουν να τοποθετήσουν τον εαυτό τους σαν ηγετικούς στην αγορά
- ✓ Θέλουν να αλλάξουν ή να βελτιώσουν την εικόνα της εταιρίας
- ✓ Δεν θέλουν μελλοντικές «εκπλήξεις» (θέλουν να προλαμβάνουν τις αλλαγές παρά να δράσουν με αυτές)
- ✓ Αναγνωρίζουν το πόσο επείγον είναι η δημιουργία ενός νέου παραδείγματος επιχείρησης σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον.
- ✓ Επιθυμούν να δρουν υπεύθυνα και συνειδητά
- ✓ Επιθυμούν να επηρεάσουν τη κατεύθυνση της νομοθεσίας
- ✓ Επιθυμούν να ισχυροποιήσουν και να αναπτύξουν μια αγορά με τεχνική επάρκεια

Στην κατηγορία του μάρκετινγκ και πως συσχετίζεται αυτό με το ecodesign, αναφερόμαστε στο στρατηγικό σχεδιασμό, ή στα προγράμματα λήψης αποφάσεων. Συνήθως τα μοντέλα ακολουθούν green design προσέγγιση.

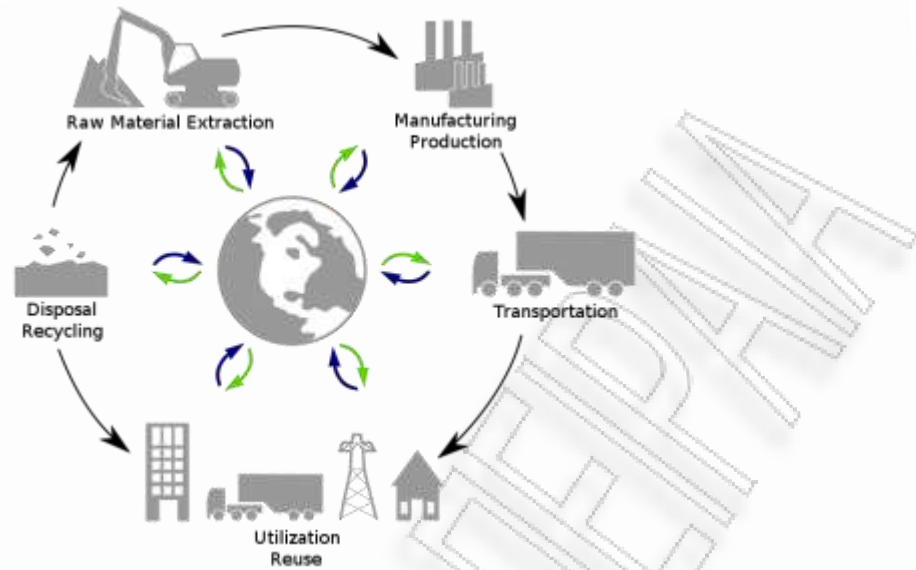
3.7 Καθορισμός των σταδίων του κύκλου ζωής προϊόντων και των περιβαλλοντικών αρχών

Ο Κύκλος Ζωής ενός προϊόντος αναφέρεται ως ένα σύνολο από τα διαδοχικά και αλληλένδετα στάδια ενός συστήματος προϊόντος, από την απόκτηση των πρώτων υλών ή τη δημιουργία των φυσικών πόρων μέχρι την τελική διάθεση. Τα κύρια στάδια της ζωής κάποιου προϊόντος περιλαμβάνουν: την απόκτηση των πρώτων υλών, τη φάση πριν την κατασκευή, την κατασκευή, τη συσκευασία & τη διανομή, τη χρήση και το τέλος ζωής του. Οι γενικές φάσεις της ζωής ενός προϊόντος είναι οι:

1. Εξαγωγή πρώτης ύλης
2. Παραγωγή
3. Μεταφορά
4. Χρήση/ Επαναχρησιμοποίηση
5. Διάθεση / Ανακύκλωση

Αρχικός σκοπός είναι ότι η μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί δίνει έμφαση στις φάσεις του σχεδιασμού και η αντιμετώπιση θα πρέπει να είναι πιο ολιστική. Εκτός από τα επιμέρους στοιχεία που πρέπει να αξιολογηθούν, γίνεται εστίαση στην ενέργεια, στη μόλυνση και στα προβλήματα υγείας που προκαλούνται.





Εικόνα 35 Product's lifecycle

Σε κάθε σημείο του κύκλου ζωής καταναλώνεται ενέργεια και υπάρχει σχετική επιβάρυνση από εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα και άλλων εκπομπών θερμότητας αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων. Σε αδρές γραμμές το πρόβλημα είναι ότι το σύνολο αυτών των ανεπιθύμητων παραπροϊόντων υπερβαίνει κατά πολύ την ικανότητα του περιβάλλοντος να τα απορροφήσει. Σε αυτό το σημείο, εμφανίστηκε και η περιβαλλοντική νομοθεσία που στοχεύει σε μέτριες αλλά και συνεχείς μειώσεις των επιβαρυντικών δραστηριοτήτων. Πολλές φορές και οι νομοθετικές ρυθμίσεις παίζουν καταλυτικό ρόλο, σημαντική πρόκληση για την τεχνολογία (πχ οι μειώσεις των εκπομπών στη μέση κατανάλωση βενζίνης από επιβατικά αυτοκίνητα οδηγούν στη αλλαγή της στρατηγικής πολλών αυτοκινητοβιομηχανιών).

Από τη βιβλιογραφία κυκλοφορούν διάφορες εκδοχές του κύκλου ζωής, έχοντας όμως σαν βασικά τα πέντε στάδια. Ακολουθεί μια ανάλυση επιγραμματικά των φάσεων του κύκλου ζωής του προϊόντος.

1. Υλικά: Το κεφάλαιο των υλικών περιλαμβάνει ένα μεγάλο και ουσιαστικό κεφάλαιο στον οικολογικό σχεδιασμό. Στο τομέα αυτό συμπεριλαμβάνονται αρκετοί παράγοντες που σχετίζονται με ένα υλικό (κόστος, ιδιότητες κ. λπ).
2. Διαδικασία Παραγωγής: Στο κομμάτι της παραγωγής συμπεριλαμβάνεται ο σχεδιασμός, συναρμολόγηση, συσκευασία.
3. Μεταφορά: Με αυτήν την έννοια συμπεριλαμβάνεται οποιοσδήποτε τρόπος μεταφοράς του προϊόντος, από την αποθήκευση έως την διανομή του στην αγορά.
4. Χρήση/ επαναχρησιμοποίηση: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τον τρόπο χρήσης του προϊόντος, τη διάρκεια ζωής του, το κομμάτι της συντήρησης.
5. Διάθεση/ ανακύκλωση: Τα περισσότερα προϊόντα αποτεφρώνονται ή θάβονται. Οι πελάτες πρέπει να γίνουν ευαίσθητοι στην ανάκληση του προϊόντος δεδομένου ότι η ποιότητα του ανακτημένου προϊόντος παίζει καθοριστικό ρόλο για πιθανή επανα-κατασκευή (remanufacturing) του προϊόντος. Πράγματι, μερικά προϊόντα μπορούν να σχεδιαστούν ως πλήρως ανακυκλώσιμα, αλλά δεν ανακυκλώνονται τελικά. Αυτό οφείλεται στο ότι η αλυσίδα ανεφοδιασμού δεν έχει σχεδιαστεί για να ανακυκλώσει τα προϊόντα που βρίσκονται στη τελική φάση της ζωής τους. Δεδομένο ότι και πολλές επιχειρήσεις δεν γνωρίζουν κατά πόσο τα προϊόντα τους ανακυκλώνονται



πραγματικά (30). Σε αυτή την κατηγορία γίνεται η διαχείριση των αποβλήτων και αξιολογείται η στρατηγική του τέλους ζωής του προϊόντος.

3.7.1 Υλικά

Η επιλογή του υλικού επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Πρέπει να συνδυαστεί η αισθητική με την προσωπικότητα του προϊόντος. Το προϊόν κατηγοριοποιείται στις παρακάτω διαστάσεις:

- ✓ Χρηστική διάσταση: Εννοώντας τη φύση του χρήστη και το σκοπό που έχει κατασκευαστή. Εναρμονίζεται με τις διάφορες νομοθετικές προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιεί το προϊόν (έγκριση από τον οργανισμούς ή υποχρεωτικές προδιαγραφές για περιορισμένη ευφλεκτότητα, τοξικότητα, θόρυβο, δονήσεις, βιοσυμβατότητα κλπ).
- ✓ Περιβαλλοντική διάσταση: Πιστοποίηση κατά ISO 9000/ 14000. Πληροφορίες σχετικές με την παραγωγή, τη χρήση και την τελική απόρριψη του προϊόντος.

Στη διαδικασία επιλογής των υλικών ο σχεδιαστής ακολουθεί και πάλι τη διαδικασία σχεδιασμού. Σε κάθε φάση, χρειάζονται πληροφορίες για τα υλικά, μεταβάλλοντας βέβαια το επίπεδο ακρίβειας και του εύρους που απαιτείται στα επόμενα στάδια. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο σχεδιασμός περιλαμβάνει τρία ευρύτερα στάδια:

- ✓ Εννοιολογική σύλληψη (conceptual design)
- ✓ Ανάπτυξη (development)
- ✓ Λεπτομερή σχεδιασμό (detailed design)

Στο αρχικό στάδιο της σύλληψης, ο σχεδιαστής χρειάζεται απλώς γενικές πληροφορίες- σκιαγραφήματα δυνατοτήτων- για όσο γίνεται ευρύτερο φάσμα υλικών. Στο στάδιο αυτό δεν είναι αναγκαία η ακρίβεια. Μεγαλύτερη σημασία έχει το εύρος και η ευκολία πρόσβασης στις πληροφορίες. «Πως μπορεί να παρουσιαστεί η τεράστια ποικιλία υλικών ώστε να δώσει στο σχεδιαστή τη μεγαλύτερη δυνατή ελευθερία για να μελετήσει διάφορες εναλλακτικές προτάσεις;». (50).

Στο στάδιο της ανάπτυξης, οι ιδέες αναπτύσσονται, αναλύονται κατά τη λειτουργία τους και διερευνώνται εναλλακτικές επιλογές υλικών και διεργασιών που θα επιτρέψουν την ασφαλή λειτουργία τους στις αναμενόμενες συνθήκες φόρτισης, θερμοκρασίας και περιβάλλοντος. Παράλληλα, διερευνώνται εναλλακτικές μορφές, χρώματα και υφές και αναζητούνται τα υλικά και οι διεργασίες που θα δώσουν ζητούμενα αποτελέσματα. Το στάδιο της ανάπτυξης, τελειώνει με ένα υλοποιήσιμο σχέδιο, το οποίο παραπέμπεται στο επόμενο στάδιο, στο λεπτομερή σχεδιασμό. Σε αυτό το στάδιο γίνεται η τελική επιλογή και των υλικών.

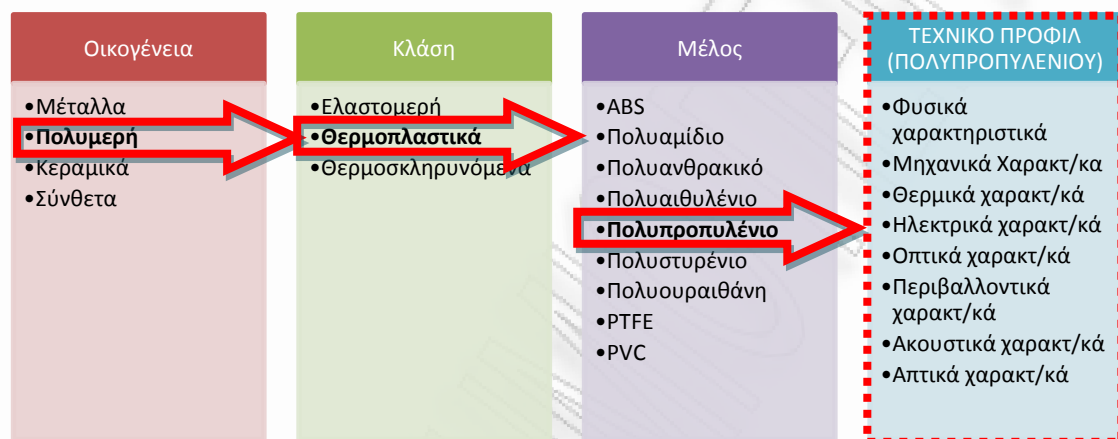
Όπως παρατηρούμε σε κάθε στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού χρειάζονται πληροφορίες για τα υλικά. Αρχικά είναι υποψήφια όλα τα υλικά και οι περιορισμοί που επιβάλλονται από το βιομηχανικό σχεδιαστή περιορίζουν τις επιλογές και οδηγούν σε ένα μικρό αριθμό υλικών, τα οποία μπορούν να εξεταστούν με μεγάλη λεπτομέρεια.

Τα υλικά μπορούμε να τα χαρακτηρίσουμε από μηχανική, χρηστική, αισθητική και προσωπική διάσταση. Τα υλικά είναι ένας ισχυρός παράγοντας και στο σχεδιασμό αλλά και στον περιβαλλοντικό χαρακτήρα του προϊόντος.



Μηχανική διάσταση- Τεχνικά χαρακτηριστικά υλικών (50): Είναι η επιστημονική μελέτη των υλικών (η επιστήμη των υλικών) ασχολείται με την κατανόηση των θεμελιωδών αρχών που διέπουν τις ιδιότητες των υλικών και τελικά τον κατάλληλο χειρισμό τους. Η ταξινόμηση των υλικών διαφέρει ανάλογα με το χρήστη. Από τα πιο γνωστά συστήματα ταξινόμησης είναι η επιστημονική ταξινόμηση, όπου τα υλικά χωρίζονται σε οικογένειες, στη συνέχεια κλάσεις και στο μέλος. Κάθε μέλος έχει ένα σύνολο χαρακτηριστικών που αποτυπώνουν ποσοτικά τη φυσική, μηχανική, θερμική, ηλεκτρική και οπτική συμπεριφορά του- αυτό που αποκαλούμε τεχνικό προφίλ του.

Πίνακας 6 Ταξινόμηση Υλικών με βάση την επιστημονική κατανόηση της φύσης των ατόμων που περιέχουν και των δεσμών μεταξύ των ατόμων. (50)



Χρηστική διάσταση: Μας ενδιαφέρει ο τρόπος με τον οποίο το προϊόν αλληλεπιδρά με το χρήστη. Ο σχεδιασμός της διασύνδεσης αυτής αφορά τρία σημαντικά θέματα:

1. Προσαρμογή του προϊόντος στις ικανότητες του ανθρώπινου σώματος
2. Τη προσαρμογή στη λογική σκέψη του ανθρώπινου μυαλού
3. Προσαρμογή στο περιβάλλον όπου ζει και εργάζεται ο άνθρωπος.

Όλα τα παραπάνω αναφέρονται ως ανθρώπινος παράγοντας και η μελέτη τους, ονομάζεται εργονομία. Τα χαρακτηριστικά λειτουργικότητας ώστε να λειτουργεί καλά ένα προϊόν είναι απαραίτητα μια σειρά από τεχνικά και εργονομικά χαρακτηριστικά. Ακτίνα, μετακίνησης, προσαρμοστικότητα, αντοχή, σταθερότητα, ευκολία στο καθάρισμα, ανθεκτικότητα στη χάραξη και στη τριβή.

Αισθητική διάσταση- αισθήσεις: Τα αισθητικά χαρακτηριστικά είναι αυτά που έχουν σχέση με τις αισθήσεις: όραση, αφή, ακοή, όσφρηση και γεύση.



Πίνακας 7 Αισθητική διάσταση υλικών (50)

Αίσθηση	Χαρακτηριστικά
Αφή	<ul style="list-style-type: none"> • Ζεστό • Κρύο • Μαλακό • Σκληρό • Εύκαμπτο • άκαμπτο
Όραση	<ul style="list-style-type: none"> • Οπτικά καθαρό • Διαφανές • Ημιδιαφανές • Αδιαφανές • Στιλπνό • Ματ • Με υφή
Ακοή	<ul style="list-style-type: none"> • Μουντός, υπόκωφος ήχος • Πνιχτός, σβησμένος ήχος • Οξύς ήχος (sharp) • Αντηχών, ηχηρός ήχος • Ήχος κουδουνίσματος, καμπάνας • Ήχος χαμηλού τόνου • Ήχος υψηλού τόνου
Γεύση/ Όσφρηση	<ul style="list-style-type: none"> • Πικρό • Γλυκό

Αισθητικά χαρακτηριστικά: Είναι πολύ σημαντικά για τους σχεδιαστές η απαλότητα στην αφή, η θερμότητα, ο τόνος του ήχου, η ζωηρότητα του ήχου, η αντίσταση στη χάραξη, η ακαμψία, η επανатаκτικότητα (ικανότητα των υλικών να αποκλίνουν σημαντικά από τη κανονική τους θέση χωρίς μόνιμη βλάβη).

Προσωπική διάσταση: Αλληλεπιδρούμε με τα υλικά μέσω των προϊόντων. Κάθε προϊόν μας δημιουργεί συνειρμούς, αναμνήσεις και αντιδράσεις και αυτό δίνει την προσωπικότητα για τη δημιουργία της οποίας εργάζονται οι σχεδιαστές. Αυτό το κομμάτι συνδέεται με χαρακτηριστικούς ήχους μυρωδιές που μας προκαλεί. Εδώ υπάρχει κάτι περισσότερο από την απλή αισθητική, υπάρχουν τα θεμέλια μιας προσωπικότητας.

Προσωπικότητα: Βασίζεται στα οπτικά και απτικά χαρακτηριστικά. Μια αίσθηση τάξης, αναλογίας εσωτερικής συγκρότησης καθώς και σχήμα, χρώμα και αφή. Επίσης περικλείει την αίσθηση της συμβατότητας με τον τρόπο ζωής και τις φιλοδοξίες του καταναλωτή.





Κεφάλαιο 4

Αξιολόγηση Προγραμμάτων

Σε αυτό το κεφάλαιο έχουν εξεταστεί δύο προγράμματα ευρέως γνωστά, το Eco-it και το Ecodesign Pilot και στη συνέχεια γίνεται προσωπική αξιολόγηση. Είναι μοντέλα που αξιολογούν το προϊόν, χρησιμοποιούν λεπτομερή δεδομένα και εν γένει είναι αρκετά τυποποιημένα. Ο χρήστης έχει μειωμένη ελευθερία στην δημιουργία δικών του καταστάσεων /καταλόγων (υλικά, εργασίας, διαδικασίας). Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων στα περιβαλλοντικά αντίτυπα είναι συνήθως με αριθμητικές τιμές.

4.1 Eco-it 1.4- Eco indicator 99

Το Eco- indicator είναι ένα εργαλείο που προσανατολίζεται για την αξιολόγηση του κύκλου ζωής ενός προϊόντος και είναι ειδικά σχεδιασμένο για σχεδιαστές, σχεδιαστές συσκευασιών και product manager. Το πρόγραμμα έχει αναπτυχθεί για την ολλανδική κυβέρνηση από μια διεθνή ομάδα ειδικών (51). Χρησιμοποιεί eco indicators δείκτες, ώστε να αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο προϊόν. Επίσης ακολουθεί και το ISO 14042.

Έχει συμπεριλάβει τρεις τύπους ζημίας σχετικές με την ανθρώπινη υγεία (κλιματική αλλαγή, μείωση του στρώματος του όζοντος), την ποιότητα του οικοσυστήματος (εκο- τοξικότητα, acidification) και τις πηγές.

Οι γενικές αξίες που αναλύονται είναι:

- ✓ Υλικά: οι δείκτες για τη διαδικασία παραγωγής είναι βασισμένες σε 1 κιλό υλικού
- ✓ Διαδικασία παραγωγής: περιλαμβάνει αρκετά υλικά. Χρησιμοποιεί από τυποποιημένη λίστα μονάδες ανάλογα με το υλικό.
- ✓ Διαδικασία μεταφοράς: οι μονάδες είναι εκφρασμένες τόνος- κιλό-μέτρο
- ✓ Διαδικασία παραγωγής ενέργειας: οι μονάδες δίνονται για τον ηλεκτρισμό και την θερμότητα
- ✓ Σενάρια απόθεσης: είναι ανά κιλό υλικού, χωρισμένο σε τύπους υλικών και μεθοδολογίες διαδικασίας αποβλήτων

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν είναι πέντε για την εφαρμογή του προγράμματος.

- ✓ Βήμα 1° Εισαγωγή του σκοπού
- ✓ Βήμα 2° Ορισμός του κύκλου ζωής
- ✓ Βήμα 3° Μέτρηση (ποσοτική) υλικών και διαδικασίας
- ✓ Βήμα 4° Γέμισμα φόρμας
- ✓ Βήμα 5° Ερμήνευση αποτελεσμάτων

Βήμα 1°

- ✓ Περιγραφή του προϊόντος ή των κομματιών που αναλύονται
- ✓ Προσδιορισμός του χρόνου πραγματοποίησης μιας ανάλυσης ενός συγκεκριμένου προϊόντος,
- ✓ Προσδιορισμός του επιπέδου ακρίβειας που απαιτείται.

Παράδειγμα υπολογισμός της ανάλυσης μιας μηχανής καφέ, διάρκειας 5 χρόνων. Χρησιμοποιείται 2 φορές την ημέρα και ο καφές διατηρείται ζεστός για 30 λεπτά.

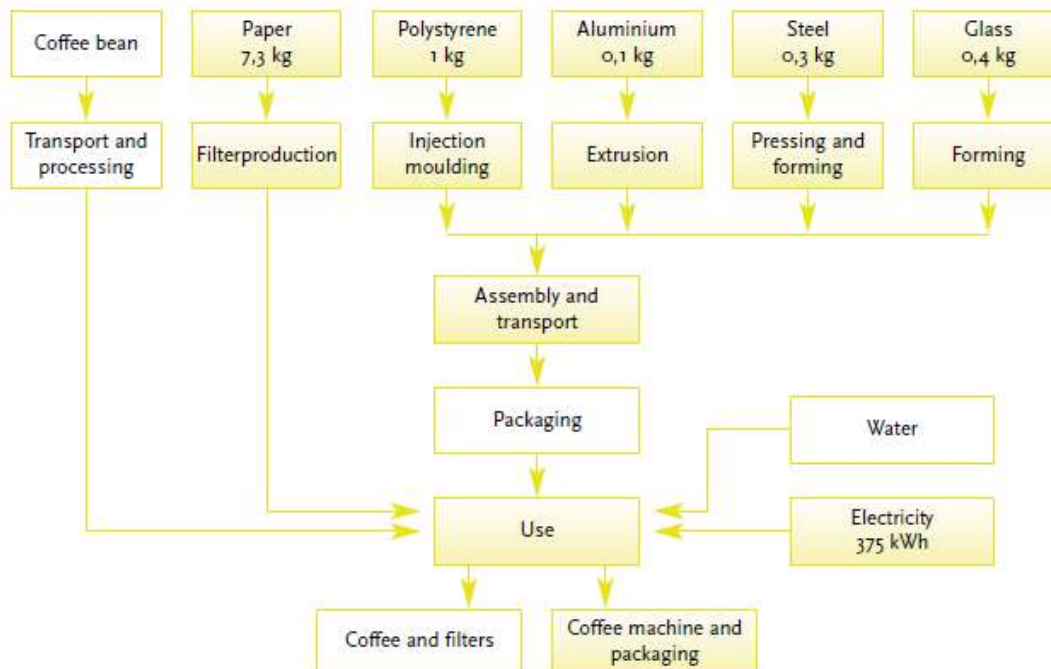
Πίνακας 8 φόρμα

<i>Product or component</i> coffee machine	<i>Project</i> example
<i>Date</i> 14-4-2000	<i>Author</i> PRé
<i>Notes and conclusions</i> Analysis of a coffee machine, assumption: 5 years' use, 2 x per day, half capacity, keep hot for 30 minutes	

Βήμα 2°

- ✓ Σχεδιασμός του κύκλου ζωής του προϊόντος, δίνοντας προσοχή στη παραγωγή, χρήση και διαδικασία αποβλήτων

Πίνακας 9 Process tree ενός απλουστευμένου μοντέλου μηχανής καφέ με τα ποσά και τις υποθέσεις. (τα λευκά κουτιά δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση)



Βήμα 3°

- ✓ Προσδιορισμός μιας λειτουργικής μονάδας
- ✓ Ποσοτικοποίηση όλων των σχετικών διαδικασιών από διάγραμμα ροής
- ✓ Υποθέσεις για πιθανές ελλείψεις.

Ο υπολογισμός των υλικών μπορεί να γίνει μέσω των τεχνικών προδιαγραφών ή από προσωπική εκτίμηση του χρήστη. Σίγουρα χρειάζονται σε αυτό το στάδιο αρκετές εκτιμήσεις για τον υπολογισμό της ποσότητας που χρειάζεται για κάθε διαδικασία. Γενικότερα είναι προτιμότερο να γίνονται αρχικά εκτιμήσεις και στη συνέχεια να συγκεκριμενοποιούνται τα δεδομένα.

Παραδείγματος χάρη για τον προσδιορισμό μια μηχανής καφέ ως λειτουργική μονάδα. Είναι μια μηχανή καφέ που φτιάχνει 5 κούπες καφέ, δύο φορές την ημέρα και κρατάει τον καφέ ζεστό για 30 λεπτά μετά την κατασκευή του. Χρειάζεται απαραίτητα η συχνότητα χρήσης για τον υπολογισμό του ηλεκτρισμού καθώς και οι αριθμοί των φίλτρων. Χρήση μηχανής δυο φορές την ημέρα, διάρκεια ζωής 5 χρόνια, χρήση μισής χωρητικότητας 5 κούπες. Άρα χρειάζονται 3.650 φίλτρα με συνολικό βάρος 7.3 κιλά. Η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να υπολογιστεί με τον πολλαπλασιασμό του χρόνου που δαπανάται για να ετοιμαστεί το αφέψημα με την ισχύ. Ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας είναι δύσκολο να υπολογιστεί. Στο κομμάτι αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη και η συμπεριφορά του καταναλωτή.

Βήμα 4°

- ✓ Επεξήγηση των υλικών και της διαδικασίας στη φόρμα και συμπλήρωση των ποσοτήτων
- ✓ Εύρεση των σχετικών δεικτών και συμπλήρωση
- ✓ Υπολογισμός των σκορ πολλαπλασιάζοντας τις ποσότητες των δεικτών
- ✓ Συμπλήρωση των υπολοίπων αποτελεσμάτων.

Πίνακας 10 Φόρμα

Production (Materials, treatments, transport and extra energy)			
material or process	amount	indicator	result
polystyrene	1 kg	360	360
injection moulding PS	1 kg	21	21
aluminium	0,1 kg	780	78
extrusion Al	0,1 kg	72	7
steel	0,3 kg	86	26
glass	0,4 kg	58	23
gas-fired heat (forming)	4 MJ	5,3	21
Total [mPt]			536

Use (Transport, energy and possible auxiliary materials)			
process	amount	indicator	result
electricity	375 kWh	37	13.875
low-voltage			
paper	7,3 kg	96	701
Total [mPt]			14.576

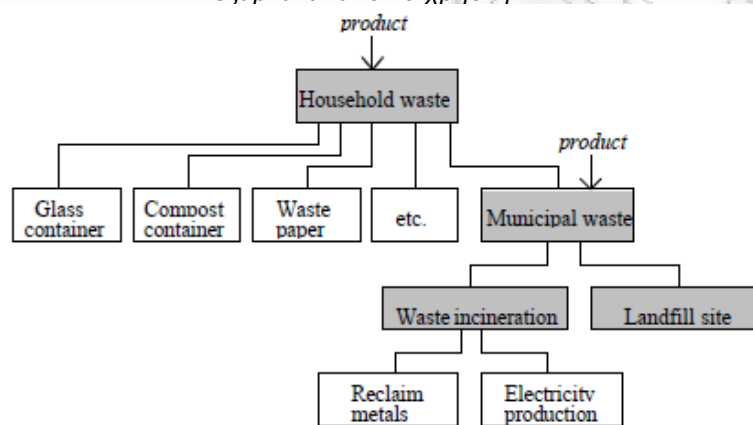
Είναι προτιμότερο να συμπεριληφθεί οποιαδήποτε διαδικασία/ υλικό όσο μικρή συνεισφορά και να έχει, από το παραλειφθεί. Σε αυτό το στάδιο είναι σημαντική η εκτίμηση κάποιων δεικτών με άλλα μεγέθη (είτε με δείκτες που έχουν την ίδια εμβέλεια π.χ. αν θέλω πλαστικό, βοήθεια από κάποιο ειδικό).



Στη φάση διάθεσης χρησιμοποιούνται τρία βασικά σενάρια, ώστε να επιλεγεί αυτό που είναι περισσότερο ρεαλιστικό με το προϊόν. Τα σενάρια αυτά είναι η αποτέφρωση, η υγειονομική ταφή και η ανακύκλωση. Σε αυτή τη φάση οι σχεδιαστές δεν μπορούν πραγματικά να αποφασίσουν ποια είναι η κατάλληλη επιλογή, αλλά μπορούν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά των χρηστών.

Υπάρχει επιπλέον επιλογή, δύο διαφορετικών εκδοχών: των οικιακών απορριμμάτων και των αστικών απόβλητων. Στη πρώτη περίπτωση μπορεί να επιλεγθούν κάποια υλικά ξεχωριστά (γυαλί, χαρτί, κομποστοποιημένα υλικά) όπου συλλέγονται και ανακυκλώνονται χωριστά. Τα υπόλοιπα που δεν χρησιμοποιούνται επιστρέφουν στο δημοτικό σύστημα διάθεσης. Σε αυτό το σύστημα, που αντιστοιχεί η δεύτερη περίπτωση, η διαδικασία είναι μοντελοποιημένη. Θεωρείται ότι κάποια ποσότητα θάβεται ενώ η υπόλοιπη αποτεφρώνεται. Συμπεριλαμβάνεται και η περιβαλλοντική επίδραση και στην μεταφορά.

Πίνακας 11 Σχηματική αναπαράσταση των δυο σεναρίων. Η επιλογή των σεναρίων εξαρτάται από το χρήστη.



Βήμα 5°

- ✓ Συνδυασμός των προσωρινών συμπερασμάτων με τα αποτελέσματα
- ✓ Έλεγχος των προϋποθέσεων και των αβεβαιοτήτων
- ✓ Βελτίωση των συμπερασμάτων (αν γίνεται)
- ✓ Έλεγχος εάν έχει επιτευχθεί ο σκοπός του συμπεράσματος.

Σε αυτό το στάδιο δίνεται η δυνατότητα από το τελικό σκορ να καταλήξεις σε ποια διαδικασία του κύκλου ζωής και σε ποιο κομμάτι/ υλικό είναι το πιο σημαντικό. Για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει περαιτέρω πειραματισμός με τιμές.

Παράδειγμα, σύμφωνα με τους υπολογισμούς του προγράμματος, στη καφετιέρα θα μπορούσε να αναπτυχθεί ένα θερμός κανάτα, αντί ενός ζεστού σκεύους. Επίσης θα μπορούσε ένα είχε ενσωματωμένο ένα μόνιμο φίλτρο αντί για χάρτινα φίλτρα.



Προσωπική αξιολόγηση

Στόχος

- ✓ Εύρεση της πιο σημαντικής διαδικασίας
- ✓ Αξιολόγηση του υλικού/ τμήματος του προϊόντος ανάλογα με τη σημαντικότητα.

Οι πληροφορίες θα βοηθήσουν στην εύρεση λύσης.

Ακρίβεια

Επιλογή για λεπτομερή ή σύντομη ανάλυση.

Εύρεση σε μικρό χρονικό διάστημα και υλοποίηση των πιο σημαντικών υλικών, παραγωγής και διαδικασία χρήσης. Έτσι γίνεται η επίτευξη του στόχου που είναι η εύρεση του τμήματος του κύκλου ζωής που είναι ο πιο σημαντικός.

Εισαγωγή δεδομένων

Το πρόγραμμα είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μπορεί να σε κατευθύνει. Οι επιλογές είναι συγκριμένες και η διαδικασία εισαγωγής αρκετά απλή. Η επέμβαση του χρήστη στα δεδομένα (εκτός από την εισαγωγή των υλικών/ τμημάτων και της διαδικασίας) εμπεριέχει και τον αριθμό των τμημάτων. Οι υπόλοιποι υπολογισμοί γίνονται αυτόματα από το σύστημα.

Σχετικά με την επέμβαση των δεδομένων, όπως αναφέρθηκε είναι σχετικά περιορισμένη αλλά βοηθάει στην εκπλήρωση του στόχου. Ελευθερία επιλογής υπάρχει στην εισαγωγή επιπρόσθετων κύκλων ζωής. (αν και υπάρχει επιλογή από τυποποιημένους κύκλους από προγράμματα όπως το SimaPro).

Παρατήρηση: επειδή η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται στην φάση της παραγωγής, χρήσης και διάθεσης. Όσο κουμπιά δεν χρειάζονται είναι ανενεργά.

Item	Amount	Unit	Number	Score
Table	1	p	1	
Wood	3	kg	1	
Leg	4	p	1	
Wood	0.8	kg	4	
Screw	5	p	4	
Steel	10	g	20	

Εισαγωγή δεδομένων

Category	Sub-category	Name	Unit	isPT
Alloys	Metals	Aluminium	kg	10
Energy	Dishes	Aluminium, secondary	kg	1.8
Waste	Plastics	Copper, 99% primary	kg	60
Processing	Fabrics & elastom	Copper, primary	kg	85
		Copper, secondary	kg	23
		Steel	kg	4.1
		Steel, secondary	kg	1.3
		Steel, steel	kg	4.3
		Steel, stainless	kg	17

Comment: containing an average of 20% recycled material source B

Database: Pts, El 95 update

Database processes

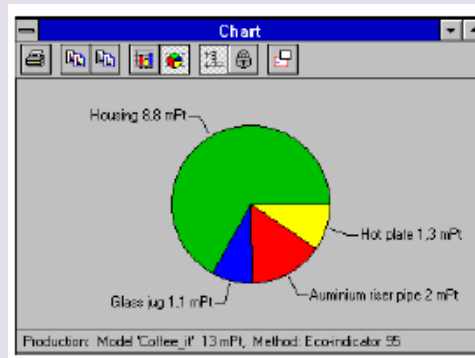
Στυλ

Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί αρκετές εικόνες στα κουμπιά, ώστε να μπορείς να επιλέξεις πιο χρειάζεσαι κάθε φορά. Δεν χρησιμοποιεί αρκετό κείμενο και υπάρχει ακριβώς ότι χρειάζεσαι για να συμπληρώσεις τη φόρμα.

Χρησιμοποιεί έξυπνα εικονίδια που σε κατευθύνουν. Ύπαρξη τυποποιημένων σημάτων (cut, paste, print etc)



Επίσης υπάρχει και η επιλογή της τελικής παρουσίασης των αποτελεσμάτων με δύο τρόπους. Είτε σχηματικά (γράφημα ή πίνα), είτε ποιοτικά. Όσο αφορά επίσης την γραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων, τα indicators bars χρησιμοποιούν δύο χρώματα το κόκκινο που έχει θετική αξία, ενώ το κίτρινο αρνητική. Άλλος τρόπος ποιοτικής αναπαράστασης είναι τα Indicator values, είναι αριθμοί, όπου οι θετικοί δηλώνουν θετική διάθεση.



Περιεχόμενο

Σχετικά με το περιεχόμενο, η διαδικασία είναι αρκετά τυποποιημένη και ο τρόπος στησίματος του προγράμματος είναι συμβατός σε οποιοδήποτε χρήστη. Ο χρόνος εκμάθησης και περιήγησης στο πρόγραμμα είναι ικανοποιητικός.

Η γλώσσα είναι κατανοητή και δεν υπάρχουν ιδιαίτεροι, δυσνόητοι και τεχνικοί όροι.

Διαδικασία εκμάθησης/ Ύπαρξη βοήθειας

Ένα άλλο πλεονέκτημα ήταν ο συνολικός χρόνος εκμάθησης, εγκατάστασης και εξοικείωσης με το πρόγραμμα. Υπήρχε επαρκής πληροφόρηση σε όλα τα στάδια πληροφορίας και η καλή δομή του προγράμματος οδηγεί στην κατάλληλη επιλογή (πχ μπορεί να μην υπήρχαν παραδείγματα αλλά στην επιλογή των υλικών χρησιμοποιούσαν ίδιες τιμές σε παρόμοια υλικά ώστε να μην αλλάζει πολύ το τελικό αποτέλεσμα).

Ιδιαίτερα επιμελημένη η βοήθεια στο πρόγραμμα, όχι μόνο στο επίπεδο εκμάθησης του προγράμματος, αλλά και από την ιστοσελίδα που μπορούσες να το κατεβάσεις πιλοτικά.

Παρατηρήσεις- Συμπέρασμα

Όπως παρατηρούμε η αξιολόγηση της σχεδιαστικής διαδικασίας έχει γενικευτεί. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται αφού έχει γίνει η κατάλληλη επιλογή του σχεδιασμού και αξιολογούνται οι φάσεις ζωής του προϊόντος οι εκπομπές του Διοξειδίου του άνθρακα. Σαν μειονέκτημα όσον αφορά τη χρήση των οικολογικών δεικτών είναι ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σύγκριση προϊόντων-περιβαλλοντικό labeling και περιβαλλοντικό μάρκετινγκ. Επίσης οι δείκτες αυτοί δεν χρησιμοποιούνται σαν οδηγοί για τη δημιουργία οδηγιών (guidelines).

Είναι ένα εργαλείο δομημένο για σχεδιαστές και η χρήση του εκτείνεται σε ανθρώπους που χρειάζονται γενικού περιεχομένου περιβαλλοντικές γνώσεις. Λόγω της απλής φόρμας του είναι καλό εργαλείο για εκπαίδευση. Ακολουθεί μια ecodesign/ sustainable μεθοδολογία. Εντυπωσιακή είναι η συμβατότητα του προγράμματος με οποιοδήποτε χρήστη.

Η μεθοδολογία στηρίζεται στους οικολογικούς δείκτες και στην αξιολόγηση του κύκλου ζωής και τα αποτελέσματα συνδυάζουν και ποιοτική και ποσοτική προσέγγιση. Το θετικό σε αυτό το εργαλείο είναι ότι παρόλο που υπάρχει ποσοτική προσέγγιση, υπάρχει επιλογή «μετάφρασης» των αποτελεσμάτων σε οπτική



απεικόνιση (ραβδόγραμμα/ πίτα). Το στάδιο εμπλοκής του εργαλείου γίνεται στο σημείο αξιολόγησης του προϊόντος, αφού έχει ήδη επιλεγεί η καλύτερη σχεδιαστική λύση.

Θετική ανατροφοδότηση έχει το στυλ και το περιεχόμενο. Η δομή του βοηθάει στη συμβατότητα σε κάθε χρήστη και στη καλή λειτουργία και αλληλουχία των υπηρεσιών του προγράμματος. Μείωση πολυπλοκότητας, λειτουργικότητας, δυνατότητα άμεσης χρήσης σε ατομικό πλαίσιο. Ένα θετικό επίσης στοιχείο είναι η δυναμική πρόσβαση και η οργανωμένη βοήθεια.

Σε γενικές γραμμές ένα πρόγραμμα που είναι απλό, λειτουργικό και καλύπτει τις ανάγκες για μια γενική αξιολόγηση προϊόντων. Σημαντική επιλογή η οπτική αναπαράσταση του προβλήματος για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής ταυτότητας του προϊόντος.

4.2 Ecodesign Pilot

Το πρόγραμμα αυτό έχει αναπτυχθεί από το Πανεπιστήμιο Τεχνολογίας της Βιέννης, από το Ινστιτούτο The Institute for Engineering Design and Logistics Engineering. Το Ecodesign PILOT (Product-Investigation, Learning and Optimization Tool), παρέχει στρατηγικές για ένα πιο βιώσιμο σχεδιασμό του προϊόντος.

Στο εργαλείο αυτό γίνεται αξιολόγηση του περιβαλλοντικού προφίλ ενός προϊόντος σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής του (για απλή αξιολόγηση, για επανασχεδιασμό ή τη δημιουργία ενός καινούριου προϊόντος). Έχει αναπτυχθεί από ομάδα που αποτελείται από πολλές ειδικότητες.

Επειδή στηρίζεται στις μετρήσεις που γίνονται σε κάθε προϊόν για την αξιολόγηση της κάθε φάσης, χρησιμοποιεί ειδικά checklist που σε κατευθύνουν στην κατάλληλη λίστα με Ecodesign μετρήσεις, κατάλληλα προσαρμοσμένες στο προϊόν σου. Οι επιλογές είναι:

- ✓ Τύπος A: Πρώτη ύλη- Raw material intensive
- ✓ Τύπος B: Κατασκευή- Manufacture intensive
- ✓ Τύπος C: Μεταφορά- Transportation intensive
- ✓ Τύπος D: Χρήση- Use intensive
- ✓ Τύπος E: Διάθεση- Disposal intensive

Τύπος A: Raw material intensive

Αυτός ο τύπος εμφανίζεται στην πρώτη φάση του κύκλου ζωής. Η διαδικασία εξόρυξης της πρώτης ύλης προκαλεί την περισσότερη περιβαλλοντική ζημιά. Το ποσό της ενέργειας και των υλικών που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη βάση προσδιορίζουν την περιβαλλοντική απόδοση ολόκληρου του προϊόντος.

Το προϊόν περιέχει ένα σημαντικό ποσοστό υλικών (όπως το πρωτογενές αλουμίνιο, υψηλής ποιότητας κράμα χάλυβα κλπ). Επί του παρόντος, δεν είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση και επαναχρησιμοποίηση /ανακύκλωση τμημάτων του προϊόντος που περιέχει υλικά εντατικής χρήσης. Η παρασκευή του προϊόντος, δεν περιλαμβάνει ακόμα τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών ή ανανεώσιμων πρώτων υλών ή «ανακαινισμένων» τμημάτων.

Σε περίπτωση που το προϊόν περιέχει τέτοια υλικά:



- ✓ Χρησιμοποιείται μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα ή όχι με μεγάλη συχνότητα.
- ✓ Δεν είναι δυνατή η επισκευή του ή απαιτεί σημαντικό όγκο εργασίας.

Τύπος B: Manufacture intensive

Η κατασκευή των πρώτων υλών στην παραγωγή προκαλεί τα κύρια περιβαλλοντικά φορτία. Η κατανάλωση ενέργειας και υλικών κατά την διάρκεια παραγωγής καθορίζει την περιβαλλοντική απόδοση ολόκληρου του προϊόντος.

Σε περίπτωση που η παραγωγή απαιτεί υψηλή εισροή υλικών ή ενέργειας:

- ✓ Το προϊόν χρησιμοποιείται μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα ή όχι για μεγάλη συχνότητα.
- ✓ Η επισκευή του προϊόντος δεν είναι δυνατή ή απαιτεί σημαντικό όγκο εργασίας.
- ✓ Επί του παρόντος, δεν είναι δυνατόν να αποσυναρμολογηθεί και να επαναχρησιμοποιήσει/ ανακυκλώσει συστατικά του προϊόντος που προϋποθέτουν σημαντική εισροή των υλικών ή ενέργειας.

Τύπος C: Transportation intensive

Το συνολικό περιβαλλοντικό φορτίο, καθορίζεται στη φάση της διανομής. Η μεταφορά και συσκευασία είναι κυρίαρχα για το σύνολο του περιβαλλοντικού αντίκτυπου του προϊόντος. Τυπικό προϊόν θα μπορούσε να είναι: συσκευασίες, φιάλες κ.λπ

Επί του παρόντος, η διανομή δεν χρησιμοποιεί ακόμη φιλικά προς το περιβάλλον μέσα μεταφοράς (σιδηρόδρομος, πλοίο) όπως και η διανομή του προϊόντος απαιτεί ποσότητα υλικού συσκευασίας. Βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν είναι η μείωση συσκευασίας και αλλαγή τρόπου μεταφοράς.

Τύπος D: Use intensive

Η κατανάλωση ενέργειας, υλικών, ποσότητα αποβλήτων που προκύπτουν κατά τη χρήση είναι αυτά που κυριαρχούν στις περιβαλλοντικές επιδόσεις του προϊόντος. Τυπικό προϊόν του τύπου αυτού είναι: πλυντήριο πιάτων, πλυντήριο ρούχων κ.λπ.

Σε αυτήν την κατηγορία η χρήση του προϊόντος απαιτεί επιπλέον ενέργεια (π.χ. επεξεργασία υλικών), το προϊόν λόγω της μετακίνησης, απαιτεί μεγάλη ποσότητα ενέργειας, επεξεργασίας και βοηθητικών υλών. Λόγω δυσλειτουργίας ή κακής χρήσης του προϊόντος δημιουργούνται αναμενόμενες επιβλαβείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Έμφαση δίνεται στη βελτίωση των προϊόντων αυτού του τύπου στην λειτουργικότητα, στη συντήρηση, στην ασφάλεια (ελαχιστοποίηση του ρίσκου) και στην εύρεση τρόπων για τη μείωση της ενέργεια και των υλικών στη φάση χρήσης.



Τύπος E: Disposal intensive

Η διάθεση προκαλεί το κύριο περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Επιβλαβείς ουσίες που πρόκειται να διατεθούν συμπεριλαμβάνονται στις περιβαλλοντικές επιδόσεις του προϊόντος. Τυπικά προϊόντα θα μπορούσε να είναι: μπαταρίες, συσκευές που περιέχουν τοξικές ουσίες κ. λπ

Τέτοια προϊόντα προκαλούν προβλήματα στο τέλος της διάρκειας ζωής τους, επειδή δεν μπορούν να αποσυναρμολογηθούν, να βελτιωθούν ή να ανακυκλωθούν. Επί του παρόντος, τέτοια υλικά δεν μπορούν να ενσωματωθούν σε υλικά άλλων κύκλων ζωής. Σε περίπτωση που το προϊόν περιέχει ουσίες επικίνδυνες για το περιβάλλον, χρησιμοποιείται μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα ή για μεγάλη συχνότητα.

Έμφαση δίνεται στην επιλογή των υλικών (είτε μείωσης της ποσότητας, είτε εναλλακτική λύση) και βέβαια στο κομμάτι της αποσυναρμολόγησης/ανακύκλωσης όπου δίνεται έμφαση στη λειτουργικότητα, στην ανθεκτικότητα και στην ανακύκλωση.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ	ΤΥΠΟΣ				
	A	B	C	D	E
Υλικά					
Χρήση εναλλακτικών υλικών					
Μείωση χρήσης υλικών από αυτό τον τύπο					
Καλύτερη χρήση και λειτουργικότητα υλικών/ προϊόντος/ σχεδιασμός/ αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση					
Εντατική χρήση του προϊόντος <ul style="list-style-type: none"> ➢ Βελτιστοποίηση της χρήσης του προϊόντος ➢ Βελτιστοποίηση της λειτουργικότητας του προϊόντος ➢ Βελτίωση της συντήρησης 					
Βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος <ul style="list-style-type: none"> ➢ Αύξηση της ανθεκτικότητας του προϊόντος ➢ Βελτίωση της επισκευασιμότητας 					
Επανα- χρησιμοποίηση του υλικού <ul style="list-style-type: none"> ➢ Βελτίωση της από-συναρμολόγησης ➢ Επαναχρησιμοποίηση των κομματιών/ μελών/ τμημάτων του προϊόντος ➢ Ανακύκλωση του προϊόντος/ υλικών 					
Ασφαλής χρήση των προϊόντων					
Ενέργεια/ Απόβλητα (στη φάση παραγωγής και χρήσης)					
Χρήση μειωμένης ενέργειας και υλικών στη διαδικασία παραγωγής <ul style="list-style-type: none"> ➢ Μείωση κατανάλωσης ενέργειας στη διαδικασία παραγωγής 					
Βελτιστοποίηση τύπου και ποσού της διαδικασίας υλικών					
Πιο αποτελεσματική χρήση υλικών που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία παραγωγής <ul style="list-style-type: none"> ➢ Αποφυγή απόβλητων 					
Αγορά Υλικών και τμημάτων από εξωτερικό αντιπρόσωπο <ul style="list-style-type: none"> ➢ Οικολογική Προμήθεια τμημάτων 					
Διανομή/ συσκευασία					
Αλλαγή της συσκευασίας <ul style="list-style-type: none"> ➢ Μείωση της συσκευασίας 					
Αλλαγή τρόπου μεταφοράς					



Προσωπική αξιολόγηση

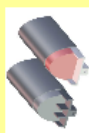
Στόχος

- ✓ Checklist για την βελτίωση του προϊόντος
- ✓ Βελτίωση της περιβαλλοντικής εκτέλεσης (υλικά, ενέργεια, εκπομπές, τοξικότητα)
- ✓ Βελτίωση της δομής του κόστους
- ✓ Συνεργασία στη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων (έλεγχος ποιότητας, ανάγκες αγοράς, λειτουργικότητα, τρόπος χρήσης).

Ακρίβεια/ Εισαγωγή δεδομένων

Οι επιλογές συμπλήρωσης της φόρμας είναι πολλαπλής επιλογής και υπάρχει δυνατότητα να συμπληρώσεις επιπρόσθετα στοιχεία που μπορούν να σε βοηθήσουν. Επειδή το πρόγραμμα αυτό δίνει guidelines στηρίζεται σε ποιοτικά χαρακτηριστικά και στην προσωπική αξιολόγηση του χρήστη.

Are surface coating and base material compatible for recycling?



What components have a surface coating? Can this coating impair recyclability? Are there alternative solutions?

Relevance (R)	Fulfillment (F)	Priority (P)
<input type="radio"/> very important (10)	<input type="radio"/> yes (1)	<div style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">10</div> <div style="font-size: 12pt;">P = R * F</div>
<input checked="" type="radio"/> less important (5)	<input checked="" type="radio"/> rather yes (2)	
<input type="radio"/> not relevant (0)	<input type="radio"/> rather no (3)	
	<input type="radio"/> no (4)	

Measure Ensure that surface coating and base material are suitable for recycling LEARN

Idea for Realization

Costs

- more
 same
 less

because

Σε αυτό το στυλ είναι προσαρμοσμένες όλες οι φόρμες του προγράμματος. Αρχικά γίνεται η αξιολόγηση της προτεραιότητας της επέμβασης. Στοιχεία που την επηρεάζουν είναι η σχετικότητα και η εκπλήρωση. Στη συνέχεια υπάρχει δυνατότητα συμπλήρωσης κάποιας ιδέας σχετικά με την πραγματοποίηση της βελτίωσης και αξιολόγηση του παράγοντα του κόστους, της πραγματοποίησης και της ενέργειας. Σημαντική παρατήρηση οι πολλαπλές επιλογές είναι περιορισμένες σε τρία επίπεδα.

Η διαδικασία συμπλήρωσης είναι απλή και δεν χρειάζεται ιδιαίτερη βοήθεια ή γνώση. Η μοναδική ενέργεια που πρέπει να γίνει είναι η επιλογή του τύπου (A,B, C, D ,E) ανάλογα με το τι αντιπροσωπεύει το προϊόν και στη συνέχεια η συμπλήρωση της αντίστοιχης φόρμας.

Στυλ

Το πρόγραμμα δεν χρησιμοποιεί σχεδόν καθόλου γραφικά. Οι εικόνες που χρησιμοποιούνται βρίσκονται μόνο στη περιγραφή των ενεργειών και χρησιμοποιεί απλές φόρμες. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε μορφή html.



coffee machine

Improvement > C: transportation intensive > Reduction of packaging

product description = coffee machine
 phase = Improvement
 strategy = Reduction of packaging
 id = 707

Reduce material input for packaging

guideline measure = Reduce material input for packaging
 idea = reduce pvc
 assessment question = Does the distribution of the product require only a minimum of packaging?
 weighting = 5 (less important)
 assessment = 2 (rather yes)
 priority = 10

Περιεχόμενο

Σχετικά με το περιεχόμενο, η διαδικασία είναι τυποποιημένη αλλά χρειάζεται αρκετός χρόνος για να εξοικειωθείς με τη λογική του προγράμματος. Χρειάστηκε αρκετός χρόνος εκμάθησης του προγράμματος, όχι όσον αφορά τη συμπλήρωση της φόρμας αλλά στη λογική που έχει στηθεί το πρόγραμμα. Σχετικά με το χρόνο περιήγησης είναι ικανοποιητικός αφού οι επιλογές είναι αρκετά περιορισμένες.

Η γλώσσα είναι κατανοητή και δεν υπάρχουν ιδιαίτεροι, δυσνόητοι και τεχνικοί όροι.

Διαδικασία εκμάθησης/ Ύπαρξη βοήθειας

Ένα πλεονέκτημα ήταν η άμεση χρήση του προγράμματος. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, υπήρχε δυσκολία στην εξοικείωση του προγράμματος. Η πληροφόρηση όμως ήταν επαρκής.

Measure	Preferably use recycled materials or packaging materials suitable for established recycling processes <small>LEARN</small>	
	<p>Preferably use recycled materials or packaging materials suitable for established recycling processes</p> <p>Using recyclable materials reduces the consumption of primary materials as well as the amount of waste generated. Materials for which there are already well established recycling channels facilitate recycling of packaging materials.</p>	
Action	<input type="radio"/> at once <input checked="" type="radio"/> later <input type="radio"/> never	Responsibility <input type="text"/> Deadline <input type="text"/>

Παρατηρήσεις- Συμπέρασμα

Όπως παρατηρούμε η αξιολόγηση της σχεδιαστικής διαδικασίας ακολουθεί μια πιο πράσινη προσέγγιση, που βασίζεται στην επιλογή των υλικών. Γίνεται αξιολόγηση των υλικών και των ιδιοτήτων του, καθώς και στο τρόπο που επηρεάζει την κάθε φάση ζωής του προϊόντος.

Το εργαλείο αυτό δεν αξιολογεί ένα ολοκληρωμένο προϊόν, αφού η λογική σχεδιασμού του ακολουθεί την φάση της ζωής του προϊόντος που έχει τα δικά της χαρακτηριστικά. Έμφαση δίνεται στην ενέργεια, στο κόστος και στην επικινδυνότητα των υλικών. Είναι ένα εργαλείο που έχει αναπτυχθεί για το στρατηγικό σχεδιασμό της ανάπτυξης ενός προϊόντος, της ανάλυσης του κύκλου ζωής του προϊόντος (και των χαρακτηριστικών τους), την σωστή επιλογή



στρατηγικής μέσω μετρήσεων και συνεργασίας με το green management.

Είναι ένα εργαλείο δομημένο για μηχανικούς/ επιστήμονες που ασχολούνται με το πράσινο design/ green management. Δεν είναι ιδιαίτερο στην τεχνική του, ούτε στη γλώσσα αλληλεπίδρασης με το χρήστη, αλλά θεωρώ ότι δεν απευθύνεται σε χρήστες με γενικές περιβαλλοντικές γνώσεις. Θετικό στοιχείο είναι ότι μπορεί να φανεί χρήσιμο σε ένα σχεδιαστή, ο οποίος μπορεί να αντεπεξέλθει, επειδή του προσφέρονται checklist που μπορούν να τον κατευθύνουν σε μια γραμμή.

Η μεθοδολογία στηρίζεται στη δημιουργία checklist, ακολουθεί ποιοτική προσέγγιση και συμβουλευτικό χαρακτήρα. Το θετικό σε αυτό το εργαλείο είναι ότι η λογική του δεν δημιουργεί στάδια εμπλοκής μόνο στη τελική φάση του προϊόντος αλλά σε κάθε φάση ανάπτυξης του. Από την άλλη, η λογική του προγράμματος είναι περίπλοκη και δημιουργεί πρόβλημα εξοικείωσης.

Όσο αφορά το στυλ και το περιεχόμενο ακολουθούν μια απλή γραμμή, χωρίς ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις. Η λειτουργικότητα και πολυπλοκότητα είναι σε ένα μεσαίο επίπεδο. Υπάρχει η δυνατότητα άμεσης χρήσης σε ατομικό πλαίσιο, που είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα του προγράμματος. Η δυνατότητα βοήθειας είναι και αυτή ενσωματωμένη στο πρόγραμμα.

Σε γενικές γραμμές ένα πρόγραμμα που είναι απλό, λειτουργικό και καλύπτει τις ανάγκες για αξιολόγηση των διαφόρων φάσεων ανάπτυξης του προϊόντος, δίνοντας έμφαση στα υλικά και στα χαρακτηριστικά τους. Απευθύνεται λιγότερο στους σχεδιαστές, μέσω της αξιολόγησης του Life Cycle design και βοηθάει περισσότερο στο στρατηγικό σχεδιασμό.





Κεφάλαιο 5

Κατευθυντήριες Γραμμές (Guidelines)

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται γενικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την ανάπτυξη ενός εργαλείου. Αναλύονται ξεχωριστά διάφοροι τομείς που έχουν άμεση σχέση με την ανάπτυξη της μεθοδολογίας και το γενικότερο πλαίσιο που πρέπει κάποιος να ακολουθήσει για την εύστοχη δημιουργία του εργαλείου.

Μέσα από τη βιβλιογραφία διαπιστώθηκαν κάποια ξεκάθαρα πρότυπα (52) τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

- ✓ Το κλειδί για τη καλύτερη πρακτική είναι η επιλογή της κατάλληλης προσέγγισης και η αρχή του «κύκλου ζωής του προϊόντος». Μας δίνουν μία ολιστική εικόνα του προϊόντος και εστιάζει στις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για την μείωση των περιβαλλοντικών επιδράσεων.
- ✓ Οι πρακτικές που ακολουθούνται είναι αυξητικές, δηλαδή παρέχουν μικρές βελτιώσεις. Δεν προάγουν «ριζικές» καινοτομίες ή την ανάπτυξη προϊόντων/ υπηρεσιών από την αρχή.
- ✓ Η κριτική στη διαδικασία είναι η αξιολόγηση ή η ανάλυση των επιδράσεων στο προϊόν. Ένας τύπος περιβαλλοντικής αξιολόγησης χειραγωγεί ώστε να παραχθεί ένα περιβαλλοντικό προφίλ. Στο επόμενο στάδιο, το προϊόν ξανασχεδιάζεται και βελτιώνεται σύμφωνα με τις παρούσες αξιολογήσεις.
- ✓ Η προσέγγιση του κύκλου ζωής εστιάζει περισσότερο σε τεχνικούς εξειδικευμένους όρους του σχεδιασμού. Φαίνεται ο σχεδιασμός είναι η οργάνωση και η βελτιστοποίηση των υλικών, η αναβάθμιση της ποιότητας και η επιτυχία χαμηλότερης περιβαλλοντικής επίπτωσης.

Εν γένει αυτά είναι τα γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα που έγινε. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια παρουσίαση του γενικότερου πλαισίου για την ανάπτυξη ενός εργαλείου. Δεν υπάρχει κάποιος «κανόνας» που πρέπει να ακολουθηθεί και η επιλογή γίνεται ανάλογα με το τι θέλουμε να πετύχουμε. Σημαντικό ρόλο στο μοντέλο ανάπτυξης παίζει η σχεδιαστική προσέγγιση. Ανάλογα με τον τύπο διαμορφώνονται και τα απαραίτητα βοηθητικά εργαλεία. Ασφαλώς ο γενικότερος τρόπος σκέψης ακολουθεί τη κάλυψη των αναγκών του χρήστη και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Μέσω του καινοτόμου σχεδιασμού θα πρέπει ο σχεδιαστής να εντάξει ένα έξυπνο και φιλικό προϊόν που θα καταφέρει να επηρεάσει τη συμπεριφορά και τον τρόπο ζωής των χρηστών ώστε να μειώσουν την επιπτώσεις στη χρήση ενός προϊόντος.

5.1 Σχεδιαστική- Αειφορική Προσέγγιση

Μέσα από τη βιβλιογραφία, καταλήγουμε ότι για ένα πετυχημένο περιβαλλοντικό σχεδιασμό πρέπει να συμπεριληφθούν τα περισσότερα από τα κλασσικά κριτήρια κατά τη διάρκεια της R&D (research and development) φάσης. Στη R&D φάση



περισσότερο από 60% των οικονομικών και προφανώς και των περιβαλλοντικών κοστών προσδιορίζονται για το μελλοντικό κύκλο ζωής του προϊόντος (29). Η φάση σχεδιασμού ενός προϊόντος είναι από τις πιο σημαντικές φάσεις στη ζωή ενός προϊόντος, ιδίως από τη πλευρά της λειτουργικότητας, κόστους και περιβάλλοντος. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται τότε παραμένουν στο προϊόν μέχρι το τέλος ζωής του. Οπότε είναι αναγκαία η ενσωμάτωση του βιομηχανικού σχεδιαστή στη φάση ανάπτυξης ενός περιβαλλοντικού εργαλείου.

Ο ρόλος του σχεδιαστή στη διαδικασία αυτή είναι μέσω καινοτόμων και ριζικών δραστηριοτήτων που εμπλέκονται στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης. Όπως και στον τρόπο οργάνωσης της εταιρίας Electrolux, η ενσωμάτωση της ομάδας των σχεδιαστών γίνεται εστιάζοντας στα μελλοντικά προϊόντα, αναδεικνύοντας τις τάσεις τις εποχής καθώς και τις μελλοντικές επιχειρήσεις. Σύμφωνα με τον Sherwin (52), εστιάζουμε «στην βελτίωση της ζωής, στο συνδυασμό σχεδιασμού και γνώσης των αναγκών των πελατών ως μελλοντικοί χρήστες». Η ομάδα παράγει ανθρωποκεντρικές διαδικασίες που οδηγούνται από δημιουργικές προτάσεις και μηνύματα μάρκετινγκ, παράγοντας καινοτόμες και μοναδικές λύσεις για το μέλλον. Στην περίπτωση της Philips, η στρατηγική ομάδα σχεδιασμού λειτουργεί με μια καινοτόμα διαδικασία, γνωστή ως Αειφορικό Μέλλον (Sustainable Futures) που βελτιώνει την μελλοντική ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Είναι μια ολιστική προσέγγιση που περιλαμβάνει business, marketing, έρευνα και σχεδιασμό στη συν-δημιουργία των οραμάτων, της στρατηγικής και των σεναρίων.

Όπως φαίνεται και στις δύο περιπτώσεις εταιριών ο σχεδιασμός εκτός από το συνηθισμένο σκοπό που είχε μέχρι πρότινος, κατευθύνεται στη καινοτομία σε συνδυασμό με την αειφορική ανάπτυξη. Ο τρόπος επίτευξης γίνεται με τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό. Ενδυναμώνεται η ιδέα ότι τα προϊόντα/ υπηρεσίες καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών, συγκεντρώνουν τις αξίες/ ωφέλειες και τέλος συνδέουν την φιλοδοξία και την επιθυμία. Μπορούμε να πούμε ότι «ο ρόλος του σχεδιαστή έχει αλλάξει από τις ανάγκες που συναντάμε στις υποκινούμενες επιθυμίες» (36). Ο οικολογικός σχεδιασμός τείνει να εστιάζει στο χρήστη και στις απαιτήσεις του πελάτη, μέσω της πρακτικής της ανθρωποκεντρικής και σοσιαλο-κοινωνικής διάστασης της βιωσιμότητας.

Παρατηρούμε την μετακίνηση σε μια πιο στρατηγική φύση σχεδιασμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα από μεγάλες εταιρίες που ακολουθούν την καινούρια τάση να κατευθύνονται από τον αμιγώς οικολογικό σχεδιασμό στην στρατηγική σχεδίαση της αειφορίας είναι η Electrolux και η Philips. Οι σχεδιαστές έχουν τη δυνατότητα να συλλάβουν και να προτείνουν περισσότερες βιώσιμες λύσεις, που θα μπορούσε να είναι ελκυστικές και επιθυμητές για τους ανθρώπους ως εναλλακτικές λύσεις στο τρέχον βιώσιμο τρόπο ζωής και συμπεριφοράς των χρηστών.

Οι χρήστες του προγράμματος θα είναι κυρίως σχεδιαστές. Από έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι σχεδιαστές είχαν τον έλεγχο για τις αποφάσεις σχεδιασμού που καθόριζαν το ίδιο το προϊόν (concept), τη μορφή, τη λειτουργία του και τις τυπικές επιλογές υλικού. Συγκεκριμένα από την έρευνα της IDSA που έγινε το 2003, πενήντα δύο σχεδιαστές δήλωσαν ότι ήταν σε θέση να επηρεάσουν, μορφή, χρώμα, υφή και «φινιρίσμα τύπου». Ήταν σημαντικό για την ακρίβεια του εργαλείου αξιολόγησης του προϊόντος να συμπεριλάβει μόνο τις αποφάσεις σχεδίασης που οι σχεδιαστές θα μπορούσαν να επηρεάσουν. Διαφορετικά, τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που είναι εκτός του πεδίου ελέγχου τους να μην τα επηρεάζει αρνητικά η βαθμολογία αξιολόγησής τους. Ο βιομηχανικός σχεδιαστής έχει δύο συγκεκριμένους τομείς ευθύνης: α) να εκπροσωπεί τις απαιτήσεις της αγοράς και των χρηστών στον καθορισμό της εργονομία και της εμφάνισης του προϊόντος καθώς και β) να εντάξει στην αγορά, στους χρήστες τις αντίστοιχες



μηχανικές απαιτήσεις σε μια συνολική σχεδιαστική λύση (37). Σε αυτή τη φάση πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι υπάρχουν σχεδιαστές όπου ελέγχουν διαφορετικούς τομείς και άλλοι έχουν έλλειψη περιβαλλοντικών γνώσεων. Οπότε δεν μπορεί να δημιουργεί ένα λογισμικό που να είναι τεκμηριωμένο για όλες τις περιπτώσεις.

Ένα άλλο ερώτημα είναι ποια προσέγγιση σχεδιασμού θα ακολουθηθεί. Από τη διερεύνηση παρατηρήσαμε ότι υπάρχουν πολλά εργαλεία, διαθέσιμα ακόμα και στο διαδίκτυο, που καλύπτουν πιθανές καταστάσεις στη διαδικασία ανάπτυξης. Ο όγκος όμως της πληροφορίας έχει τη τάση να μεγαλώνει σε ένα επίπεδο όπου είναι δύσκολο να διαχειριστεί. Οι τεχνικές βασισμένες στο διαδίκτυο βοήθησαν στην πιο εύκολη διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων πληροφορίας. Αλλά ακόμα και αυτός ο τύπος (ειδικά για υλικά) όπου απαντάς σε ερωτήσεις απευθείας και είναι διατυπωμένες με τυπικό επιστημονικό τρόπο οδηγούν στο σχεδιασμό προϊόντων πράσινων (36). Οι προσεγγίσεις που υπάρχουν και τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των αντίστοιχων εργαλείων αναφέρονται παρακάτω:

- ✓ Green design: ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής εστιασμένες σε υλικά, ερωτήσεις διατυπωμένες με τυπικό επιστημονικό τρόπο, εστίαση στα υλικά και στο marketing. Τα οικολογικά προϊόντα συνήθως έχουν υψηλότερη τιμή. Από την πλευρά της επιχείρησης είναι σημαντικό να ξέρουν για πιο λόγο κάποιος θέλει να αγοράσει ένα οικολογικό προϊόν. Ένα προϊόν είναι ένας τύπος εννοιολογικής σύλληψης (conceptual creation). Μπορεί να παρουσιάσει τη σχέση μεταξύ ενός πελάτη μέσω της φόρμας που τον εξυπηρετεί. Μια άποψη των οικολογικών προϊόντων μπορεί να είναι το εμφανές, το ενσωματωμένο κομμάτι της ηχηρής ανάπτυξης που έχει διαμορφωθεί. Τα προϊόντα αυτά ενδυναμώνουν τη όνομα της εταιρίας και αναφερόμαστε στο Green labeling
- ✓ Eco-design: (και από τον ορισμό) έχει ένα προφίλ «υλικών» και εστιάζει στο τεχνολογικό κομμάτι. Τείνει να βλέπει τα προϊόντα σαν να είναι μια συναρμολόγηση από τεχνολογικά συστατικά και ο σχεδιασμός είναι η διαδικασία οργάνωσης των παραπάνω. Το eco-design μπορεί να γίνει και χωρίς την εμπλοκή του σχεδιασμού, αφού διεξάγεται κυρίως από άλλες ειδικότητες μηχανικών που εστιάζουν στη μηχανική και στην τεχνολογία (eco-engineering & eco-technology). Υπάρχει μικρή εμπλοκή των σχεδιαστών.
- ✓ Sustainable design: είναι η ολιστική προσέγγιση της αξιολόγησης. Η μεθοδολογία θα πρέπει να αξιολογεί ποιοτικά αποτελέσματα και όχι ποσοτικά. Γίνεται μια αξιολόγηση ολιστική των προϊόντων με έμφαση στο σχήμα, στη λειτουργικότητα, στην αλληλεπίδραση με το χρήστη (sustainable behavior) και στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό. Η μεθοδολογία στοχεύει και στις τρεις διαστάσεις: οικολογία, περιβάλλον και κοινωνία. Οπότε δίνεται έμφαση στον κοινωνικό παράγοντα, στο χρήστη και στη στρατηγική της εταιρίας (σχεδιασμό- καινοτομία).

5.2 Ανάπτυξη μεθοδολογίας

Τα εργαλεία που έχουν αναπτυχθεί την τελευταία δεκαετία για την μείωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης (48):

- a. Εργαλεία για την αξιολόγηση των προϊόντων μέσω του κύκλου ζωής τους
- b. Υποστηρικτικά εργαλεία για τον εννοιολογικό σχεδιασμό του προϊόντος και ανάπτυξης (guidelines-checklist)
- c. Στρατηγικά εργαλεία για την βιωσιμότητα
- d. Περιβαλλοντικά Επικοινωνιακά Εργαλεία



Τα υποστηρικτικά εργαλεία για τη σύλληψη του σχεδιασμού και την ανάπτυξη του (guidelines-checklist), αναφέρονται στην ποιότητα της διαδικασίας λήψης απόφασης και στην τυπολογία προϊόντων. Σχετικά με την ποιότητα λήψης απόφασης, οι οδηγίες που θα δημιουργηθούν πρέπει να είναι συγκεκριμένες για το κάθε προϊόν και να είναι ξεκάθαρο τι θέλουμε να κατασκευαστεί και σε ποιον απευθύνεται. Λέγοντας τυπολογία προϊόντων αναφερόμαστε στις γενικές απαιτήσεις, στα χαρακτηριστικά, στη λειτουργικότητα και στην περιβαλλοντική επίδραση. Αναφερόμενοι επίσης στα κριτήρια, θα πρέπει να υπάρχει προτεραιότητα για την τυπολογία του κάθε προϊόντος. Η γραμμή που θα ακολουθήσει ο κάθε σχεδιαστής, ανάλογα βέβαια με το τι θέλει να πετύχει, καθορίζει και την επιλογή της στρατηγικής (μείωση υλικών, ενέργειας, αποφυγή τοξικών και επικίνδυνων ουσιών κ. λπ).

Υπάρχει και η έννοια των περιβαλλοντικών απαιτήσεων των βιομηχανικών προϊόντων. Οι περισσότεροι ερευνητές (48) συμφωνούν ότι οι ηγετικές αρχές του LCD (Life Cycle Design) είναι η επέκταση του σχεδιαστικού ορίζοντα, από το σχεδιασμό του προϊόντος στο συστηματικό σχεδιασμό όλων των σταδίων του κύκλου ζωής και μια καινούρια αναφορά στο σχεδιασμό, από το σχεδιασμό του προϊόντος στο λειτουργικό σχεδιασμό.

Μέσα από την εργασία προκύπτει η ύπαρξη αρκετών εργαλείων (μεθοδολογία, στρατηγικές, εργαλεία με αξιολόγηση ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών) που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό για την κάλυψη του σκοπού. Κλειδί βέβαια στην εύρεση και ανάπτυξη μιας βιώσιμης λύσης είναι η ολιστική αντιμετώπιση και εξέταση ενός συστήματος. Συμπερασματικά τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα παρακάτω. Η βάση της μεθοδολογίας προέρχεται είναι από το National Centre for Design at the Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) for the EcoRedesign programme.

- ✓ Βήμα 1: Αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων
- ✓ Βήμα 2: Έρευνα αγοράς
- ✓ Βήμα 3: Επιλογή της στρατηγικής
- ✓ Βήμα 4: Σχεδιασμός προϊόντος

Βήμα 1: Η αξιολόγηση του κύκλου ζωής είναι σημαντική στο πρώτο στάδιο, αφού τα περιβαλλοντικά όρια δεν αξιολογούνται μέχρι τη λεπτομερή φάση του σχεδιασμού. Επίσης αδυνατεί να προσφέρει οδηγίες για το μελλοντικό σχεδιασμό των προϊόντων ή να δώσει συστάσεις για βελτιώσεις. Το LCA (Life Cycle Analysis), είναι περισσότερο τρόπος σκέψης παρά ένα εργαλείο. Βοηθάει τους σχεδιαστές να προσδιορίσουν το design brief και να ενσωματώσουν τη λογική για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό (49). Η ανάγκη της επιλογής της κατάλληλης στρατηγικής είναι έντονη και καθοριστική στο πρώιμο σχέδιο. Είναι δύσκολη η ανάπτυξη μια μόνο μεθοδολογίας αφού εξαρτάται από το εύρος των προϊόντων, τον τύπο των αποτελεσμάτων (ποσοτικά/ ποιοτικά) καθώς και από το στόχο.

Μια προσέγγιση στην βελτίωση της ανάλυσης, είναι η βελτίωση ενός σχεδίου, στοχεύοντας στις πιο σημαντικές επιπτώσεις του σχεδιασμού στο υπάρχον σύστημα. Ο αναλυτής πρέπει να τις συνδέσει, ώστε οι νέες σχεδιαστικές εναλλακτικές λύσεις να μπορούν να διατυπωθούν. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να είναι λιγότερο πολύπλοκη όταν οι σημαντικές επιπτώσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με λύσεις που είναι εντοπισμένες. Λύσεις που οδηγούν σε πολλαπλές αλλαγές στο συνολικό σύστημα, δυνητικά θα μπορούσαν να δημιουργούν νέες επιπτώσεις που μπορεί να υπερβαίνουν τις αρχικές. Για το λόγο αυτό εστιάζουμε στη διαδικασία παρέμβασης του σχεδιασμού, σε μια συγκεκριμένη φάση του κύκλου ζωής. (54)

Βήμα 2: Το κομμάτι της έρευνας της αγοράς είναι πολύ σημαντικό αφού ένας σχεδιαστής χρειάζεται να ξέρει πληροφορίες σχετικά με το ανταγωνιστικό προϊόν



και τις αλλαγές που γίνονται μέσα στην αγορά. Η έρευνα θα βοηθήσει ώστε να καταλάβει τις απαιτήσεις της αγοράς, να συλλάβει καινούριες ιδέες και τεχνολογίες που μπορεί να συμπεριλάβει στη διάρκεια της σχεδιαστικής διαδικασίας.

Βήμα 3: Ανάλογα με κάθε προϊόν υπάρχει και η κατάλληλη στρατηγική που πρέπει να ακολουθηθεί. Είναι γενικές κατευθύνσεις όπου στοχεύουν στη βελτίωση του προϊόντος (όπως μείωση υλικών που περιέχουν τοξικά, επιλογή καλύτερης διαδικασίας κλπ).

Βήμα 4: Σε αυτό το στάδιο ακολουθείται η σχεδιαστική διαδικασία που αναλύεται στο πρώτο κεφάλαιο.

5.3 Χαρακτηριστικά Εργαλείου

Ο στόχος των εργαλείων είναι η αποδοτική και αποτελεσματική υποστήριξη λήψης απόφασης στη περιβαλλοντική συνείδηση του σχεδιασμού. Η αποδοτικότητα συνάδει με την ταχύτητα και η αποτελεσματικότητα σχετίζεται με το μέτρο της πληρότητας και της ακρίβειας. Τα εργαλεία υποστήριξης θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα επτά χαρακτηριστικά (24):

1. Απλά-θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση
2. Εύκολα Διαθέσιμα- με λογικό κόστος
3. Προσδιορίσιμα- να είναι σαφές ως προς το πώς μπορούν να αξιολογηθούν
4. Αντικειμενικό- δύο ή περισσότεροι παρατηρητές θα πρέπει να μπορούν να φτάσουν στο ίδιο αποτέλεσμα
5. Έγκυρα- θα πρέπει να μπορούν να μετρούν, να προβλέψουν σωστά
6. Ευσταθή- σχετικά ανεξάρτητα από τις αλλαγές στον τομέα της εφαρμογής
7. Βελτίωση της κατανόησης και πρόβλεψης -μοντέλα και υποστηρικτικά εργαλεία υποστήριξης απόφασης που θα μπορούν να ενισχύσουν διορατικά και να βοηθήσουν στην πρόβλεψη της διαδικασίας και στις παραμέτρους του προϊόντος.

Εκτός από τα παραπάνω γενικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να συμπεριληφθούν και χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο (clustering methodology ή πρόσθετες απαιτήσεις) που αντανακλούν τις επιθυμίες ενός σχεδιαστή.

Πίνακας 12 clustering methodology (42)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	<ul style="list-style-type: none"> • Παραδείγματα για να ενισχύσουν την έμπνευση • Κατάλληλη πληροφορία σχετική με την ειδικότητα τους • Μεταφραση της γνώσης των περιβαλλοντικών θεμάτων στη γλώσσα των σχεδιαστών.
ΣΤΥΛ	<ul style="list-style-type: none"> • Έμφαση στην οπτική απεικόνιση της πληροφορίας • Συνδυασμός εικόνων και "nuggets" πληροφορίας • Αποφυγή φλύαρων και τεχνικών εξηγήσεων
ΧΡΟΝΟΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Fit Short Time Scale • Compliment Dynamic way of working • Συνδυασμός σε καθημερινή πρακτική όποτε και όταν χρειάζεται
FORMAT	<ul style="list-style-type: none"> • Δυναμικό και εναλλακτικό • Να επιτρέπει στους σχεδιαστές να εμβαθύνουν όποτε χρειάζεται • Power Point/ Web based • Επίπεδα πληροφορίας





Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα/ Μελλοντική έρευνα

Το Design είναι ένας δημιουργικός, σύνθετος συνδυασμός. Η ανάγκη του σχεδιασμού προκύπτει για την κάλυψη των αναγκών του χρήστη, τη διατήρηση των χαρακτηριστικών (λειτουργικότητα, εργονομία, ευχρηστία) καθώς και τη διατήρηση των πολιτισμικών και περιβαλλοντικών αξιών. Ο ρόλος του σχεδιαστή είναι πολυδιάστατος και πολυμορφικός με στόχο πάντα την ικανοποίηση του χρήστη. Ο ρόλος του από τη περιβαλλοντική πλευρά είναι περιορισμένος, συγκριτικά με τις υπόλοιπες ειδικότητες, αλλά είναι κριτικός αφού έγκειται την επιτυχία της ενσωμάτωσης στο προϊόν. Επίσης είναι αυτός που δημιουργεί το διασυνδεδετικό στοιχείο στη καινοτομία και στην τεχνολογία. Στοιχεία πολύ ισχυρά για την καθοδήγηση της εταιρίας στη κορυφή.

Επειδή το ecodesign «δεν είναι μία συγκεκριμένη μέθοδος ή εργαλείο», αλλά «ένας τρόπος σκέψης και ανάλυσης», οπότε σε κάθε επίπεδο της διαδικασίας του σχεδιασμού θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το κατάλληλο εργαλείο που αντικατοπτρίζει αυτές τις αρχές. Ένας από τα βασικά κριτήρια είναι η επιτυχία ενσωμάτωσης τους. Η ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων καλύπτει συγκεκριμένες ανάγκες της σχεδιαστικής διαδικασίας.

Κυκλοφορούν αρκετά εργαλεία που έχουν ελλείψεις γιατί ακριβώς δεν είναι κατασκευασμένα για βιομηχανικούς σχεδιαστές. Το πιο σημαντικό για την ανάπτυξη ενός εργαλείου είναι να καθοριστεί ποιος θα είναι ο χρήστης και ποιος είναι ο στόχος του. Δημιουργείται το ερώτημα, πότε χρειάζεται η εμπλοκή ενός σχεδιαστή. Ασφαλώς πρέπει να έχει γίνει διερεύνηση για το περιβάλλον του χρήστη (εταιρία, τεχνολογία που διατίθεται, σχεδιαστικές διαδικασίες). Τα εργαλεία θα πρέπει να σχεδιάζονται σύμφωνα με την κουλτούρα του βιομηχανικού σχεδιαστή και να επικεντρώνονται στις κατηγορίες των θεμάτων που τους ενδιαφέρουν, ώστε να εξασφαλιστεί ότι θα προσφέρουν δυναμικά στον οικολογικό σχεδιασμό.

Η μεθοδολογία θα πρέπει να είναι εύκολη, αυτόνομη και όχι χρονοβόρα. Η εισαγωγή του εργαλείου σε μια σχεδιαστική διαδικασία θα πρέπει να στοχεύει στη συγκέντρωση, στο management και στην επιρροή της πληροφορίας που απαιτείται για την περιβαλλοντική αξιολόγηση. Στόχος η ελαχιστοποίηση της πληροφορίας και αύξηση της αποδοτικότητας των σχεδιαστών. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η αύξηση του ενδιαφέροντος και της αποτελεσματικότητας των σχεδιαστών.

Όσο αφορά τον τρόπο σχεδιασμού στρεφόμεστε στον ανθρωποκεντρικό τρόπο. Ο σχεδιαστής δεν ενδιαφέρεται μόνο να σχεδιάσει ένα έξυπνο ή περισσότερο φιλικό προϊόν αλλά να καταφέρει να επηρεάσει τη συμπεριφορά και τον τρόπο «ζωής» τους ώστε να μειώσουν την επιπτώσεις στη χρήση ενός προϊόντος. Μέσα από αυτή τη στρατηγική, σκοπός είναι να προκύψουν θετικά πρότυπα συμπεριφοράς ενώ μέσω της ανατροφοδότησης και της αλληλεπίδρασης του προϊόντος με το χρήστη, να μειωθούν τα αρνητικά πρότυπα. Μέσα από την επαναλαμβανόμενη χρήση αυτών των προϊόντων, επιτυχία είναι οι συμπεριφορές να καταστούν «ριζωμένες» και «ενστικτώδεις» (55). Υπάρχει και η λύση ανάπτυξης ενός εργαλείου σε ένα



υπάρχον σχεδιαστικό πρόγραμμα (cad/ cam), αλλά θα πρέπει να λυθεί το πρόβλημα της διπλής εισαγωγής πληροφορίας και της διακύμανσης της (24).

Υπάρχουν ερωτηματικά κατά πόσο αυτές οι φιλικές περιβαλλοντικές συμπεριφορές μπορούν με τη σειρά τους να επηρεάσουν το σχεδιασμό του προϊόντος, δημιουργώντας έτσι ένα θετικό αποτέλεσμα. Δηλαδή αν ο σχεδιασμός των προϊόντων για την ενστικτώδη χρήση ενδέχεται να έχει κάποιο όφελος όσον αφορά τη μείωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων. Η αντιμετώπιση των προβλημάτων δεν είναι μακροχρόνια, αφού η ανάγκη μείωσης των επιπέδων κατανάλωσης είναι επιτακτική. Όλες αυτές οι προσπάθειες προσφέρουν μια πιθανή πορεία δράσης που μειώνει τις επιπτώσεις των σημερινών πρακτικών κατανάλωσης με στόχο τη καλύτερη/ ελεγχόμενη μελλοντική τους διαχείριση.



Βιβλιογραφία

1. H., Sullivan Louis. *The tall office building artistically considered*. March 1896.
2. Henry, Dreyfuss. *Designing for people*. 1904.
3. Victor, Papanek. *Design For the Real World: Human Ecology and Social Change*. New York : Pantheon Books, 1971. ISBN 0-394-470362-2.
4. Ideo. Ideo. [Ηλεκτρονικό] <http://www.ideo.com/thinking/approach>.
5. Brian Law, Anders Ostergaard, Rashid Ada. Create Thoughtful Solution Through Design. [Ηλεκτρονικό] 18 January 2009. <http://studiobrianlaw.wordpress.com/2009/01/18/humancentereddesignprocess/>.
6. Wikipedia. Brainstorming. [Ηλεκτρονικό] <http://en.wikipedia.org/wiki/Brainstorming>.
7. IUCN, The World conservation Union. The future of sustainability, re-thinking environment and development in the twenty-first century. *Report of the Iucn renowned Thinkers Meeting*. [Ηλεκτρονικό] 29-31 January 2006. www.iucn.org.
8. The United Nations Commission on Environment and Development. United nations commission on sustainable design. *The Bruntland Commission, 1987*. [Ηλεκτρονικό] http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd15/media/backgrounder_brundtland.pdf.
9. Connelly, Steve. Mapping Sustainable Development as a Contested Concept. *Local Environment*. 12, June 2007, 3, pp. 259-278.
10. Ryan, Neil K. Dawe, Kenneth L. The Faulty Three-Legged-Stool Model of Sustainable Development. *Conservation Biology*. October 2003, Τόμ. 5, 12, σσ. 1458-1460.
11. Ph.D Christina Victoria Ochinciuc, Ion Mincu. "Ion Mincu" University of Architecture and Urbanism. *Cost & Profit in the Architecture of built environment- The Development of specific implementation tactics and strategies identified by UAUIM activities and rbanPlanning Bucharest, Romania*. [Ηλεκτρονικό] http://www.uauim.ro/evenimente_anunturi/arhitecturiada/cost_and_profit.
12. Williams, Pamela Margaret. University Leadership for sustainability an active dendritic framework for enabling connection and collaboration. *Thesis submitted to the Victoria University of Wellington in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Environmental Studies* . 2008.
13. Search.com. *Sustainable development*. [Ηλεκτρονικό] http://www.search.com/reference/Sustainable_development.
14. City of Brussels. *Sustainable Development*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.brussels.be/artdet.cfm/4438>.
15. Reine Karlsson, Conrad Luttrupp. EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue. *Journal Of Cleaner Production*. 2006, 14, σσ. 1291-1298.
16. Okala Learning Ecological Design. IDSA. [Ηλεκτρονικό] <http://www.idsa.org/>, Okala Learning ecological design.



17. Jan Carel Diehl, Prof. Han Brezet. Design for sustainability: an approach for international development, transfer and local Implementation. *Design for Sustainability Program, Faculty of Industrial Design Engineering, Delft University of Technology*.
18. Huang, G.Q. *Design for X- Concurrent Engineering Imperatives*. s.l. : Chapman & Hall, in the book series of Design and Manufacturing, 1996. σ. 500.
19. Bhamra, TA. Ecodesign: the search for new strategies in product development. *Part B: Journal of Engineering Manufacture, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*. 2004. on line version-//pib.sagepub/content/218/5/557.
20. *Eco-design 06 Conference.Farnham: The Centre for Sustainable Design*. M., Lindahl.
21. Calow P, Holloway L, Owen A. Ecodesign from the ground up: taking steps without footprints. *astep by step guide to greener development. Brighthouse shot in the dark*. 2001.
22. Carlos Cerdan, Cristina Gazulla,Marco Raugei,Eva Martinez, Pere Fullana-i-Palmer. Proposal for new quantitative eco-design indicators: a first case study. *Journal Of Cleaner Production*. 2009, 17, σσ. 1638-1643.
23. Stephane Le Pochat, Gwenola Bertoluci, Daniel Froelich. Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs. *Journal of Cleaner Production*. 2007, 15, σσ. 671-680.
24. Giinter Heischer, Wulf-Peter Schmidt. Iterative Screening LCA in an Eco-Design, . *Selected Papers Int. J. LCA*. 1997, 1.
25. Paul Knight, James O. Jenkins. Adopting and applying eco-design techniques: a practitioners perspective. *Journal of Cleaner Production*. 2009, 17, σσ. 549-558.
26. Sophie Byggeth, Elisabeth Hochschorner. Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable product development and procurement. *Journal of Cleaner Production*. 2006, 14, σσ. 1420-1430.
27. Bras, Dr. Bert. Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization. [επιμ.] United Nations Environment Programme Industry and Environment Special Issue on Product Design and the Environment. *Industry and Environment*. 1997, 20, No 1-2.
28. Jan Carel Diehl, Marcel Crul and Arianne Bijma. Ecodesign in Central America,Ecodesign methodology: Product Improvement Tool _PIT. *The Journal of Sustainable Product Design*. 2002, 1, σσ. 197-205.
29. J. Jeswiet, M. Hauschild. EcoDesign and future environmental impacts. *Materila and Design*. 2005, 26, σσ. 629-634.
30. Schmidt, Jenna. Determining the effectiveness of design guidelines and a product evaluation tool in facilitating eco-design. *Georgia Institute of Technology*. May 2009.
31. A. Gehin, P. Zwolinski, D. Brissaud. A tool to implement sustainable end-of-life strategies in the product development phase. *Journal of Cleaner Production*. 2008, σσ. 566-576.
32. Dixit, Swapnil B. Product Design: A Conceptual Development of Product Remanufacturing Index. *A thesis for the degree of Master of Science in Industrial*



Engineering Department of Industrial Engineering College of Engineering University of . 9 Novembe 2006.

33. J.C.Diehl, G.V. Soumitri, Anna Mestre. Ecodesign Methodology Development within the Indian European Ecodesign.

34. The Industrial Design Engineering Wiki. *DesignGuide- MET Matrix*. [Ηλεκτρονικό] <http://dutocg.io.tudelft.nl/index.php/Image:DesignGuide-2.5.jpg>.

35. The industrial Design Engineering Wiki. *Ecodesign checklist*. [Ηλεκτρονικό] http://dutocg.io.tudelft.nl/index.php/EcoDesign_checklist.

36. Conrad Luttrupp, Jessica Lagerstedt. EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*. 2006, 14, σσ. 1396-1408.

37. Samuelsson, Erik. Investigation of the Use of Ecodesign Methods and Tools in the Electrical and Electronics Industries of Thailand. *A master of Science Thesis in Environmental Science, Linkoping University*. 2008.

38. Philips, Erin Michela. An approach to design a stimulating restaurant environment and experience that informs and inspires its patrons about nature, the environment and sustainability. *A thesis submitted to the Graduate Faculty of Auburn University in Partial Fulfillment of the requirements for the degree of Master of Industrial Design*. 9 May 2009.

39. Ferrendier S, Mathieux F, Rebitzer G, Simon M, Froelich D. Environmentally improved product design case studies of the European electrical and electronics industry. *the Ecolife Thematic Network*. Nov 1998 – Apr 2002.

40. Dr Vicky Lofthouse, Dr Tracy Bhamra. A New Design Methodology for Manufacturers of Electrical and Electronic Equipment. *Department of Design and Technology, Loughborough University*.

41. Tovey, Michael. Styling and design: intuition and analysis in industrial design. *Design Studies 18, Coventry School of Art and Design*. January 1997, Τόμ. 18, 1.

42. Dr Lofthouse V.A, Dr Bhamra T.A, Christina Sares. Communicating Ecodesign within Eletrolux– A case study. *Loughbrought University*.

43. Wevera, Renee, Kuijkb, Jasper van και Boksc, Casper. User-centred design for sustainable behaviour. *International Journal of Sustainable Engineering*. March 2008, Τόμ. 1, 1, σσ. 9-20.

44. Wikipedia. *User-centered_design*. [Ηλεκτρονικό] http://en.wikipedia.org/wiki/User-centered_design.

45. Information/ Inspiration. *Vicky Lofthouse, Loughborough University*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.informationinspiration.org.uk/>.

46. Lofthouse, Dr Vicky. Ecodesign tools for designers: defining tne requirements. [επιμ.] Loughborough University. *Journal of Cleaner Prpduction*. 2006, 14, σσ. 1386-1395.

47. Rod Davey, Anthony Jacks. *Μάρκετινγκ, Πως να γίνετε οι κορυφαίοι*. s.l. : Κριτική ΑΕ, 2002. ISBN 960-218-261 X.

48. Bhamra, Ms Lofthouse V.A, Dr. T. A. Benchmarking to Understand Appropriate Communication of Ecodesign. *Loughborough University*.



49. Helen Lewis, John Gertsakis, Tim Grant, Nicola Morelli. *Design + Environment*. Sheffield, UK : Greenleaf Publishing Limited, 2001. ISBN 1874719348.
50. Kara, Ashby Mike & Johnson. *Υλικά και Σχεδιασμός, Η τέχνη και Επιστήμη Επιλογής Υλικών στο Σχεδιασμό Προϊόντων*. Αθήνα : Κλειδάριθμος, 2006. ISBN 978-960-461-013-6.
51. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. Eco indicator 99- Manual for Designers. *PRe Consultants: Life Cycle Consultancy and Software Solutions*. [Ηλεκτρονικό] October 2000. http://www.pre.nl/download/EI99_Manual.pdf.
52. Sherwin, Chris. Design and sustainability A discussion paper based on personal experience and observations 4:21-31,, DOI 10.1007/s10970-006-0003-x. *The Journal of Sustainable Product Design*. 2004.
53. Carlo Vezzoli, Dalia Sciama. Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/ checklist handbook for eco-efficient design of NECTA vending machines. *Journal of Cleaner Production*. 10 January 2006, 14, σσ. 1319-1325.
54. Keoleian, Gregory A. The application of life cycle assessment ti design. *J. Cleaner Prod*. 1993, 1, σσ. 3-4.
55. *Towards Instictive Sustainable Product Use*. Debra Lilley, Vicky Lofthouse, Tracy Bhamra. Aberdeen : s.n., 2005. Sustainability Creating the Culture.
56. United Nations Comission on sustainable Design. [Ηλεκτρονικό] http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd15/media/backgrounder_brundtland.pdf.
57. Ecology. [Ηλεκτρονικό] <http://plato.stanford.edu/entries/ecology/>.
58. Åkermark, Anne-Marie. The Crucial Role of the Designer in EcoDesign. *Doctorial Thesis, Department of Machine Design, Royal Institute of Technology*. August 2003.



Παράρτημα

Α. **Briefing / Checklist** (Σημειώσεις μαθήματος Studio, Καθηγητής Δ. Παπαδόπουλος)

0. Ημερομηνία
- 1.0 Πελάτης
 - 1.1 Όνομα πελάτη
 - 1.2 Ετήσιος τζίρος
 - 1.3 Αριθμός απασχολουμένων
 - 1.4 Ονομασία προϊόντος ή συστήματος, τίτλος, νούμερο εργασίας
- 2.0 Αρμόδιος έργου (με τηλέφωνο)
 - 2.1 Άτομο εμπιστοσύνης (άμεσης σχέσης)
 - 2.2 Αντικαταστάτης (για περίπτωση άδειας, αρρώστιας)
 - 2.3 Διευθυντής εταιρείας
 - 2.4 Διευθυντής μάρκετινγκ
 - 2.5 Διευθυντής κατασκευής
 - 2.6 Συμμέτοχοι
- 3.0 Πλαίσιο εντόπισης προϊόντος
 - 3.1 Συνθήκες, προϋποθέσεις (status quo)
 - 3.2 Στόχος (π. χ. No 1 στην αγορά)
- 4.0 Αγορά
 - 4.1 Απευθυνόμενο κοινό (target group)
 - 4.2 Ανταγωνιστές
 - 4.3 Τεχνικά δεδομένα, τεχνική πληροφόρηση, διαφημιστικό υλικό
 - 4.4 Μέγεθος κύρους αγοράς
 - 4.5 Προσδοκίες, μερίδιο αγοράς
 - 4.6 Τιμή παραγωγής ανταγωνιστικών προϊόντων
 - 4.7 Σημαντικές εκθέσεις
- 5.0 Μάρκετινγκ
 - 5.1 Τρόπος διάθεσης, πώλησης προϊόντων
 - 5.2 Τόπος πώλησης (point of sale)
 - 5.3 Τοποθέτηση προϊόντων στην αγορά
 - 5.4 Ιδιαίτερα πλεονεκτήματα, ικανότητες
 - 5.5 Τεχνικοί νεωτερισμοί, καινοτομίες
 - 5.6 Επιπλέον ιδιότητες, ωφέλιμα extra
- 6.0 Προσδοκίες, στόχοι
 - 6.1 Αριθμός προϊόντων ανά έτος
 - 6.2 Τιμή προϊόντος
 - 6.3 Στόχος (σε ποσοστά) στην αγορά
 - 6.4 Διάρκεια χρόνου παραγωγής, χρόνος απόσβεσης
- 7.0 Χρήση
 - 7.1 Εφαρμογή, Τομέας, τόπος ,περιβάλλον προϊόντος
 - 7.2 Όφελος, χρήση, από ποιες ομάδες ανθρώπων και με ποιες γνώσεις; Ποιες θα πρέπει να είναι οι τεχνικές και εμπειρικές γνώσεις τους;
 - 7.3 Συχνότητα χρήσης
 - 7.4 Χρήση σε ημίφως, σκοτάδι, σε δυσμενείς συνθήκες
 - 7.5 Μετακίνηση, μεταφορά (τσάντα, χερούλια, ρόδες)
 - 7.6 Εργονομικές απαιτήσεις
- 8.0 Τεχνικές απαιτήσεις
 - 8.1 Περιγραφή ιδιοτήτων του προϊόντος
 - 8.2 Διαστάσεις εξωτερικές
 - 8.3 Διαστάσεις εσωτερικές
 - 8.4 Διαστάσεις κατάστασης (μαζεμένο, ξεμονταρισμένο, πακεταρισμένο)
 - 8.5 Στερεότητα και ανθεκτικότητα
 - 8.6 Στοιχεία χειρισμού, οδηγίες εκτέλεσης χειρισμού (τρόπος χειρισμού)
 - 8.7 Συντήρηση, σέρβις, πρόσβαση εντός προϊόντος
 - 8.8 Συνδέσεις (ηλεκτρικές, μηχανικές)
 - 8.9 Στερεώσεις (καπάκια, ανοίγματα, πόδια, στηρίγματα, χερούλια, κλεισίματα, κουμπώματα, αναρτήσεις, τροχοί)
 - 8.10 Εξέλιξη θερμοκρασίας, εξερισμός
 - 8.11 Περιβαλλοντικές επιρροές και στεγανότητες (σκόνη, νερό, πίεση, θερμοκρασία)
 - 8.12 Περιβαλλοντική προστασία (ανάλογα υλικά, παραγωγή, αποσυναρμολόγηση, συσκευασία, ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, μακροζωία)



- 8.13 Χρόνος ζωής, χρόνος εγγύησης
- 8.14 Προστασία για κλοπή και βανδαλισμό, προστασία για μη εξουσιοδοτημένους
- 8.15 Προστατευτικά δικαιώματα τρίτων
- 8.16 Εταιρειακά δικαιώματα, πατέντες
- 8.17 Δικαιώματα εκμετάλλευσης του προϊόντος
- 8.18 Χρώματα (χρώματα εταιρείας, χρώματα αγοράς, χρώματα ασφάλειας)
- 8.19 Νόρμες (DIN, ISO)
- 8.20 Προδιαγραφές ασφάλειας προϊόντος
- 8.21 Επιδιώξεις για σήματα ποιότητας
- 8.22 Επιδιώξεις για βραβεία design, καταναλωτικά τεστ
- 8.23 Ανακοινώσεις σε κλαδικά περιοδικά
- 9.0 Τρόπος παραγωγής
 - 9.1 Προδιαγραμμένα αποκλειόμενα υλικά
 - 9.2 Τρόπος παραγωγής
 - 9.3 Ημιτελή υλικά, ξένα εξαρτήματα
 - 9.4 Εξωτερική παραγωγή
 - 9.5 Επεξεργασία επιφανειών
 - 9.6 Τύπωση του προϊόντος
 - 9.7 Συναρμολόγηση (με το χέρι, ημιαυτόματη, αυτόματη), συναρμολόγηση στο εργοστάσιο μέσω του πελάτη
 - 9.8 Συσκευασία
- 10.0 Αισθητική προϊόντος
 - 10.1 Μέγεθος, βάρος (ελάχιστο και μέγιστο)
 - 10.2 Τυπογραφία (όνομα προϊόντος, ενδείξεις)
 - 10.3 Έμβλημα
 - 10.4 Υφή της επιφάνειας
 - 10.5 Χρωματοδότηση
 - 10.6 Τάσεις σχεδιασμού (ελαφριά, βαριά, ανθεκτική, με ακρίβεια τοποθέτηση των αισθητικών στοιχείων με βάση τη στρατηγική της μάρκας)
- 11.0 Επικοινωνία προϊόντος
 - 11.1 Οδηγίες συναρμολόγησης
 - 11.2 Οδηγίες χρήσης
 - 11.3 Δήλωση για πατέντα
 - 11.4 Φωτογράφιση προϊόντος
 - 11.5 Ονομασία προϊόντος
 - 11.6 Πληροφόρηση τύπου (δημοσιεύσεις, πώς;)
 - 11.7 Σχεδιασμός διαφημιστικού υλικού (προσπεκταίος)
- 12.0 Χρονοδιάγραμμα
 - 12.1 Ημερομηνία παρουσίασης προϊόντος στην αγορά
 - 12.2 Αρχή παραγωγής
 - 12.3 Πρώτα προϊόντα (σειρά 0)
 - 12.4 Αρχή/Τέλος καλουπιών
 - 12.5 Αρχή/τέλος σχεδιασμού καλουπιών
 - 12.6 Αρχή/Τέλος κατασκευής καλουπιών
 - 12.7 Αρχή/Τέλος εξέλιξης design
 - 12.8 Αρχή/Τέλος προκατασκευής (ηλεκτρονική εξέλιξη)
 - 12.9 Παρουσίαση έργου εκθεσιακή
 - 12.10 Ημερομηνία P. R. (Public Relation) (για δημόσιες σχέσεις)
 - 12.11 Ημερομηνία εκτύπωσης καταλόγου
 - 12.12 Ημερομηνία φωτογράφισης
 - 12.13 Πρωτότυπα design
- 13.0 Προϋπολογισμοί
 - 13.1 Προϋπολογισμός κόστους καλουπιών και μηχανών
 - 13.2 Καθαλικό κόστος εξέλιξης προϊόντος
 - 13.3 Υπολογισμός κόστους, διάθεσης του προϊόντος στην αγορά, συμπεριλαμβάνεται και το κόστος διαφήμισης, προώθησης πωλήσεων, αποθήκευσης
 - 13.4 Ποιο το κόστος του design [σε αυτό το άθροισμα (14.3)]



Β. Υλικά/ μέθοδος καταλογογράφησης (50)

Δεν υπάρχουν συστηματικές διαδρομές προς τον καλό σχεδιασμό αντίθετα ο σχεδιαστής πρέπει να βρει και να συγκρατήσει μια θάλασσα ιδεών και αντιδράσεων σε υλικά, σχήματα, υφές και χρώματα τα οποία αναδιατάσσει και ανα- συνδυάζει αναζητώντας μια λύση που να ικανοποιεί και τις σχεδιαστικές απαιτήσεις και το ξεχωριστό όραμα για το προϊόν.

Χρειάζονται εναύσματα τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν με τη χρήση αποθηκευμένων εικόνων και οπτικών πληροφοριών για υλικά και προϊόντα- εφόσον βέβαια έχουν καταλογογραφηθεί με τρόπο που να επιτρέπει τη γρήγορη ανάκληση τους. η καταλογογράφηση, επομένως, είναι θεμελιώδης για την ταξινόμηση πληροφοριών για υλικά και μεθόδους κατεργασίας, έτσι ώστε να αποτελέσουν σχεδιαστικό εργαλείο. Για να γίνει με αποδοτικό τρόπο, η καταλογογράφηση πρέπει να είναι αρκετά αφαιρετική ώστε να εντοπίζει σχέσεις, αλλά και επαρκώς ακριβής ώστε να γίνεται εύκολα κατανοητή από έναν αρχάριο χρήστη. Εάν είναι δυνατόν κάτι τέτοιο, αυτό μπορεί να δημιουργήσει ένα πλαίσιο για την οργάνωση και τη διαχείριση των χαρακτηριστικών των υλικών και του ρόλου τους στο τεχνικό και βιομηχανικό σχεδιασμό. Οι τελικοί στόχοι αυτού του δημιουργικού πλαισίου θα μπορούσαν να είναι (50):

- ✓ Η συλλογή και αποθήκευση πληροφοριών για υλικά και μεθόδους κατεργασίας όπως αυτά που βρίσκονται σε περιοδικά, εφημερίδες και εκδόσεις για εκθέσεις.
- ✓ Η παρουσίαση των πληροφοριών για τα υλικά και τις μεθόδους κατεργασίας με δημιουργικό τρόπο που θα τις συσχετίζει με το σχεδιασμό των προϊόντων.
- ✓ Η δυνατότητα φυλλομετρήματος στα υποψήφια υλικά και τις μεθόδους κατεργασίας με τη βοήθεια συνδέσεων υπερ- κειμένου και ελεύθερης αναζήτησης κειμένου.
- ✓ Η δυνατότητα ανάκτησης «αποτελεσμάτων» πληροφοριών για τα τεχνικά αντιληπτά χαρακτηριστικά των υλικών, τις μεθόδους κατεργασίας και τα προϊόντα που δημιουργούν.

Θα μπορούσε να γίνει μια διάκριση υλικών σε παθητικά και ενεργοβόρα (50). Παθητικά λέγονται αυτά που δεν απαιτούν πολύ ενέργεια για να επιτελέσουν την αρχική τους λειτουργία (π.χ έπιπλα, οικιακά σκεύη, γέφυρες κλπ). Για τα προϊόντα αυτά τα σημαντικά στάδια ως προς τη κατανάλωση ενέργειας και υλικών είναι τα στάδια της παραγωγής των πρώτων υλών τους και της κατασκευής τους. Συνεπώς η επιμήκυνση της ζωής τους έχει νόημα, ο διπλασιασμός της ζωής ενός παθητικού προϊόντος έχει αποτέλεσμα τον υποδιπλασιασμό της κατανάλωσης πόρων. Αντίθετα τα ενεργοβόρα προϊόντα (οικιακές συσκευές, αυτοκίνητα κλπ) καταναλώνουν περισσότερους πόρους- και περισσότερη ενέργεια, κατά το στάδιο της χρήσης τους παρά σε όλα τα άλλα τα στάδια της ζωής τους συνολικά. Σε αυτά, οι περισσότερες δυνατότητες βελτιώσεων βρίσκονται στην αναθεώρηση των σταδίων χρήσης και της απόσυρσης αυτών των προϊόντων και όχι στο στάδιο της κατασκευής τους. η επιμήκυνση της ζωής των ενεργοβόρων προϊόντων, και ειδικότερα αυτών που η τεχνολογία εξελίσσεται γρήγορα, μπορεί να είναι αντιπαραγωγική. Αν η ζωή του προϊόντος είναι σύντομη, σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη μπορεί να προσφέρει η εκ νέου χρήση των υλικών ή η ανακύκλωσή τους.

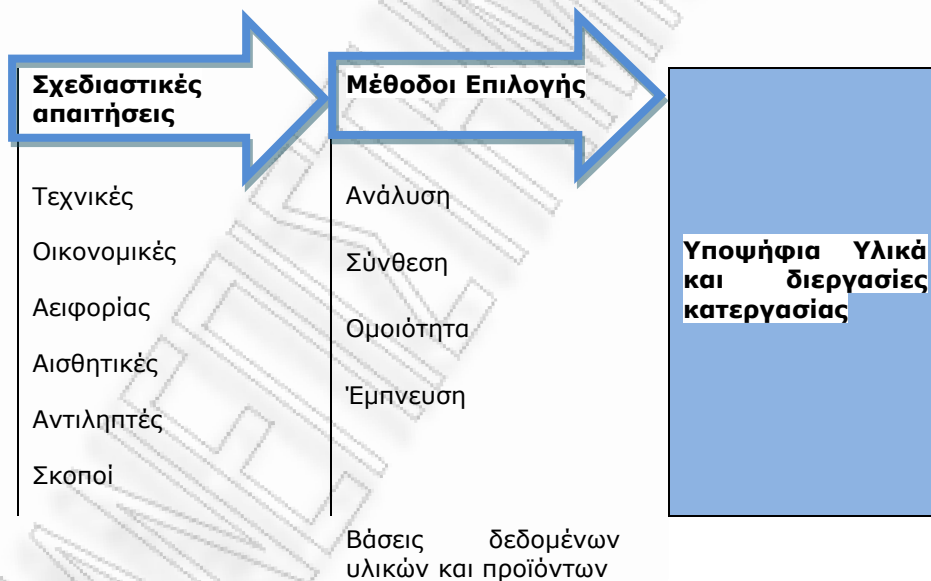


C. Επιλογή Υλικών για το σχεδιασμό προϊόντων (50)

Σύμφωνα με τον Ashby M & Johnson K. (50) ξεκαθαρίζουν τους ορισμούς τεσσάρων όρων για την περιγραφή των χαρακτηριστικών των προϊόντων, και ιδιαίτερα αυτά που έχουν σχέση με το βιομηχανικό σχεδιασμό και την προσωπικότητα ενός προϊόντος.

- ✓ Αισθητικά χαρακτηριστικά είναι αυτά που έχουν άμεση σχέση με τις αισθήσεις: όραση, αφή, γεύση, οσμή, ακοή. Αυτά που έχουν σχέση με την όραση περιλαμβάνουν τη μορφή, το χρώμα και την υφή του υλικού ή του προϊόντος.
- ✓ Συνειρμικά χαρακτηριστικά είναι αυτά που συνδέουν το προϊόν με κάποια χρονική στιγμή ή περίοδο, με έναν τόπο, με ένα γεγονός ή κάποιο πρόσωπο. Τέτοιο χαρακτηριστικό είναι και το χρώμα. Προφανώς τα συνειρμικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν άμεσα και την ψυχολογία του χρήστη.
- ✓ Αντιληπτά χαρακτηριστικά είναι αυτά που περιγράφουν μια αντίδραση στο υλικό ή το προϊόν- ευτυχία, λύπη ίσως απειλή. Πρόκειται για τη «συναισθηματική» εργονομία.

Η πράξη της επιλογής περιλαμβάνει τη μετατροπή ενός συνόλου εισόδων-σχεδιαστικές απαιτήσεις- σε ένα σύνολο εξόδων- τον κατάλογο με τα υποψήφια υλικά και τις διεργασίες κατεργασίας τους. οι μέθοδοι επιλογής χωρίζονται μέσω ανάλυσης, σύνθεσης, ομοιότητας και έμπνευσης.



Μέθοδοι επιλογής

Επιλογή μέσω ανάλυσης (συμπερασματικός ή αλλιώς αφαιρετικός λογισμός): η οποία χρησιμοποιεί πλήρως καθορισμένες εισόδους και τις καλά καθιερωμένες σχεδιαστικές μεθόδους της σύγχρονης μηχανικής και αντλεί πληροφορίες από βάσεις δεδομένων των υλικών και των ιδιοτήτων τους.

Οι εισοδοί είναι συνήθως τεχνικές απαιτήσεις. Ανάλογα με τις σχεδιαστικές απαιτήσεις (πχ ανθεκτικό σε διάβρωση) θέτουν τα όρια στα χαρακτηριστικά των υλικών και βγάζουν από τον κατάλογο των υποψηφίων υλικών όσα είναι



ακατάλληλα. Αυτά που απομένουν κατατάσσονται σε αξιολογική σειρά με βάση την αντίστοιχη απαίτηση.

Έχει πολλά δυνατά σημεία. Είναι συστηματική. Βασίζεται στη βαθιά («θεμελιώδη») κατανόηση των υποκείμενων φαινομένων. Είναι επίσης «δυνατή» - με την προϋπόθεση ότι οι εισοδοί θα είναι καθορισμένες και ότι οι κανόνες της προσομοίωσης θα είναι προσεγγμένοι.

Επιλογή μέσω σύνθεσης (επαγωγικός λογισμός): η οποία αντλεί πληροφορίες από την προηγούμενη εμπειρία, τις οποίες ανασύρει στην προσπάθεια συνταύτισης επιθυμητών χαρακτηριστικών, επιθυμητών χαρακτηριστικών, επιθυμητών σκοπών σχεδίασης ή επιθυμητών αντιληπτών ή αισθητικών χαρακτηριστικών με τα αντίστοιχα σε δοκιμασμένες σχεδιαστικές λύσεις που είναι αποθηκευμένες σε βάσεις δεδομένων «περιπτώσεων» προϊόντων.

Οι εισοδοί είναι σχεδιαστικές απαιτήσεις εκφρασμένες σαν επιθυμητά χαρακτηριστικά (π.χ φιλικό, μοδάτο). Το αποτέλεσμα είναι ο κατάλογος με τα επιθυμητά αντιληπτά χαρακτηριστικά. Ένα σημείο εκκίνησης είναι η αναζήτηση άλλων προϊόντων, που γίνονται αντιληπτά με αυτόν τον τρόπο. Μια αναζήτηση με βάση παραδείγματος χάρη τους όρους «μόδα» και «χιούμορ», θα δώσει έναν αριθμό προϊόντων που χαρακτηρίζονται από ζωηρά χρώματα, τη χρήση ημιδιαφανών υλικών, στρογγυλεμένα τελειώματα κλπ.

Με αυτή τη μέθοδο γεννιούνται νέες λύσεις (και επιλέγονται υλικά για αυτές) με την εξέταση υπαρχόντων προϊόντων με χαρακτηριστικά σαν τα απαιτούμενα για το νέο σχέδιο. Πρόκειται για καινοτομία άλλου είδους, αυτό που θα μπορούσε να ονομαστεί «σύζευξη τεχνολογιών».

Επιλογή μέσω ομοιότητας: η οποία αναζητάει υλικά με επιλεγμένα χαρακτηριστικά τα οποία ταιριάζουν με εκείνα ενός ήδη χρησιμοποιημένου υλικού, χωρίς να ενδιαφέρεται για το λόγο που τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν τις συγκεκριμένες τιμές, αλλά απλώς και μόνο ότι είναι κατάλληλα για την επιτυχία του σχεδίου.

Τα υποκατάστατα αναζητούνται όταν ένα καθιερωμένο υλικό παύει να είναι διαθέσιμο ή αποτυγχάνει, για κάποιο λόγο, να ικανοποιήσει μια σχεδιαστική απαίτηση που άλλαξε- για παράδειγμα επειδή έχει θεσπιστεί νέα περιβαλλοντική νομοθεσία. Ένας τρόπος προσέγγισης τέτοιων προβλημάτων είναι η μέθοδος: «σύλληψη- επεξεργασία- αναζήτηση». Προηγείται η σύλληψη του προφίλ χαρακτηριστικών του ως τότε χρησιμοποιημένου υλικού- κάτι εύκολο με τις σημερινές πηγές δεδομένων. Έτσι, στο επόμενο βήμα, την «επεξεργασία», ακολουθεί χαλάρωση των περιορισμών στα μη κρίσιμα χαρακτηριστικά- που δίνει τη δυνατότητα να γίνουν περισσότερα υλικά αποδεκτά ως υποψήφια, αλλά και την ένταση του περιορισμού στο χαρακτηριστικό που προκάλεσε το πρόβλημα. Τι τελευταίο βήμα, η «αναζήτηση», εντοπίζει υποκατάστατα υλικά που έχουν τα θεμελιώδη ποιοτικά στοιχεία του ως τότε καθιερωμένου υλικού, χωρίς τις αδυναμίες του.

Η αναζήτηση παρόμοιων υλικών μπορεί να γκρεμίσει προκαταλήψεις και, επομένως, να εισάγει δημιουργικότητα ή νεωτερισμούς σε μια σχεδιαστική λύση.

Επιλογή μέσω έμπνευσης: η οποία αναζητάει ιδέες στην εξέταση τυχαίων εικόνων προϊόντων ή υλικών μέχρι να βρεθούν μία ή περισσότερες λύσεις στην τρέχουσα πρόκληση.

Η αναζήτηση τέτοιων ιδεών βασίζεται σε ένα νοερό ευρετήριο για την αναζήτηση χαρακτηριστικών και του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται. Σε αυτήν την περίπτωση η επιστημονική μέθοδος δεν βοηθάει, η έμπνευση αυτή του είδους έρχεται μπρ την απορρόφηση από το περιβάλλον, με την εξερεύνηση ιδεών σχεδόν



κατά τύχη. Η έμπνευση μπορεί να πυροδοτηθεί από την αλληλεπίδραση με τα υλικά- με τη βοήθεια μιας συλλογής υλικών ή (αν και όχι εξίσου καλά) μιας συλλογής εικόνων και υλικών. Άλλος τρόπος είναι η φυλλομέτρηση βιβλίων, περιοδικά βιομηχανικού σχεδιασμού, λευκωμάτων που μπορούν να προσφέρουν στον αναγνώστη συναρπαστικές εικόνες σε λίγο ή πολύ τυχαία σειρά. Μια άλλη δυνατότητα, που προσφέρεται χάρη στην τεχνολογία του Διαδικτύου, είναι η εξέταση ψηφιακών εικόνων των υλικών, οι οποίες συνδέονται με στοιχειώδεις τεχνικές πληροφορίες για τα υλικά. (www.materialselection.com)

