

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικές Επιστήμες και Διοίκηση

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *Διοίκηση, Τεχνολογία,
Ποιότητα***

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Η Βιώσιμη Ανάπτυξη στα Συστήματα Διοίκησης Ολικής Ποιότητας,
Μελέτη Περίπτωσης Ερευνητικού Κέντρου European Spallation
Source**

Ευαγγελία Βαενά

**Επιβλέπων Καθηγητής
Ιφιγένεια Γεωργίου**

Μάϊος 2016

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικές Επιστήμες και Διοίκηση

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διοίκηση. Τεχνολογία,
Ποιότητα**

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Η Βιώσιμη Ανάπτυξη στα Συστήματα Διοίκησης Ολικής Ποιότητας,
Μελέτη Περίπτωσης Ερευνητικού Κέντρου European Spallation
Source**

Ευαγγελία Βαενά

**Επιβλέπων Καθηγητής
Ιφιγένεια Γεωργίου**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διοίκηση, Τεχνολογία, Ποιότητα από τη Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Μάιος 2016

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

Περίληψη

Στόχος της εργασίας είναι η παρουσίαση των προτύπων διοίκησης ολικής ποιότητας (ΔΟΠ) που είναι εφαρμόσιμα σε έργα αιεφόρου ανάπτυξης, η ανασκόπηση της προσαρμογής των παραδοσιακών μοντέλων ΔΟΠ στις σύγχρονες τεχνολογίες που προστάζουν τη χρήση πράσινης ενέργειας, και έπειτα η μελέτη περίπτωσης της κατασκευής του ερευνητικού κέντρου European Spallation Source στην πόλη Lund της Σουηδίας.

Οι μέθοδοι που ακολουθήθηκαν είναι η βιβλιογραφική έρευνα, προκειμένου να οριστεί το πλαίσιο και να επεξηγηθούν οι βασικοί όροι, η μελέτη της νομοθεσίας, για να γίνει σαφής η αναγκαιότητα και τα οφέλη της υιοθέτησης συστημάτων ΔΟΠ φιλικών προς το περιβάλλον και έπειτα η ανάλυση ενός έργου που βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη, με χρήση αληθινών στοιχείων που συλλέγονται κατά την κατασκευή.

Επιδίωξη είναι, με τη χρήση της μελέτης περίπτωσης, να αναδειχθούν τα αδύναμα σημεία και τα περιθώρια βελτίωσης των προαναφερθέντων εργαλείων και τα δυνατά σημεία που διευκολύνουν την κατασκευή και εξοικονομούν χρόνο, χρήμα και πόρους.

Βασικά ερευνητικά ερωτήματα: Ποια είναι η διεύσδυση της ΔΟΠ σε έργα που θέλουν να είναι φιλικά προς το περιβάλλον; είναι καλά ορισμένα τα διεθνή πρότυπα και πώς λειτουργούν στην πράξη; Πώς εφαρμόζονται στην κατασκευή ενός ερευνητικού κέντρου και σε ποιες φάσεις του έργου; Ποια εργαλεία της ΔΟΠ είναι πιο αποτελεσματικά για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας και τη διασφάλιση της ποιότητας στο συγκεκριμένο έργο; Ποιες είναι οι προκλήσεις που τίθενται σε έναν Quality Engineer όταν πρέπει, σε σύντομο χρονικό διάστημα να προσαρμόζει τα κριτήριά του; Ποιες προκλήσεις τίθενται στην κατασκευή ενός διεθνούς ευρωπαϊκού κέντρου με πολλά εμπλεκόμενα μέρη;

Αναγκαιότητα και σπουδαιότητα έρευνας: Με δεδομένο ότι βάση νόμου, τα έργα δημόσιας χρήσης αλλά και μεγάλες βιομηχανικές μονάδες θα πρέπει να χρησιμοποιούν αποκλειστικά πράσινη ενέργεια, αλλά και αυστηρά κριτήρια στην επιλογή των υλικών που χρησιμοποιούν, είναι σημαντικό να ερευνηθεί κατά πόσο τα παραδοσιακά εργαλεία διασφάλισης ποιότητας είναι παροχημένα, τι πρέπει να αλλάξει, και κατά πόσο η προσαρμογή τους είναι αποτελεσματική. Η μελέτη περίπτωσης έργου που κατασκευάζεται στη Σουηδία, μια χώρα που έχει εμπειρία στην κατασκευή αιεφόρων έργων, θα υποδείξει κατά πόσο έχουν ωριμάσει οι συνθηκές για αναθεώρηση των εργαλείων ΔΟΠ με βάση τις υπογορεύσεις της σύγχρονης τεχνολογίας, που μπορούν να προκύψουν καθυστερήσεις και πώς αυτές μπορούν να ξεπεραστούν.

Summary

Goal of the thesis is to present the applicability of the total quality management (TQM) standards in sustainable facilities, the outline of the adaptation of the traditional models to modern technologies that order the use of green energy resources, and finally the study of the selected test case, which is a new research facility being built in Lund, Sweden, called European Spallation Source ERIC.

The adopted methodology is the literature research, in order to define the framework and basic terminology, the study of relevant legislation, to stress out the need and advantages of implementing environmental friendly TQM systems and finally the analysis of the project currently under construction with the use of the actual data from the erection site.

The target is, through the test case example, to point out the weaknesses and optimization limits of the TQM tools and which are the strong points that facilitate the construction and can help the organization save money, time and resources.

Main research questions: what is the level of penetration of TQM in sustainable facilities? Is any adaptation required? In which stages of the project is the TQM system required? Which tools are more effective for sustainable projects? What are the challenges for a Quality Engineer or a Quality Assurance Officer, when he has to adapt his tools in a short term? Which challenges is an international research facility with many stakeholders facing during construction?

Necessity and importance of the research: Given that the European legislation obliges members to built public infrastructure and industrial plants using sustainable materials and processes, it is important to investigate if the traditional TQM tools are outdated, what needs to be changed and if they cover all erection and operation aspects. The case study of a project in Sweden, a country with previous experience in green projects, can indicate if the tools and processes are mature and flexible enough to cover the needs of that type of projects, if they cause any delays and how any problems could be mitigated.

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω τις φίλες μου Βάσω και Σία που μου έδιναν τόσο κουράγιο σε αυτό το όμορφο διετές ταξίδι του μεταπτυχιακού.

Το Λάμπρο που με σύστησε στο ΑΠΚΥ.

Την επιβλέπουσα καθηγήτρια Ιφιγένεια Γεωργίου για τη βοήθεια της.

Τους συναδέλφους Ivan Korunoski και Mattias Skafar για την καθοδήγηση στη βιβλιογραφία του ερευνητικού κέντρου ESS.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή Ερευνητικά Ερωτήματα	8
1.1	Στόχος	8
1.2	Ερευνητικά Ερωτήματα	9
1.3	Σπουδαιότητα Έρευνας	9
1.4	Μεθοδολογία	10
2	Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας	12
2.1	Τι είναι η ποιότητα, η ολική ποιότητα και η διοίκηση ολικής ποιότητας	12
2.1.1	Ορισμοί	12
2.1.2	Γιατί χρειάζεται η ΔΟΠ	15
2.1.3	Κόστος Ποιότητας	17
2.2	Πώς μετρείται η ποιότητα και ποια είναι τα εργαλεία ποιότητας;	20
2.2.1	Η “αντικειμενική” μέτρηση	20
2.2.2	Εργαλεία ποιότητας	21
2.2.3	Τι ορίζεται ως ποιότητα σε τεχνικά έργα ή κατασκευή υποδομών;	24
3	Βιώσιμη Ανάπτυξη	29
3.1	Τι είναι η βιώσιμη ανάπτυξη και γιατί χρειάζεται;	29
3.1.1	Στόχοι	30
3.2	Ευρωπαϊκή Νομοθεσία	32
3.2.1	Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία για την ενέργεια (European Energy Legislation)	35
3.2.2	Green Public Procurement	35
3.2.3	Ευρωπαϊκός κανονισμός για τα κατασκευαστικά προϊόντα- Construction Products Regulation (CPR 305/2011/EU)	35
3.3	Σε ποια στάδια ενός κατασκευαστικού έργου εισέρχεται η βιώσιμη ανάπτυξη;	36
3.3.1	Αειφόρος Ανάπτυξη στον κατασκευαστικό κλάδο	37
3.3.2	Παράδειγμα συνδυασμού Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και Αειφόρου Ανάπτυξης	38
4	Ερευνητικά Κέντρα στην Ευρώπη	40
4.1	Γενικά	40
4.2	Τι ισχύει στην Ευρωπαϊκή Ένωση	40
4.3	ESFI- European Strategy Forum on Research Infrastructures	42
5	Μελέτη περίπτωσης the European Spallation Source (ESS) ERIC	45
5.1	Τι είναι ο European Spallation Source ERIC	45
5.2	Φάση Κατασκευής	47
5.2.1	Quality plan	47
5.2.2	Χρονοπρογραμματισμός ESS Planning & Earned Value Measurement Handbook	48
5.2.2	Διοίκηση Βιωσιμότητας- Sustainability Management	50
5.2.3	Επιλογή υλικών	51
5.2.4	Εκπομπές CO2 και ενεργειακό αποτύπωμα	51
5.2.4	BREEAM- Building Research Establishment Environmental Assessment	55
5.3	Φάση Λειτουργίας	57
5.3.1	Περιβαλλοντική Πολιτική του European Spallation Source ERIC	57
5.3.2	Διαδικασία για την περιβαλλοντική διαχείριση-ESS process for environmental management (ESS-0019999)	61
5.4	Ανάλυση του συστήματος ΔΟΠ του ΕΣΣ κατά την περίοδο λειτουργίας του	63
5.4.1	Σύστημα διοίκησης -ESS Management System (ESSMS)	63
5.4.2	Μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση του ESSMS	67
5.4.3	Ειδικά πρότυπα	70
6	Επίλογος- Συμπεράσματα	71

6.1	Είναι καλώς ορισμένα τα πλαίσια της ΔΟΠ για έργα που θέλουν να είναι αειφόρα;.....	71
6.1.1	Αλλαγές που χρειάζονται στο σύστημα ΔΟΠ για την ενσωμάτωση της βιώσιμης ανάπτυξης.....	72
6.1.2	BREEAM και ISO 14001	
6.2	Αιτίες καθυστέρησης-προβλημάτων Προτάσεις βελτίωσης.....	73
6.3	Συμπεράσματα- Απαντήσεις Ερευνητικών Ερωτημάτων.....	78
6.4	Αντί Επιλόγου.....	80
	Βιβλιογραφία.....	82

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή- Ερευνητικά Ερωτήματα

Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) είναι όρος ευρύτατα χρησιμοποιούμενος στη βιομηχανία κυρίως από τη δεκαετία του '80 και έπειτα, με διάφορους ορισμούς που όλοι όμως συγκλίνουν στην ικανοποίηση του πελάτη, τη συμμόρφωση στις απαιτήσεις, και τη συνεχή βελτίωση.

Η αιεφόρος ανάπτυξη από την άλλη, είναι η ανάπτυξη που εξυπηρετεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ανάπτυξη των μελλοντικών γενεών.

Οι όροι «Διοίκηση Ολικής Ποιότητας» και «Αειφόρος Ανάπτυξη» δεν είναι νέοι και αρκετές χιλιάδες εργασίες έχουν γραφτεί αναλύοντας και τις δύο αυτές έννοιες, καθώς και πώς μπορούν να ενσωματωθούν στις αξίες και τις λειτουργίες ενός οργανισμού. Οι συνέργειές τους είναι αντικείμενο μελέτης τόσο από τους επιστήμονες ποιότητας, όσο και από μεγάλες εταιρείες που θέλουν να δομήσουν εικόνα περιβαλλοντικής και κοινωνικής ευαισθησίας. Έτσι, η ποιότητα και η αειφορία είναι τμήμα της διαδικασίας διοίκησης ενός έργου, μπορούμε να πούμε πως είναι 2 όψεις του ίδιου νομίσματος, συνδυασμός δηλαδή των εργαλείων ποιότητας ώστε να χρησιμοποιηθούν με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο οι πόροι ενός έργου και να παραχθούν το δυνατό λιγότερα απορρίμματα.

1.1 Στόχος

Αυτό προσπαθεί να καταδείξει η παρούσα εργασία, χρησιμοποιώντας ως μελέτη περίπτωσης την κατασκευή ενός νέου ερευνητικού κέντρου στη Σουηδία. **Στόχοι** της εργασίας είναι, μέσα από την ανάλυση του συστήματος διοίκησης ποιότητας και της περιβαλλοντικής πολιτικής του ερευνητικού αυτού κέντρου, να καταδειχθεί το πώς, θέτοντας ως κύριο άξονα τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος, πρέπει να προσαρμοστοστεί η εφαρμογή της ΔΟΠ, τα

εργαλεία, οι διαδικασίες και η κουλτούρα ενός οργανισμού. Επίσης μελετάται αν τα υπάρχοντα πρότυπα ποιότητας επαρκούν και ποια είναι τα πιθανά προβλήματα εφαρμογής.

1.2 Ερευνητικά ερωτήματα

- Πώς συνδέεται η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) με την Αειφορία;
- Πώς έχουν προσαρμοστεί τα παραδοσιακά εργαλεία ποιότητας για την καταγραφή της εφαρμογής και απόδοσης της αειφόρου ανάπτυξης;
- Πώς εφαρμόζεται στην πράξη το μοντέλο αυτό κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας ενός έργου (μέσα από τη μελέτη περίπτωσης κατασκευής ενός ερευνητικού κέντρου);
- Ποια μεγέθη μετρώνται για να υπολογιστεί η αποτελεσματικότητα της ΔΟΠ και τι στοιχεία πρέπει να τηρούνται για την παρατήρηση της αειφόρου ανάπτυξης;
- Ποιο είναι το νομοθετικό πλαίσιο στο οποίο υπάγονται τα ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα, αλλά και οι κατασκευαστικές εταιρείες στη Ευρώπη;
- Σε ποιες φάσεις κατασκευής ενός τέτοιου έργου πρέπει να ακολουθείται ένα σύστημα ποιότητας;
- Πώς πρέπει να τηρούνται τα στοιχεία σχετικά με την περιβαλλοντική πολιτική;
- Ποιες προκλήσεις τίθενται στην κατασκευή ενός διεθνούς ευρωπαϊκού κέντρου με πολλά εμπλεκόμενα μέρη;
- Ποιες είναι οι προκλήσεις για έναν Quality Engineer ή επιστήμονα εξειδικευμένο σε συστήματα ποιότητας όταν πρέπει, σε σύντομο χρονικό διάστημα να αναπτύξει ένα σύστημα ποιότητας με βάση την αειφόρο ανάπτυξη;
- Πόσο εύκολη είναι η εφαρμογή των διαδικασιών;
- Πώς συνεργάζεται ένας δημόσιος οργανισμός με τους υπεργολάβους του;
- Τι ισχύει κατά τη λειτουργία ενός ερευνητικού κέντρου;

1.3 Σπουδαιότητα Έρευνας

Εφόσον αποτελεί πλέον νόμο της ΕΕ όλα τα δημόσια κτήρια (και σιγά-σιγά και τα υπόλοιπα) να έχουν σχεδόν μηδενικό ενεργειακό αποτύπωμα και να κατασκευάζονται από υλικά που έχουν παραχθεί με βάση τους κανόνες της αειφόρου παραγωγής, η μελέτη περίπτωσης κατασκευής ενός διευρωπαϊκού ερευνητικού κέντρου, παρουσιάζει

μεγάλο ενδιαφέρον, που αποτελεί αντιπροσωπευτικό παράδειγμα δημόσιου οργανισμού που επιχειρεί να προσαρμοστεί και να λειτουργεί με βάση τη νέα νομοθεσία και έχοντας ως κύριο στόχο την περιβαλλοντική και κοινωνική υπευθυνότητα.

Ένα ερευνητικό κέντρο, παρόλο που αποδίδει πολλά οφέλη (οικονομικά και μη) στην τοπική κοινότητα, δεν είναι εταιρεία που έχει βασικό στόχο το κέρδος και την επιχειρηματική επιβίωση. Αυτό πάντα έχει ενδιαφέρον ως προς την εφαρμογή της νομοθεσίας και συχνά τίνει να είναι «πείραμα» για άλλα έργα, δημόσια ή όχι.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση φιλοδοξεί να ανιχνεύσει τα ερευνητικά της κέντρα ως πυρήνες αριστείας. Έτσι, μέσω της τεχνολογίας που θα παράγεται από αυτά, θέλει να εκπαιδεύει νέους μηχανικούς και επιστήμονες, και να γίνει πόλος έλξης για επιστήμονες από όλον τον κόσμο. Συνεπώς η μελέτη και ανάλυση του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας και προτάσεις βελτίωσης αυτού, είναι κομβικής σημασίας.

1.4 Μεθοδολογία

Όπως αναφέρθηκε, η κύρια μεθοδολογία που ακολουθείται προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα, είναι η μελέτη περίπτωσης. Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης επιλέχθηκε γιατί:

- Είναι μία σύνθετη λειτουργική μονάδα
- Μπορεί να ερευνηθεί χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους
- Είναι σύγχρονη

Σε μία μελέτη περίπτωσης συνδυάζονται διάφορες και διαφορετικές ερευνητικές προσεγγίσεις. Πρώτα είναι η βιβλιογραφική και ιστορική, όπου καταγράφονται οι νόμοι, τα πλαίσια, οι διαδικασίες και οι ιστορικές αποφάσεις από τις οποίες προκύπτουν οι διαδικασίες του οργανισμού. Έπειτα έχουμε την επιχειρηματολογία και την εμπειρία, αναλύουμε δηλαδή τη μελέτη περίπτωσης με τα εργαλεία που μας παρέχει η επιστήμη και η συλλογική και προσωπική εμπειρία και με βάση αυτά βγάζουμε συμπεράσματα για τη μελέτη περιπτώσής μας. Άλλες μέθοδοι είναι η ανάλυση αριθμητικών, στατιστικών δεδομένων ή ερωτηματολογίων, που δεν χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία, λόγω έλλειψης στοιχείων.

Μπορούν να γίνουν γενικεύσεις από τη χρήση μιας μόνο μελέτης περίπτωσης; Η ανάλυση μέσω των διαφορετικών προσεγγίσεων που αναφέρθηκαν παραπάνω προσφέρει επικύρωση της μελέτης περίπτωσης. Έτσι, μέσα από τη θεωρία και τη μελέτη μιας περίπτωσης, είναι δυνατή η επιβεβαίωση ή απόρριψη της θεωρίας.

Κεφάλαιο 2

Διοίκηση Ολικής Ποιότητας

2.1 Τι είναι η ποιότητα, η ολική ποιότητα και η διοίκηση ολικής ποιότητας

2.1.1 Ορισμοί

Η ποιότητα είναι μια έννοια που μπορεί να προσεγγιστεί από διαφορετικές όψεις. Έτσι, μπορεί να μιλάμε για ποιότητα σχεδίασης ή προδιαγραφών, για ποιότητα παραγωγής, τμήματος ή τελικά και για ποιότητα προϊόντος ή υπηρεσίας.

Τι είναι Ποιότητα/Ολική Ποιότητα

Δυο εισαγωγικές απόψεις:

1. Από το μέρος του παραγωγού (Παραδοσιακή άποψη)

Ποιότητα = τα εσωτερικά χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας από την άποψη του παραγωγού

Ποιότητα = 'Κάνε τα πράγματα σωστά' (do things right)

2. Από το μέρος του καταναλωτή:

Ποιότητα όπως την αντιλαμβάνεται ο χρήστης = "fitness for use"

Ποιότητα = 'κανε τα σωστά πράγματα' (do the right things)

Ποιότητα = ικανοποίηση του χρήστη/πελάτη/πολίτη

"Κάνε τα σωστά πράγματα σωστά (Do the right things right)"

Μία άλλη προσέγγιση για τον ορισμό της ποιότητας αφορά στους πιο κάτω ορισμούς:

- Συμμόρφωση σε προδιαγραφές (Conformance to requirements, Crosby)
- Προσαρμογή στη χρήση (Fitness on use, Juran)

- Η ποιότητα πρέπει να στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών του πελάτη, παρούσες και μέλλουσες (Quality should be aimed at the needs of the customer, present and future, Deming)
- Η ζημιά σε ένα προϊόν επηρεάζει την κοινωνία (Losses a product causes the society, Taguchi)
- Ο συνδυασμός της αντικειμενικής (π.χ. απόδοση ή λειτουργία) και υποκειμενικής (π.χ. αίσθηση ή εμπειρία) πραγματικότητας (Combinations of objective and subjective reality (Shewhart))

Οι έννοιες των όρων Ποιότητα, Ολική Ποιότητα και Διοίκησης Ολικής Ποιότητας έχουν ως εξής:

1. **Ποιότητα** είναι η ιδιότητα ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας να ικανοποιεί τις ανάγκες του χρήστη. Είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος το οποίο ικανοποιεί πλήρως δεδομένες προδιαγραφές, απαιτήσεις και προσδοκίες. Το τρίπτυχο της ποιότητας παρουσιάζεται ως εξής: συνεχής βελτίωση-ικανοποίηση του πελάτη- επιβίωση της επιχείρησης.
2. **Ολική Ποιότητα** είναι η αλλαγή νοοτροπίας του προσωπικού μιας επιχείρησης, η οποία επιφέρει βελτίωση της ποιότητας στο σύνολο της επιχείρησης.
3. **Διοίκηση Ολικής Ποιότητας** είναι η ολοκληρωμένη δέσμευση για συνεχή βελτίωση των προϊόντων και των διαδικασιών, η οποία εκδηλώνεται με τη συμμετοχή όλων, ώστε να ικανοποιούνται απόλυτα οι διαπιστωμένες σημερινές και μελλοντικές ανάγκες των πελατών.

Η Διοίκηση ολικής ποιότητας (ΔΟΠ) είναι μια ολοκληρωμένη προσπάθεια εναρμόνισης τριών παραμέτρων: των μεθόδων του μάνατζμεντ, των συνθηκών εργασίας, της συμπεριφοράς και της αντιληπτικής ικανότητας των εμπλεκόμενων φορέων. Η ΔΟΠ είναι μια στρατηγική που εκσυγχρονίζει τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις που υποβάλλονται σε σκληρές πιέσεις προσαρμογής στο εξωτερικό περιβάλλον και επικεντρώνει τη δράση της σε ένα σύνολο αρχών που οδηγούν σε ένα αποτελεσματικό σύστημα γνώσεων με έμφαση στην αξία της χρησιμότητας και της συμβολής του ανθρώπινου δυναμικού.

Για να είναι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία “ποιοτικά”, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις διαδικασίες μάρκετινγκ, σχεδίασης, παραγωγής και συντήρησης μιας εταιρείας, ώστε

τελικά το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πελάτη και να του προσφέρει ικανοποίηση στο πλαίσιο ενός κοινά αποδεκτού πλαισίου κόστους.

Κατά τους γκουρού ποιότητας, η ποιότητα είναι δωρεάν. Αυτό που έχει κόστος είναι η έλλειψη ποιότητας. Η σημασία της ποιότητας για μια επιχείρηση είναι θεμελιώδης. Αποτελεί παράγοντα επιβίωσης και ανάπτυξης.

Οι **στόχοι** της διαχείρισης ολικής ποιότητας είναι:

- Η ικανοποίηση των πελατών, αφού απολαμβάνουν προϊόντα και υπηρεσίες που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις τους, είναι αξιόπιστα, διαθέσιμα όταν τα χρειάζονται και εύκολα συντηρήσιμα. Η ΔΟΠ βοηθά στην γρηγορότερη ανταπόκριση και επιτρέπει ευελιξία στην προσαρμογή των εναλλασσόμενων απαιτήσεων.
- Η ικανοποίηση των εργαζομένων, αφού εργάζονται κάτω από καλύτερες συνθήκες εργασίας, υγείας και ασφάλειας, απολαμβάνουν σταθερότητα απασχόλησης και αναγνωρίζεται η συνδρομή τους στις δραστηριότητες του φορέα στον οποίο απασχολούνται.
- Η ικανοποίηση των προμηθευτών, καθώς υπάρχει σταθερή σχέση με τους προμηθευόμενους, ευνοϊκές συνθήκες για ανάπτυξη και αμοιβαία κατανόηση.
- Η ικανοποίηση μετόχων και επενδυτών, λόγω της αύξησης του μεριδίου της αγοράς και των βελτιωμένων λειτουργικών αποτελεσμάτων. Το κόστος γίνεται χαμηλότερο μέσω της βελτίωσης της ποιότητας και της εξάλειψης χρονοβόρων εργασιών που δεν προσθέτουν αξία. Αυτό οδηγεί στη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας σε σχέση με το λειτουργικό κόστος.
- Η ικανοποίηση του κοινωνικού συνόλου, αφού πληρούνται οι κανονιστικές και νομικές απαιτήσεις, μειώνονται οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και βελτιώνονται οι συνθήκες υγείας και ασφάλειας στους γύρω από την επιχείρηση χώρους.
- Η ικανοποίηση του τεχνολογικού και επιστημονικού κόσμου, αφού αξιοποιούνται νέες τεχνολογίες και αναπτύσσονται καινοτομίες

Για την εφαρμογή της ολικής ποιότητας πρέπει να εμπλακεί όλο το ανθρώπινο δυναμικό της εταιρείας. Χρησιμοποιούνται μετρήσιμες μέθοδοι για τη διαρκή βελτίωση των διαδικασιών ενός οργανισμού ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη ικανοποίηση των εσωτερικών και εξωτερικών πελατών. Για να υπάρξει Ολική Ποιότητα είναι απαραίτητη η αποδοχή των βασικών αρχών της Ολικής Ποιότητας, που είναι:

- η δέσμευση της ηγεσίας
- η έννοια του εσωτερικού και εξωτερικού πελάτη
- η ικανοποίηση του καταναλωτή
- η φιλοσοφία μηδέν λαθών
- η συνεχής εκπαίδευση
- η συνεχής βελτίωση
- η εξάλειψη του φόβου και η ενθάρρυνση της επικοινωνίας από την κορυφή προς τα κάτω και αντίστροφα, ώστε να μπορούν όλοι να εγάζονται αποτελεσματικά για την εταιρεία

τα **τρία βασικά χαρακτηριστικά** της ΔΟΠ είναι:

1. η **δέσμευση** των διοικητικών στελεχών για συνεχή υποστήριξη οποιασδήποτε προσπάθειας οδηγεί στην εξασφάλιση ποιότητας
2. η **γνώση**, με την έννοια της συνεχούς επιμόρφωσης και εκπαίδευσης των εμπλεκόμενων στη διαδικασία της ποιοτικής ανεύρεσης, ώστε να αποφεύγονται λάθη, παραλείψεις και παρατυπίες.
3. Η **συμμετοχή** όλων των εργαζόμενων στην ανεύρεση των προβλημάτων, στην ανάλυσή τους, στις προτάσεις επίλυσης, στη στοχοθεσία και όπου είναι εφικτό, στη λήψη αποφάσεων

Ανακεφαλαιωτικά, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι:

- Μία συνεχής προσπάθεια να ικανοποιήσει και να ξεπεράσει τις ανάγκες και τις προσδοκίες των πελατών στο χαμηλότερο δυνατό κόστος με στόχο τη συνεχή βελτίωση, με τη συμμετοχή όλων και δίνοντας έμφαση στις διαδικασίες του κάθε οργανισμού.
- Ο συνδυασμός μιας φιλοσοφίας διοίκησης και των απαραίτητων εργαλείων που απαιτούνται για την εφαρμογή της στις επιχειρήσεις.

2.1.2 Γιατί χρειάζεται η ΔΟΠ

Ποιοι είναι οι λόγοι που οδηγούν μια επιχειρηματική μονάδα στην υιοθέτηση αρχών της ΔΟΠ;

1. άκρατος ανταγωνισμός και η ανάγκη για επιβίωση. Η μεγιστοποίηση του κέρδους εξαρτάται από την αποδοχή των προϊόντων της εκ μέρους των καταναλωτών.

2. Λόγω μιας διαφορετικής αντίληψης η οποία εποκροτεί τη δημοκρατικότητα, τη συμμετοχικότητα και την αγαστή συνεργασία μεταξύ στελεχών και εργαζόμενων προς όφελος των ιδίων και της επιχείρησης

3. Η αδυναμία άλλων γνωστών συμβατικών προσεγγίσεων για τη διασφάλιση της ποιότητας

Αυτό πηγάζει από τους αντικειμενικούς της **σκοπούς**, που είναι ουσιαστικά οι παρακάτω:

- Η καλύτερη ποιότητα των αγαθών και των υπηρεσιών, καθώς και η σταθερή βελτίωσή τους
- Η γρηγορότερη ανταπόκριση στην επεξεργασία των αναγκών των καταναλωτών
- Η μεγαλύτερη ευελιξία στην προσαρμογή των εναλλασσόμενων απαιτήσεων
- Το χαμηλότερο κόστος μέσω της βελτίωσης της ποιότητας και της εξάλειψης χρονοβόρων εργασιών που δεν προσθέτουν αξία
- Η βελτίωση της αξιοποίησης του ανθρώπινου δυναμικού της επιχείρησης
- Η αύξηση της ικανότητας της επιχείρησης για καινοτομίες
- Η ευελιξία, η ελαστικότητα και η προσαρμογή στις μεταβολές του περιβάλλοντος
- Η αύξηση του βαθμού αξιοποίησης νέων τεχνολογιών
- Η ανάπτυξη μόνιμης νοοτροπίας στους εργαζόμενους ώστε η προσπάθεια επίτευξης των στόχων να γίνεται σαν μια φυσιολογική έκφραση της οργανωτικής κουλτούρας της επιχείρησης.

Η στρατηγική σημασία της βελτίωσης της ποιότητας μπορεί να ερμηνευτεί επίσης και με το ακόλουθο σχήμα, στο οποίο φαίνεται ξεκάθαρα πως συνδέεται με την αύξηση κέρδους που αποτελεί και βασικό στόχο κάθε επιχείρησης:



Figure 1 Επιπτώσεις Βελτίωσης Ποιότητας

2.1.3 Κόστος Ποιότητας

Η εφαρμογή της ποιότητας έχει κάποιο κόστος για τις εταιρείες, που εξηγείται παρακάτω: (Αυλωνίτης, 2003)

Με τον όρο *κόστος ποιότητας* (quality cost) εννοούμε κάθε δαπάνη που έχει σχέση με την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος ή της υπηρεσίας. Επειδή κάθε ενέργεια προς παραγωγή του προϊόντος σχετίζεται με την ποιότητα αυτού, τελικά κάθε δαπάνη είναι δαπάνη που έχει σχέση με το κόστος ποιότητας. Για λόγους απλότητας, το κόστος ποιότητας μπορεί να διακριθεί στις εξής κατηγορίες:

1. *Κόστος ελαττωμάτων* (failure cost): Περιλαμβάνει το κόστος της παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων λόγω κακής σχεδίασης, κακής παραγωγής ή κακής διάθεσης του προϊόντος.
2. *Κόστος εκτίμησης* (appraisal cost): Είναι το κόστος που απαιτείται για τον έλεγχο και την εξέταση των προϊόντων με στόχο την ανεύρεση ελαττωματικών τεμαχίων καθώς και τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας για την εξακρίβωση της ομαλότητας της λειτουργία της.
3. *Κόστος πρόληψης* (prevention cost): Αναφέρεται σε όλες τις ενέργειες και στα έξοδα που δαπανώνται για την πρόληψη της παραγωγής ελαττωματικών τεμαχίων και αφορούν στο

κόστος συντήρησης του εξοπλισμού προμήθειας κατάλληλων υλικών, εκπαίδευσης προσωπικού, εγκατάστασης κατάλληλου συστήματος ποιοτικού ελέγχου.

Το μοντέλο των Οικονομικών της Ποιότητας

Το γνωστότερο και πλέον χρησιμοποιούμενο μοντέλο των οικονομικών της ποιότητας ορίζει ότι:

Κόστος Ποιότητας = Κόστος Συμμόρφωσης + Κόστος Μη Συμμόρφωσης
Ή αλλιώς: $ΚΠ = ΚΣ + ΚΜΣ$, όπου

- Κόστος Συμμόρφωσης (ΚΣ)
 - Κόστος πρόληψης
 - Κόστος αξιολόγησης ή εκτίμησης
- Κόστος Μη Συμμόρφωσης (ΚΜΣ)
 - Εσωτερικό κόστος μη συμμόρφωσης ή Κόστος εσωτερικών αστοχιών
 - Εξωτερικό κόστος μη συμμόρφωσης ή Κόστος εξωτερικών αστοχιών (δερβιτσιώτης κεφάλαιο 7)

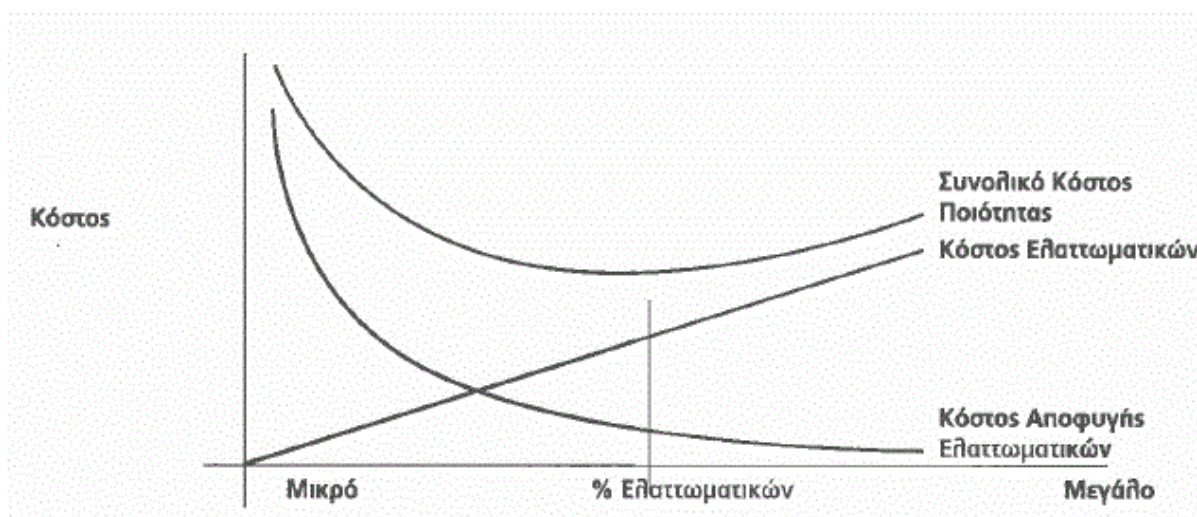


Figure 2 Σχέση κόστους ολικής ποιότητας σε σχέση με το ποσοστό ελαττωματικών

Στο σχήμα 2 πάνω παρουσιάζεται η γραφική παράσταση του κόστους σε σχέση με την ποιότητα παραγωγής, η οποία δίνεται ως ποσοστό επί της παραγωγής ελαττωματικών τεμαχίων. Από τη γραφική παράσταση, φαίνεται ότι, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των ελαττωματικών τεμαχίων, αυξάνεται και το κόστος των ελαττωμάτων και το κόστος εκτίμησης για τον διαχωρισμό των ελαττωματικών από τα υπόλοιπα τεμάχια. Η αύξηση του κόστους είναι περίπου ανάλογη με το ποσοστό των ελαττωματικών τεμαχίων.

Προκειμένου να επιτύχουμε μείωση των ελαττωματικών τεμαχίων, θα πρέπει να αυξηθεί το κόστος πρόληψης και εκτίμησης. Έτσι, το συνολικό κόστος ξεκινά από μία πολύ υψηλή τιμή,

με στόχο την ελαχιστοποίηση των ελαττωματικών τεμαχίων, και μειώνεται, καθώς τα ελαττωματικά τεμάχια αυξάνουν, καταλήγοντας σε μία ελάχιστη τιμή που αντιστοιχεί και στην άριστη ποιότητα παραγωγής.

Ένας εύκολος τρόπος αναφοράς στα κόστη ποιότητας που βοηθά και στο Six Sigma (ανάλυση στην παράγραφο 1.2) για επιλογή έργων είναι μέσω κατανομής βάση της οργανωτικής λειτουργίας, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Αυτό το matrix βοηθά να εντοπιστούν περιοχές με υψηλό κόστος ποιότητας και στρέφει την προσοχή προς τις προσπάθειες βελτίωσης τους. Μια τέτοια έκθεση μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα σε ένα υπολογιστικό φύλλο.

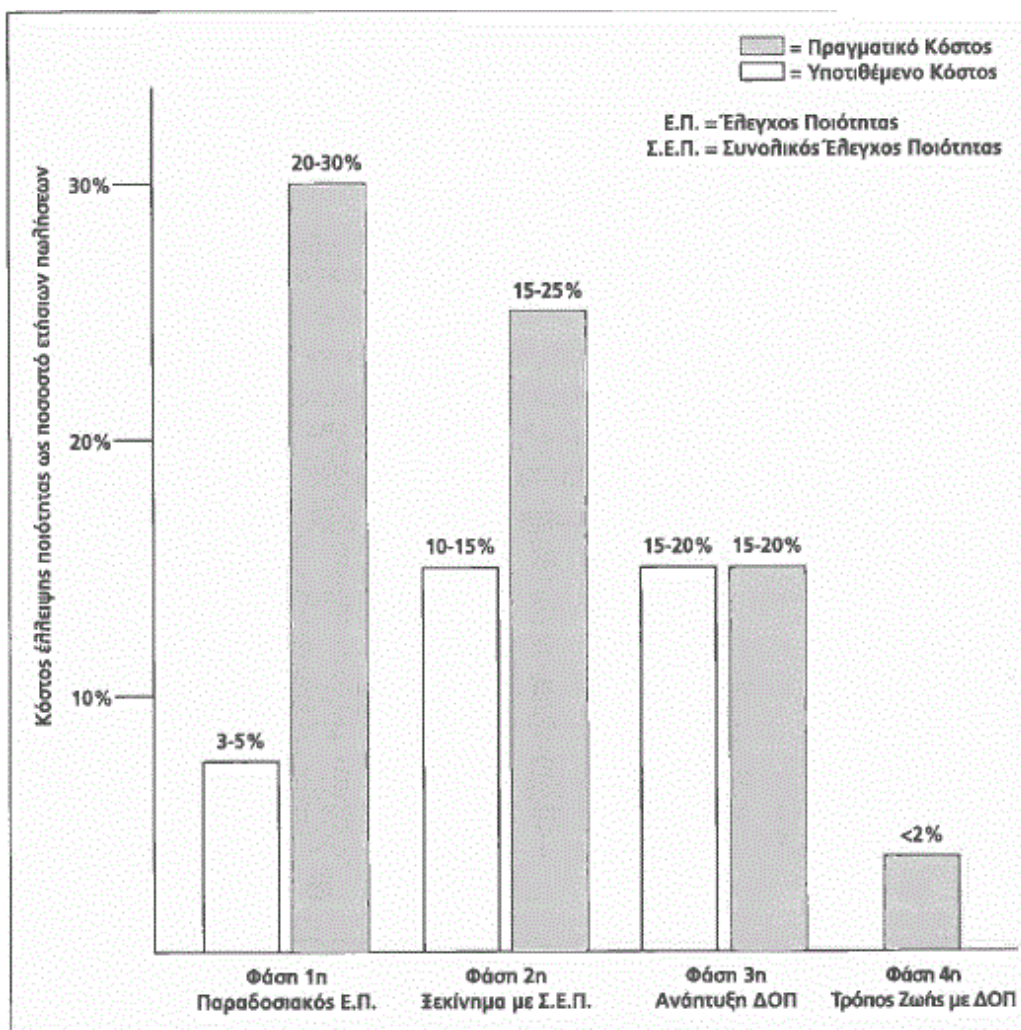


Figure 3 Κόστος Ποιότητας

Το κόστος ποιότητας εξαρτάται από τη φάση ανάπτυξης στην εφαρμογή της διοίκησης ολικής ποιότητας.

2.2 Πώς μετριέται η ποιότητα και ποια είναι τα εργαλεία ποιότητας;

Με βάση τα όσα αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα σχετικά με το κόστος ποιότητας, η ποιότητα είναι δύσκολο να μετρηθεί με κάποιους δείκτες, αλλά αντ'αυτού θεωρείται πιο ενδεικτικό να μετρηθεί πόσο κοστίζει στην εταιρεία η έλλειψη ποιότητας.

2.2.1 Η “αντικειμενική” μέτρηση

Συχνά στην πράξη, τα προσφερόμενα προϊόντα και υπηρεσίες εμφανίζουν προβλήματα στην ποιότητα. Οι δραστηριότητες της επιχείρησης δημιουργούν σπατάλη που επιβαρύνει σημαντικά το κόστος και περιορίζει την ανταγωνιστικότητά της. Αναγνωρίζοντας τη σημασία του κόστους ποιότητας, η διοίκηση μπορεί να σχεδιάσει το κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης κι αξιολόγησης του, με τρόπο ανάλογο που γίνεται για τις δαπάνες και τα έσοδα που προσδιορίζουν την οικονομική απόδοση της επιχείρησης. Οι καλά ενημερωμένοι υπεύθυνοι για τη διοίκηση μιας επιχείρησης αναγνωρίζουν ότι οι καθιερωμένοι δείκτες οικονομικής απόδοσης εμφανίζουν αρκετή χρονική υστέρηση σε σχέση με ορισμένους βασικούς δείκτες ανταγωνιστικότητας για την αποτελεσματική και έγκαιρη αξιολόγηση της απόδοσής τους.

Συνεπώς, η συστηματική παρακολούθηση κι αξιολόγηση του κόστους ποιότητας αποτελεί για τη διοίκηση ένα πολύ χρήσιμο μηχανισμό που προσφέρει 2 σημαντικά πλεονεκτήματα:

1. την ικανότητα διάγνωσης και ιεράρχησης των προβλημάτων που έχουν σχέση με την ποιότητα, από τον τρόπο που το συνολικό κόστος ποιότητας κατανέμεται σε διαφορετικά προϊόντα, διαδικασίες και δραστηριότητες. Η υπάρχουσα κατάσταση εξετάζεται με την ανάλυση Παρέτο.
2. Την ικανότητα να καταρτίσει ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα για βελτιώσεις στην ποιότητα. Στο πρόγραμμα αυτό η επιχείρηση μπορεί να εστιάσει το περιορισμένο δυναμικό και τους οικονομικούς πόρους της σ'ένα μικρό αριθμό μελετών για βελτιώσεις που επικεντρώνεται στα λίγα εκείνα προβλήματα που συμβάλλουν το μεγαλύτερο ποσοστό στο κόστος ποιότητας.

Για τη **μείωση** του κόστους ποιότητας, οι πιο συνηθισμένες προσεγγίσεις είναι οι εξής:

1. Η βελτίωση της οργανωτικής δομής
Η αναδιοργάνωση της επιχείρησης με έμφαση στις βασικές ολοκληρωμένες επιχειρησιακές διαδικασίες ή η παραγωγή just in time.
2. Η συστηματική εκπαίδευση και συμμετοχή του προσωπικού. Η ανάπτυξη της ικανότητας του ανθρώπινου δυναμικού να αναλύει στοιχεία για την ποιότητα του προϊόντος που παράγει, σε συνδυασμό με την ανάληψη ευθύνης για τη διακοπή της παραγωγής, όταν παρατηρούνται σοβαρά προβλήματα ποιότητας και συμβάλλει έτσι αποτελεσματικά στη μείωση του κόστους ποιότητας.
3. η αξιοποίηση καλύτερης τεχνολογίας, βοηθάει και στην παραγωγή και στον έλεγχο ποιότητας

2.2.2 Εργαλεία ποιότητας

Το σύνολο των μεθόδων, τεχνικών και εργαλείων για τη ΔΟΠ, προσφέρει στη διοίκηση και τους εργαζομένους τα μέσα εκείνα για τη σωστή διάγνωση των προβλημάτων που επηρεάζουν την ποιότητα, για την αναγκαία ανάλυση με τις απαραίτητες μετρήσεις των σχετικών μεγεθών, και για τη διαμόρφωση κατάλληλων λύσεων για την εξουδετέρωσή τους. Ανάλογα με τη φύση και την εμβέλεια του προβλήματος, διαφέρει και ο συνδυασμός των τεχνικών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ποιότητας. Στόχος πάντα είναι η επίτευξη συνεχούς βελτίωσης στον οργανισμό.

Τα 7 κλασσικά εργαλεία ποιότητας είναι τα εξής:

1. Έλεγχος εργασιών (Check Sheet) ή φύλλα ελέγχου
2. Διάγραμμα Pareto (Pareto analysis)
3. Διάγραμμα Αιτίου – Αποτελέσματος (Cause and Effect Diagram)
4. Διάγραμμα ροής (Flow Chart)
5. Ιστόγραμμα (Histogram)
6. Διάγραμμα Διασποράς (Scatter Diagram)
7. Στατιστικός Έλεγχος Διαδικασιών (Statistical Process Control, SPC)

Επιπρόσθετα Εργαλεία

1. Κύκλος Deming (PDCA)

Ο κύκλος του Deming είναι ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας και αποτελεί βασικό στοιχείο σε όλα τα μοντέλα αριστείας. Αποτελείται από τη σειρά ενεργειών:

1. Σχεδιασμός (PLAN)
2. Δράση/Εφαρμογή (DO)
3. Έλεγχος (CHECK/STUDY)
4. Ενέργειες (ACT)

που είναι αναγκαίες σε κάθε συστηματική κι ολοκληρωμένη ανάλυση για βελτιώσεις, τόσο σε προϊόντα, όσο και σε διαδικασίες παραγωγής, υποστήριξης, επικοινωνίας κ.ά.

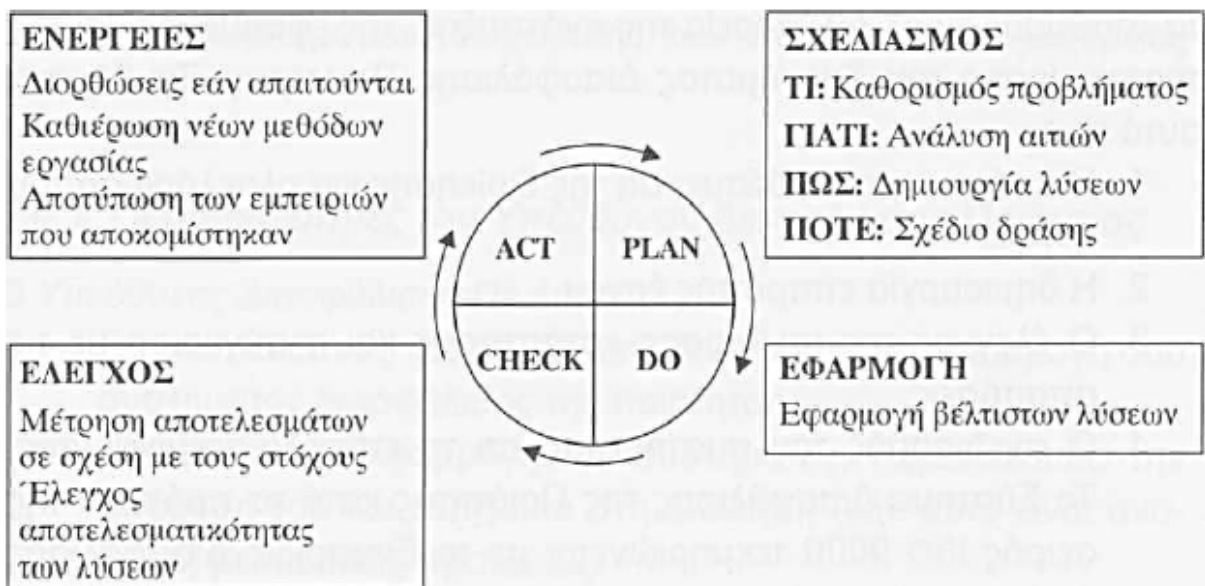


Figure 4 Κύκλος του Deming

2. Γραφήματα (Run Chart/Line Graph)
3. Καταιγισμός Ιδεών (Brainstorming)
4. Επώνυμη Ομαδική Τεχνική (Nominal Group Technique)

Νέα Εργαλεία και Μέθοδοι - Τα 7 νεότερα εργαλεία

1. Διάγραμμα Συνάφειας (Affinity Diagram)
2. Διάγραμμα Δικτυωτής Ανάλυσης (Activity Network Diagram)
3. Διάγραμμα συσχετίσεων (Interrelationship Diagram)
4. Διάγραμμα Μητρώου (Matrix Diagram)
5. Ανάλυση Πολλών Μεταβλητών (Matrix Data-Analysis)
6. Διάγραμμα Δένδρου (Tree Diagram)
7. Μεθοδολογία Επιλογής Διαδικασιών (Process Decision Program Chart)

Επιπρόσθετα Εργαλεία

Λειτουργική ανάπτυξη της Ποιότητας (Quality Function Deployment – QFD)

Η Λειτουργική Ανάπτυξη της Ποιότητας χρησιμοποιείται ως εργαλείο προσεκτικής παρατήρησης των απόψεων και των αντιδράσεων των καταναλωτών αλλά και ως εργαλείο διάχυσης της ποιότητας από τη σύλληψη μιας ιδέας μέχρι την εξέλιξή της σε τελικό προϊόν.

Η μέθοδος QFD αντιμετωπίζει με συστηματικό και ολοκληρωμένο τρόπο τα εξής προβλήματα:

- Τη μετατροπή των αναγκών των πελατών στα απαραίτητα χαρακτηριστικά του προϊόντος.
- Τη μετατροπή των χαρακτηριστικών του προϊόντος στα απαραίτητα χαρακτηριστικά της παραγωγικής διαδικασίας.
- Τη μετατροπή των χαρακτηριστικών της παραγωγικής διαδικασίας σε λειτουργικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ελέγχου που θα διασφαλίσουν τους επιλεγμένους στόχους ποιότητας του προϊόντος.

Η μεθοδολογία QFD αποδίδει ένα διάγραμμα, δεξ τα παραδείγματα πιο κάτω, το οποίο μοιάζει σαν ένα «σπίτι με σκεπή», και για αυτόν τον λόγο πολλές φορές ονομάζεται και «Σπίτι της Ποιότητας».

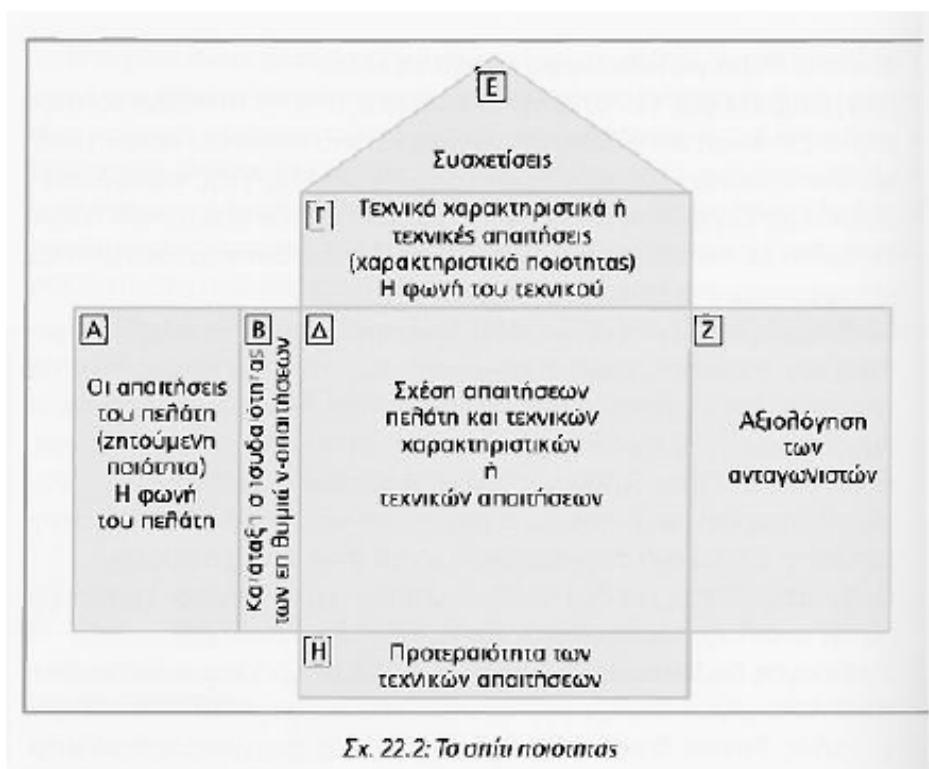


Figure 5 Το σπίτι της ποιότητας

Το Σύστημα 6 - σίγμα

Το "έξι σίγμα" είναι ένας στατιστικός όρος που μετρά το βαθμό κατά τον οποίο διαφοροποιείται μια διαδικασία από την απόλυτη τελειότητα. Στο επίπεδο του έξι σίγμα υπάρχουν 3,4 ελαττώματα ανά εκατομμύριο ή 99,99971% τελειότητα. Η τεχνική αναπτύχθηκε από μηχανικούς στη Motorola ως μέρος της ώθησης της εταιρείας προς τη ΔΟΠ τη δεκαετία του 1980.

The Goal of Six Sigma

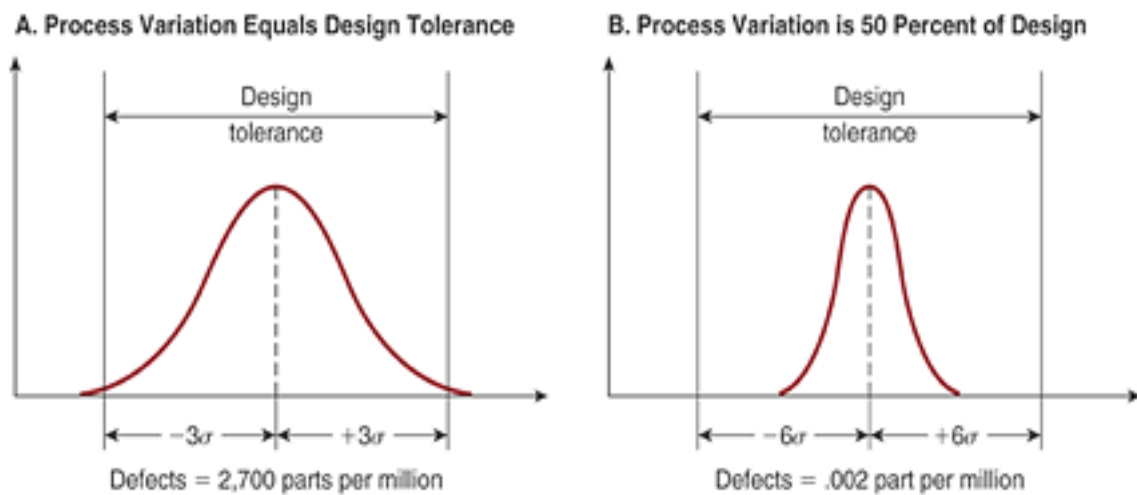


Figure 6 τα 6 σίγμα

2.2.3 Τι ορίζεται ως ποιότητα σε τεχνικά έργα ή κατασκευή υποδομών¹;

Ο σχεδιασμός και η ανέγερση έργων μεγάλης κλίμακας απαιτούν συντονισμένη προσπάθεια μεταξύ διαφορετικών τμημάτων μιας εταιρείας, όπως το τεχνικό, οι προμήθειες και τα συνεργεία. Το τεχνικό τμήμα παράγει τα σχέδια, οι προμήθειες τα υλικά και τέλος οι ομάδες συνεργείων που συντονίζουν, υλοποιούν και ελέγχουν την πορεία του έργου.

Οι στόχοι των τριών αυτών ομάδων πρέπει να οριοθετούνται στο σύστημα διοίκησης ολικής ποιότητας του έργου, ώστε να βελτιστοποιηθούν όλες οι πτυχές της κατασκευής. Το σύστημα ΔΟΠ, δεν περιλαμβάνει μόνο έμφαση στην ικανοποίηση του πελάτη, αλλά και την

¹ (International Journal of Quality & Reliability Management

A quality performance management system for industrial construction engineering projects
T. Hillman Willis William D. Willis)

προσπάθεια για συνεχή βελτίωση μέσω εγκαθίδρυσης διεργασιών ποιότητας σε κάθε φάση της κατασκευής, ομαδική εργασία, εκπαιδευτικά σεμινάρια, αναγνώριση και χειραφέτηση των εργαζόμενων, σωστή ηγεσία και εξάλειψη των περιττών εργασιών για διορθώσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Η ΔΟΠ μπορεί να εφαρμόζεται εδώ και χρόνια σε εργοστάσια παραγωγής, αλλά μόλις πρόσφατα άρχισε να υιοθετείται από κατασκευαστικές εταιρείες.

Σύστημα διαχείρισης απόδοσης της ποιότητας, quality performance management system (QPMS)

Ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία της ΔΟΠ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά την κατασκευή ενός έργου είναι το quality performance management system (QPMS), που σημαίνει ανταπόκριση στις απαιτήσεις του πελάτη και ταυτόχρονα όσο το δυνατό μειωμένα κόστη. Αν και καμία ανθρώπινη προσπάθεια, δεν μπορεί ποτέ να είναι τέλεια, πάντα πρέπει να γίνεται ειλικρινής προσπάθεια για να ολοκληρωθεί το έργο, ακολουθώντας όμως συγκεκριμένα μέτρα πρόληψης και αξιολόγησης. Ωστόσο, συνήθως πάρα πολύς χρόνος δαπανάται στον έλεγχο ολοκλήρωσης και παράδοσης χωρίς καθυστερήσεις, όμως αυτό είναι μια παγίδα που μπορεί να αυξήσει το τελικό κόστος ποιότητας. Το κόστος αυτό της ποιότητας μπορεί να μετρηθεί με τη χρήση QPMS.

Μέσω του QPMS η κατασκευαστική εταιρεία μπορεί να συλλέγει στοιχεία από έργο σε έργο, να τα αναλύσει και να στο πώς να μειώσει το συνολικό κόστος της ποιότητας για να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Η μέτρηση της απόδοσης είναι σημαντική, όχι μόνο γιατί δείχνει πού βρίσκεται η εταιρεία, αλλά και για να καθορίσει το που πηγαίνει.

Κατάλληλες μετρήσεις καθοδηγούν τον οργανισμό προς την κατεύθυνση προσδιορισμένων στόχων και βοηθάνε στο να αποκαλυφθούν προβλήματα. Η μέτρηση των επιδόσεων είναι επίσης ένα ισχυρό εργαλείο συμπεριφοράς, δεδομένου ότι επικοινωνεί με το εργατικό δυναμικό ό, τι είναι σημαντικό και, ως εκ τούτου, ό, τι πρέπει να γίνει.

Δύο είναι τα κλειδιά επιτυχίας της ΔΟΠ που επιδιώκονται μέσω του QPMS:

1. το κόστος ποιότητας
2. η απόδοση της ποιότητας

Σύμφωνα με μελέτη του CII Quality Management Task Force σε εννιά βιομηχανικά κατασκευαστικά έργα, στην προσπάθεια να αποτυπωθεί το κόστος διόρθωσης αποκλίσεων από το αρχικό σχέδιο, παρατήρηθηκε ότι το κόστος για τις διορθώσεις αυτές ισούται με το

12% του συνολικού κόστους. Αυτό το 12% προέρχεται κυρίως από: σχεδιαστικά λάθη, κατασκευαστικά λάθη και αλλαγές που αποφασίζονται τελευταία στιγμή.

Κόστος ποιότητας και απόδοση ποιότητας

Στον κατασκευαστικό κλάδο, ποιότητα κατά πολλούς σημαίνει συμμόρφωση στις προδιαγραφές. Οι προδιαγραφές καθορίζονται από τον πελάτη, μεταφράζονται σε πρωταρχικό design και καταλήγουν σε ώριμο σχεδιασμό που περιλαμβάνει σχέδια και τεχνικές περιγραφές. Στην φάση του ώριμου σχεδιασμού ξεκινάνε οι προμήθειες και η κατασκευή των βασικών στοιχείων στο μηχανουργείο/workshop. Η κατασκευή ξεκινά όταν όλα τα σχέδια και τα υλικά είναι διαθέσιμα για ανέγερση και εγκατάσταση. Μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, το έργο είναι έτοιμο για τις τελικές δοκιμές και την παράδοση στον πελάτη. Η ποιότητα υπάρχει όλες αυτές τις διαφορετικές φάσεις του έργου.

Τα κόστη ποιότητας, όπως αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, γενικά χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

1. κόστη πρόληψης
2. κόστη αξιολόγησης
3. κόστη μη συμμόρφωσης

Στον κατασκευαστικό κλάδο, τα κόστη μη συμμόρφωσης, γνωστά και ως διορθώσεις αποκλίσεων, δεν περιλαμβάνουν το κόστος που εμπεριέχεται από τις καθυστερήσεις στο χρονοδιάγραμμα, μικρή αποδοτικότητα συνεργείου και το πλήγμα στην αξιοπιστία της εταιρείας. Η υποκειμενικότητα των μεγεθών αυτών, καθιστά αδύνατη τη μέτρησή τους με αντικειμενικούς όρους. Έχει υπολογιστεί ότι 60-90% του κόστους ποιότητας προέρχεται από το κόστος μη συμμόρφωσης.

Οι ειδικοί της ποιότητας συμφωνούν ότι η βελτίωση της ποιότητας και η αποφυγή λαθών εξαρτάται από την πρόληψη. Το κόστος πρόληψης αποταμιεύει πολλά από τα χρήματα που θα δαπανηθούν αργότερα για διορθωτικές κινήσεις.

Εφαρμογή του QPMS

Οι χρήστες του QPMS πρέπει να μετρούν το χρόνο που αφιερώνουν σε κάθε μία από τις εξής κατηγορίες:

- 1) κανονική εργασία, δηλαδή το χρόνο που σπαταλάται στην σωστή και μέσα στο χρονοδιάγραμμα εκπλήρωση των εργασιών. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως ο έλεγχος

πιθανών λαθών στα σχέδια που είναι προς κατασκευή, ότι τα υλικά είναι συμβατά με τις προδιαγραφές του έργου και μεταξύ τους, ο καθορισμός των προτύπων του έργου και τις διαδικασίες του έργου, ο χρονοπρογραμματισμός των εργασιών και ο συντονισμός των συνεργείων, η επίβλεψη των εργασιών ανέγερσης και ο έλεγχος της δουλειάς μας.

2) χρόνος για πρόληψη λαθών και έλεγχο. Σε αυτό το στάδιο περιλαμβάνεται ο έλεγχος της δουλειάς των ενεργείων, πιθανά audits, επαναμελέτη σχεδίων για διόρθωση λαθών, ανάπτυξη σχεδίων ποιότητας, συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα ποιότητας, συγγραφή του εγχειριδίου ποιότητας (quality manual) prevention and appraisal;

3) διορθώσεις αποκλίσεων.

Οφέλη από τη χρήση QPMS

Εκτός από τη μείωση του κόστους, το QPMS βοηθά στην κατανόηση των διαδικασιών ποιότητας. Κάνει εμφανές πού πρέπει να δωθεί προτεραιότητα για να βελτιωθεί η απόδοση και πώς μπορούν να αποφευχθούν κοστοβόρα λάθη. Θέτει όλους τους χρήστες προ των ευθυνών τους, σε περίπτωση καθυστερημένων αλλαγών. Η ανάλυση ποιότητας ανοίγει διαύλους επικοινωνίας ανάμεσα σε διαφορετικά τμήματα του οργανισμού. Το QPMS διευκολύνει την ανοιχτή, ειλικρινή επικοινωνία μεταξύ όλων των τμημάτων και μπορεί να βελτιώσει τις εσωτερικές αλλά και τις εξωτερικές “πελατειακές” σχέσεις. Μακροχρόνια, ολόκληρη η εταιρεία κατανοεί και ενσπνρίζεται τις αξίες του QPMS, και αυτό έχει αντίκτυπο στη συνολική ποιότητα, όχι μόνο σε κάθε φάση του έργου ξεχωριστά.

Το σημαντικότερο όφελος είναι ότι οι προϊστάμενοι αναγνωρίζουν και ελέγχουν τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την ποιότητα. Οι αιτίες των αποκλίσεων εντοπίζονται και έτσι μπορούν να αποφευχθούν στα μελλοντικά έργα. Η δυνατότητα να μπορεί μια εταιρεία να αξιολογήσει την απόδοσή της, βοηθάει στο να είναι πιο ανταγωνιστική.

QPMS απαιτήσεις για τα δεδομένα (data requirements)

Το ελάχιστον προαπαιτούμενο του QPMS είναι να καταγράφονται όλα τα κόστη εργασίας, δεδομένου ότι το επίκεντρο του συγκεκριμένου συστήματος ποιότητας είναι το κόστος εργασίας. Ξεχωριστά αρχεία πρέπει να τηρούνται για τις εξής φάσεις του έργου: μελέτη- κατασκευή- εκκίνηση της λειτουργίας (start-up). Στην ορολογία του project management, οι όροι αυτοί είναι γνωστά ορόσημα που αναγράφονται στα επίσημα έγγραφα του έργου με την εξής ονοματολογία:

“issue for fabrication” - “issue for construction”- “mechanical completion”- “start-up” phase
- “system turnover”.

Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν είναι αναγκαίο ότι αυτοί οι όροι θα υπάρχουν σε όλα τα έργα. Άλλος παράγοντας που καθορίζει τα κόστη, δεν είναι μόνο οι φάσεις ολοκλήρωσης του έργου, αλλά και η φύση της εργασίας, αν είναι δηλαδή μηχανολογική, πολιτικού μηχανικού, ηλεκτρολογική, αρχιτεκτονική, piping, instrumentation, vessel.

Το προσωπικό πρέπει να καταγράφει τις ώρες εργασίας με ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες. Οι προϊστάμενοι κάθε τμήματος πρέπει να ελέγχουν τις ώρες που ξοδεύτηκαν για κάθε εργασία και να παριστούν τις κερδισμένες ή χαμένες ώρες σε γραφήματα. Αυτό δίνει κίνητρα στους εργαζόμενους και βοηθά στον καλύτερο προγραμματισμό των εργασιών, την ανάπτυξη ευγενούς άμιλλας μεταξύ των εργαζόμενων και διαφορετικών τμημάτων.

Κεφάλαιο 3

Βιώσιμη Ανάπτυξη

3.1 Τι είναι η βιώσιμη ανάπτυξη και γιατί χρειάζεται;

Δεν υπάρχει κάποιος απλός ορισμός για τον όρο «βιώσιμη ανάπτυξη». Μια ισορροπημένη προσέγγιση είναι να αποδίδεται ο όρος σε μια δραστηριότητα που μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη μιας κοινότητας ή περιοχής, ακόμα και αν αυτή η δραστηριότητα έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής, αρκεί να δώσει το έναυσμα για την δημιουργία νέων δραστηριοτήτων που δεν προϋπήρχαν και που μπορούν να προωθήσουν την ανάπτυξη της, ενώ ταυτόχρονα να βρίσκεται σε φάση υλοποίησης χωρίς επιπτώσεις στα οικοσυστήματα.

Η **αιεφόρος ανάπτυξη** ή **βιώσιμη ανάπτυξη** αναφέρεται στην οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται και υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Γνώμονας της αιεφορίας είναι η μέγιστη δυνατή απολαβή αγαθών από το περιβάλλον, χωρίς όμως να διακόπτεται η φυσική παραγωγή αυτών των προϊόντων σε ικανοποιητική ποσότητα και στο μέλλον. Η βιώσιμη ανάπτυξη προϋποθέτει ανάπτυξη των παραγωγικών δομών της οικονομίας παράλληλα με τη δημιουργία υποδομών για μία ευαίσθητη στάση απέναντι στο φυσικό περιβάλλον και στα οικολογικά προβλήματα (όπως ορίζουν παραδοσιακές επιστήμες σαν τη γεωγραφία). Η βιωσιμότητα υπονοεί ότι οι φυσικοί πόροι υφίστανται εκμετάλλευση με ρυθμό μικρότερο από αυτόν με τον οποίον ανανεώνονται, διαφορετικά λαμβάνει χώρα περιβαλλοντική υποβάθμιση. Θεωρητικά, το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι η ανικανότητα του γήινου οικοσυστήματος να υποστηρίξει την ανθρώπινη ζωή (οικολογική κρίση).

Η αιεφόρος ανάπτυξη απαιτεί πολιτική μακροπρόθεσμου σχεδιασμού σε παγκόσμιο επίπεδο, βασισμένη σε αναμφισβήτητες θέσεις, όπως:

- Οι περιβαλλοντικές πιέσεις αλληλεξαρτώνται, το περιβάλλον είναι ένα πολύπλοκο και δυναμικό σύστημα.
- Τα οικολογικά και τα οικονομικά προβλήματα αλληλοεπηρεάζονται και συνδέονται με κοινωνικούς και πολιτικούς παράγοντες, όπως η ανεργία, η φτώχεια, ο κοινωνικός αποκλεισμός, η μειονεκτική θέση των γυναικών σε πολλές κοινωνίες.
- Οι περιβαλλοντικές βλάβες δε σταματούν στα εθνικά σύνορα.

Η αειφόρος ανάπτυξη στις διάφορες περιπτώσεις περιβαλλοντικών συστημάτων δεν είναι πάντοτε εφικτή.

Γενικά όμως, είναι χρήσιμη ως εργαλείο ανάλυσης, διότι επιτρέπει μια εμπεριστατωμένη κριτική των διαφόρων οικονομικών επιλογών. Πρόκειται για προσπάθεια ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής διάστασης στις αναπτυξιακές πολιτικές, αποτελεί απόπειρα συμβιβασμού μεταξύ ανάπτυξης και περιβάλλοντος. Κατά κανόνα, συνεπάγεται μια μείωση στην ταχύτητα οικονομικής μεγέθυνσης. Είναι μία σαφής έννοια, που έχει θεωρητικά υιοθετηθεί τόσο από κυβερνήσεις, όσο και από μη κυβερνητικές οργανώσεις.

3.1.1 Στόχοι

Ένας περισσότερο ισορροπημένος και λογικός τρόπος για να αντιμετωπισθεί το θέμα της βιωσιμότητας θα είναι να εξετάσουμε για κάθε δραστηριότητα, είτε προτεινόμενη είτε ήδη υπαρκτή, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει στην ανάπτυξη της περιοχής και του κράτους, σε σύγκριση με οποιεσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις που πιθανολογείται ότι μπορεί να υπάρξουν.

Συγκεκριμένοι στόχοι της αειφόρου ανάπτυξης είναι:

- Η αναζωογόνηση της οικονομικής ανάπτυξης, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η φτώχεια μειώνει τις δυνατότητες των ανθρώπων να χρησιμοποιούν συνετά τους φυσικούς πόρους και εντείνει τις πιέσεις στο περιβάλλον.
- Η προώθηση μιας ανάπτυξης λιγότερο ενεργειοβόρου και πιο δίκαιης κοινωνικά.
- Η ικανοποίηση των βασικών αναγκών του αυξανόμενου πληθυσμού στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η σωστή διατροφή, η απαραίτητη ενέργεια, στέγαση, το καθαρό νερό, οι υγιεινές συνθήκες διαβίωσης και η ιατρική περίθαλψη. Η δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης που θα εξασφαλίζονται ελάχιστα αναγκαία καταναλωτικά αγαθά.
- Η δημογραφική σταθεροποίηση. Αυτή είναι απαραίτητη παγκοσμίως, αλλά προπάντων στις μεγάλες πόλεις του Τρίτου Κόσμου, όπου οι ελλείψεις κατοικίας, νερού,

υγιεινής και μαζικών μεταφορών είναι ιδιαίτερα οξείες. Το σπουδαιότερο αποτέλεσμα μιας επιβράδυνσης της αύξησης του πληθυσμού θα είναι πόλεις περισσότερο βιώσιμες.

- Η διατήρηση και αναβάθμιση των φυσικών πόρων, οι οποίοι πιέζονται από το υψηλό επίπεδο κατανάλωσης των βιομηχανικών χωρών, σε συνδυασμό με τον αυξανόμενο πληθυσμό και την κατανάλωση των αναπτυσσόμενων χωρών. Οι προοπτικές εναλλακτικών λύσεων στην αγροτική παραγωγή, στις χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και την ενέργεια είναι σημαντικές για τη μείωση της ατμοσφαιρικής και της υδατικής ρύπανσης. Η εξασφάλιση της αρχής ότι η εξάντληση των φυσικών πόρων δεν θα αποβεί σε βάρος των μελλοντικών γενεών.
- Ο καθορισμός του περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους της ανάπτυξης, δηλαδή ο επαναπροσδιορισμός των τεχνολογιών, μέσω στροφής της αγοράς προς την κατεύθυνση προϊόντων φιλικότερων προς το περιβάλλον, με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, με δυνατότητα ανακύκλωσης ή εξοικονόμησης ενέργειας, κλπ.
- Η σύγκλιση οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, μέσω αποδοχής της κοινωνικής ευθύνης, αναγνώρισης των ορίων της επιστήμης και της τεχνολογίας στην επίλυση των προβλημάτων, αναγνώρισης των μακροπρόθεσμων συνεπειών σημερινών αποφάσεων. Η αειφορία απαιτεί ευρύτερη συμμετοχή στις ευθύνες και στις αποφάσεις και ευρύτερη πρόσβαση των πολιτών στις πηγές πληροφοριών.
- Η ύπαρξη και ενίσχυση των παραγόντων που κάνουν την επιχείρηση βιώσιμη.
- Η μεγιστοποίηση της ανθρώπινης ευημερίας.
- Η εξασφάλιση δίκαιας κατανομής των ωφελημάτων από την ανάπτυξη στην παρούσα γενιά.
- Η ελαχιστοποίηση των καταλοίπων και των περιβαλλοντικών επιπλώσεων σε όλη την διάρκεια του έργου.
- Η λειτουργία στα πλαίσια των οικολογικών ορίων και η προστασία των ζωτικών φυσικών οικοσυστημάτων.
- Ο σεβασμός των δημοκρατικών και θεσμικών διαδικασιών στη λήψη αποφάσεων.
- Η υποστήριξη της ελεύθερης επιχειρηματικότητας στα πλαίσια ενός ξεκάθαρα και δίκαιου νομοθετικού συστήματος.
- Η εξασφάλιση της διαφάνειας με την παροχή σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη πρόσβασης σε ακριβή και σχετική με το έργο πληροφόρηση, ώστε να είναι δυνατοί οι αναγκαίοι έλεγχοι.

- Η ενθάρρυνση της συνεργασίας, ώστε να δημιουργείται κλίμα εμπιστοσύνης και υπευθυνότητας για την λήψη αποφάσεων στηριγμένων σε αξιόπιστες αναλύσεις.

3.2 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία²

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι βασικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το άρθρο 3 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση δηλώνει ότι η Ένωση εργάζεται για την **αιεφόρο ανάπτυξη της Ευρώπης** με γνώμονα την ισόρροπη οικονομική ανάπτυξη και τη σταθερότητα των τιμών, την άκρως ανταγωνιστική κοινωνική οικονομία της αγοράς, με στόχο την πλήρη απασχόληση και την κοινωνική πρόοδο, και το υψηλό επίπεδο προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τη Συνθήκη για τη λειτουργία της ΕΕ, οι απαιτήσεις της περιβαλλοντικής προστασίας πρέπει να ενταχθούν στον καθορισμό και την εφαρμογή των πολιτικών και δράσεων της Ένωσης, ιδίως προκειμένου να προωθηθεί η αιεφόρος ανάπτυξη.

Στις σχέσεις της με τον υπόλοιπο κόσμο, η Ένωση συμβάλλει στην ειρήνη, την ασφάλεια, την **αιεφόρο ανάπτυξη του πλανήτη** (άρθρο 3 ΣΕΕ). Η Ένωση καθορίζει και εφαρμόζει κοινές πολιτικές και δράσεις και εργάζεται για την επίτευξη υψηλού βαθμού συνεργασίας σε όλους τους τομείς των διεθνών σχέσεων, με στόχους, μεταξύ άλλων: την προώθηση, στις αναπτυσσόμενες χώρες, της αιεφόρου ανάπτυξης από οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική άποψη, με πρωταρχικό στόχο την εξάλειψη της φτώχειας· και τη συμβολή στην ανάπτυξη διεθνών μέτρων για τη διαφύλαξη και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και την αιεφόρο διαχείριση των παγκόσμιων φυσικών πόρων, με στόχο τη διασφάλιση της αιεφόρου ανάπτυξης (άρθρο 21 ΣΕΕ).

² http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/funding/prj_manuf/index_en.htm
<http://www.estomad.org/>

http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/environment.html?locale=el&root_default=SUM1_CODED%3D20%2CSUM2_CODED%3D2003

Το πρόγραμμα για το περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποβλέπει σε μια ανάπτυξη που αντιμετωπίζει τα προβλήματα του παρόντος **χωρίς να υποθηκεύει τις δυνατότητες ανάπτυξης των μελλοντικών γενεών** [COM (2001) 31]. Για να είναι βιώσιμη, η οικονομική ανάπτυξη πρέπει να αποσυνδεθεί από τις περιβαλλοντικά αρνητικές επιπτώσεις και να βασιστεί σε βιώσιμα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι η επιδίωξη βραχυπρόθεσμων οικονομικών οφελών εις βάρος του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων θα πρέπει να αντικατασταθεί από την κατάσχεση και εφαρμογή ενός μακροπρόθεσμου προγράμματος διαρκούς οικονομικής ανάπτυξης, το οποίο να αποτελεί τη βάση σταθερών κερδών για την Ένωση και τον κόσμο.

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Γκέτεμποργκ (15-16 Ιουνίου 2001) ενέκρινε τη **στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη**, την οποία πρότεινε η Επιτροπή [COM (2001) 264], και η οποία βασίζεται σε τρία στοιχεία:

- **συντονισμένη ανάπτυξη όλων των κοινών πολιτικών** που αφορούν τις οικονομικές, τις περιβαλλοντικές και τις κοινωνικές πτυχές της ανάπτυξης, οι οποίες πρέπει να έχουν ως βασικό στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη·
- **μια δέσμη στόχων προτεραιότητας** για τον περιορισμό της αλλαγής του κλίματος και την αύξηση της χρήσης καθαρών πηγών ενέργειας, τον περιορισμό των κινδύνων για τη δημόσια υγεία, τη διαχείριση των φυσικών πόρων με πιο υπεύθυνο τρόπο, τη βελτίωση των συστημάτων μεταφορών και την καλύτερη διαχείριση του εδάφους·
- **μέτρα εφαρμογής** και παρακολούθησης της στρατηγικής σε κάθε εαρινή σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου (διαδικασία του Κάρντιφ που ξεκίνησε το 1998).

Η Ένωση έχει συμφωνήσει να επιτύχει μείωση τουλάχιστον κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2020 (30%, υπό τον όρο ότι και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα δεσμευτούν για συγκρίσιμες μειώσεις εκπομπών και ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες θα συμβάλουν επαρκώς ανάλογα με τις ευθύνες και τις δυνατότητες της καθεμίας), να εξασφαλίσει, έως το 2020, ότι το 20% της κατανάλωσης ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και να επιτύχει να περικόψει τη χρήση πρωτογενούς ενέργειας κατά 20% σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα, βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση [βλ. το τμήμα 16.3.4]. Η ΕΕ επιδιώκει ως το 2020 τα εξής:

(α) προστασία, διατήρηση και ενίσχυση του φυσικού κεφαλαίου της Ένωσης·

(β) μετατροπή της Ένωσης σε μια πράσινη και ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών και αποδοτικής χρήσης των πόρων·

(γ) προστασία των πολιτών της Ένωσης από περιβαλλοντικές πιέσεις και κινδύνους για την υγεία και την ευημερία·

(δ) μεγιστοποίηση των οφελών της περιβαλλοντικής νομοθεσίας της Ένωσης μέσω βελτίωσης της εφαρμογής·

(ε) βελτίωση της βάσης γνώσεων και αποδεικτικών στοιχείων για την περιβαλλοντική πολιτική της Ένωσης·

(στ) διασφάλιση των επενδύσεων στην περιβαλλοντική και την κλιματική πολιτική και αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού εξωτερικού κόστους·

(ζ) βελτίωση της ενσωμάτωσης της περιβαλλοντικής διάστασης και της συνοχής των πολιτικών·

(η) ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων της Ένωσης·

(θ) αύξηση της αποτελεσματικότητας της Ένωσης όσον αφορά την αντιμετώπιση διεθνών περιβαλλοντικών και κλιματικών προκλήσεων,

Το παράλληλο Πρόγραμμα για το Περιβάλλον και τη Δράση για το Κλίμα, το οποίο καλύπτει την περίοδο από την 1η Ιανουαρίου 2014 έως την 31η Δεκεμβρίου 2020 (το «**πρόγραμμα LIFE**»). έχει τους ακόλουθους γενικούς στόχους [Κανονισμός 1293/2013 και εκτελεστική απόφαση 2014/203]:

(α) να συμβάλει στη στροφή προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με αποδοτικότητα των πόρων και ανθεκτικότητα στην αλλαγή του κλίματος, στην προστασία και στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς και στην ανάσχεση και αντιστροφή της απώλειας της βιοποικιλότητας, συμπεριλαμβανομένης της στήριξης του δικτύου Natura 2000, και στην αντιμετώπιση της υποβάθμισης των οικοσυστημάτων·

(β) να βελτιώσει την ανάπτυξη, την υλοποίηση και την επιβολή της περιβαλλοντικής και κλιματικής πολιτικής και νομοθεσίας της Ένωσης καθώς και να ευνοήσει και να προαγάγει

την ολοκλήρωση και την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών και κλιματικών στόχων σε άλλες πολιτικές της Ένωσης και στην πρακτική του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, μεταξύ άλλων και μέσω της αύξησης των δυνατοτήτων του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα:

(γ) να υποστηρίξει τη βελτίωση της περιβαλλοντικής και κλιματικής διακυβέρνησης σε όλα τα επίπεδα, συμπεριλαμβανομένης της βελτιωμένης συμμετοχής της κοινωνίας των πολιτών, των ΜΚΟ και τοπικών παραγόντων.

3.2.1 Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία για την ενέργεια (European Energy Legislation)

Η Ευρωπαϊκή οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων, απαιτεί από τα κράτη μέλη τα παρακάτω:

- να καθορίζουν ποιες είναι οι ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις μιας νέας κατασκευής
- να αναπτύξουν εθνική μεθοδολογία που θα υπολογίζει την ενεργειακή απόδοση
- να παρέχουν ενεργειακά πιστοποιητικά για όλα τα κτήρια που πουλούνται
- να παρέχουν το πλαίσιο που θα δώσει έμφαση στην αποδοτική χρήση της ενέργειας
- να παρέχει βοήθεια για να επιτευχθούν οι εθνικοί στόχοι
- κάθε κράτος μέλος πρέπει να αναπτύξει ένα εθνικό σχέδιο αποδοτικής χρήσης ενέργειας
- κάθε καινούργιο κτήριο πρέπει να χτίζεται με τη στρατηγική του 'nearly zero carbon energy buildings', που ξεκινάει το 2018 για τα δημόσια και το 2020 για όλα τα υπόλοιπα κτήρια
- να αναβαθμίσει όπου είναι δυνατό τα υπάρχοντα κτήρια

Στόχος είναι η επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής και η στροφή της οικονομίας σε εναλλακτικές που χρησιμοποιούν λιγότερο άνθρακα, μέχρι το 2050.

3.2.2 Green Public Procurement

Green Public Procurement (GPP)-πράσινες δημόσιες προκηρήξεις για την προμήθεια υλικών - είναι ένας θεμός που υποστηρίζεται από την ΕΕ και ουσιαστικά ενθαρρύνει τα κράτη μέλη να ενσωματώσουν περιβαλλοντικά κριτήρια στις διαδικασίες αγορών/προμηθειών και εκτός από την τιμή, να υπολογίζουν τα γενικότερα οφέλη από τη χρήση "πράσινων" προϊόντων και υπηρεσιών. Να συνυπολογίζεται δηλαδή η κατανάλωση ενέργειας, η χρήση πόρων, η αντοχή, η ανακυκλωσιμότητα και η απόσυρση.





3.2.3 Ευρωπαϊκός κανονισμός για τα κατασκευαστικά προϊόντα- Construction Products Regulation (CPR 305/2011/EU)

Πέρα από την προσπάθεια προτυποποίησης όλων των προϊόντων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, ο κανονισμός προωθεί κοινή ονοματολογία, για ευκολότερη αναφορά σε παρόμοιες κατηγορίες υλικών και σύγκρισή τους.

Από την 1η Ιουλίου του 2013 οι κατασκευαστές υλικών υποχρεούνται να σφραγίζουν τα προϊόντα τους με το σήμα CE, που σημαίνει ότι ακολουθούν εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα (hENs) κατά την παραγωγή. Όλοι οι αναθεωρημένοι κανονισμοί περιλαμβάνουν πλέον και κριτήρια βιωσιμότητας στους παραγωγούς.

Περιβαλλοντική Σήμανση Προϊόντων³

Υπάρχει ένας αυξανόμενος αριθμός των ετικετών στην αγορά για τα δομικά προϊόντα και τα υλικά, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) καθορίζει σε σειρά του ISO 14000 καθορίζονται τα παρακάτω τρία είδη ετικέτας.

TYPE 1 ECOLABEL	TYPE 2 SELF DECLARATION	TYPE 3 ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
<p>Third party label Compliant with ISO 14024: 2001</p> <p>Based on life cycle considerations</p> <p>Set criteria for environmental performance which the product must meet</p> <p>Indicate the overall environmental preferability of a product</p>	<p>Self-declared environmental claims</p> <p>No independent third-party certification or verification</p> <p>But claims must be verifiable</p> <p>Declared by manufacturers, importers, distributors, retailers or anyone else likely to benefit from such a claim</p> <p>Compliant with ISO 14021: 2001</p>	<p>Declaration providing quantified environmental data</p> <p>Uses predetermined parameters and, where relevant, additional environmental information</p> <p>The calculation of predetermined parameters using Life Cycle Assessment compliant with the ISO 14040 series of standards</p> <p>Verified by an independent third party verifier expert in LCA and construction products Compliant with ISO 14025: 2006 For Construction products: ISO 21930: 2007</p>
 		

Source : Jane Anderson FE International -LCA the European Experience 2012

Figure 7, ISO 14000 Είδη ετικέτας

3.3 Σε ποια στάδια ενός κατασκευαστικού έργου εισέρχεται η βιώσιμη ανάπτυξη;

Η εφαρμογή εργαλείων μέτρησης της αειφόρου ανάπτυξης γίνεται στις φάσεις μελέτης, κατασκευής, και λειτουργίας, και η επιλογή των εργαλείων βοηθά:

- στον καθορισμό των στόχων
- στο σχεδιασμό προσανατολισμού, στρατηγικής, δομής

³ (Measuring the Sustainability of our Construction Products and Materials A Short Overview)

- ανάπτυξη σχεδιασμού, προσωμοίωση στρατηγικών, καθορισμός της χρήσης ενέργειας
- ανάλυση του κύκλου ζωής, επιλογή υλικών και εξαρτημάτων
- δοκιμές απόδοσης, ποιότητας κατασκευής
- εκτίμηση ολοκλήρωσης, έλεγχος της ενεργειακής απόδοσης κατά τη λειτουργία, ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος

Η ποιότητα της κατασκευής πρέπει να είναι αυστηρά προδιαγεγραμμένη. Αυτό αφορά τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, το σωστό τρόπο εγκατάστασης, τη θερμομόνωση. Μια πραγματικά ολιστική θεώρηση παρέχει μεγαλύτερη αξία για ιδιοκτήτες και χρήστες κατασκευάζοντας:

- εξυπνότερα κτήρια
- βελτιώνοντας την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος
- αποτελεσματική χρήση πόρων
- ελαχιστοποίηση του ενεργειακού αποτυπώματος
- ποιοτική απόδοση
- ενεργειακή αποτελεσματικότητα μακροπρόθεσμα

3.3.1 Αειφόρος Ανάπτυξη στον κατασκευαστικό κλάδο Sustainability of Construction Works (BS EN 15804:2012)

Το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15804 παρέχει κανόνες για όλα τα κατασκευαστικά προϊόντα και τις υπηρεσίες με στόχο να κάνει την κατασκευή και προμήθεια υλικών πιο διαφανή.

Παρέχει επίσης το πλαίσιο κατά το οποίο όλες «περιβαλλοντικές διακηρύξεις προϊόντων»- Environmental Product Declarations (EPDs) προέρχονται, επαληθεύονται και παρουσιάζονται με εναρμονισμένο τρόπο. η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη της εθελοντικών τυποποιημένων μεθόδων για την αξιολόγηση των πτυχών της βιωσιμότητας των νέων και υφιστάμενων κατασκευαστικών έργων και των προτύπων για την περιβαλλοντική διακήρυξη των δομικών προϊόντων. Η ΕΕ επιδιώκει επίσης να επιτύχει τον μακροπρόθεσμο στόχο να γίνει μια κυκλική οικονομία, όπου τα απόβλητα γίνονται πόρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έναν επόμενο κύκλο της παραγωγής. Ορίζει μια ιεράρχηση των αποβλήτων που ξεκινά με την πρόληψη, προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση χαμηλού επιπέδου, όπως π.χ. η μετατροπή σε ενέργεια και η τελική διάθεση.

Μέχρι το 2020, το επίπεδο της ανακύκλωσης των υλικών, όπως χαρτί, μέταλλο, πλαστικό

και γυαλί από τα νοικοκυριά θα πρέπει να αυξηθεί τουλάχιστον κατά 50%. Για τα κατασκευαστικά υλικά ο στόχος είναι 70%.

3.3.2 Παράδειγμα συνδυασμού Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και Αειφόρου Ανάπτυξης

Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση της ανθρωπότητας σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και των επιπτώσεων που προκαλούνται από την παραγωγή αγαθών και την παροχή υπηρεσιών, συνεχώς αυξάνει το ενδιαφέρον για μεθόδους, οι οποίες έχουν ως σκοπό την καταγραφή και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment) είναι μια γενική μέθοδος περιβαλλοντικής διαχείρισης, η οποία στηρίζεται στο Διεθνές Πρότυπο (ISO) 14040-14044.

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment, LCA) είναι μία γενική μέθοδος, η οποία ποσοτικοποιεί της περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες σχετίζονται με συγκεκριμένες υπηρεσίες ή προϊόντα, ακολουθώντας μια πορεία από την γέννηση έως το τέλος της ζωής (cradle to grave). Η ανάλυση επικεντρώνεται στον υπολογισμό και την ποσοτικοποίηση της ενέργειας, των χρησιμοποιούμενων υλικών καθώς και των αποβλήτων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον.⁴

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η μόνη διεθνώς πιστοποιημένη μέθοδος εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων [3], σύμφωνα με τα Διεθνή πρότυπα 14040-43(1997-2000) και τις αναθεωρήσεις τους 14040-44(2006). Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (κατά ISO) ορίζεται ως: η συγκέντρωση και ο υπολογισμός των εισροών, εκροών και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός παραγωγικού συστήματος κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του. Με τον όρο κύκλος ζωής (κατά ISO) ορίζονται τα συνεχή και αλληλοεπιδρώμενα στάδια ενός παραγωγικού συστήματος από την συλλογή ή την δημιουργία των πρώτων υλών έως την τελική αποσυναρμολόγηση του τελικού προϊόντος.

Ο κατασκευαστικός τομέας μπορεί να διαδραματίσει έναν κυρίαρχο ρόλο ως προς την Αειφόρο Ανάπτυξη, δεδομένο ότι καταναλώνει περίπου το 40% των υλικών της παγκόσμιας οικονομίας και δημιουργεί το 40-50% των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την αλλαγή του κλίματος. Ο όρος 'Αειφόρος Κατασκευή' χρησιμοποιήθηκε

⁴ (ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ (LCA) ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ. ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
Γεώργιος Ξανθάκης)

για να χαρακτηρίσει μία κατασκευή η οποία έχει σχεδιασθεί, κατασκευασθεί, λειτουργεί και όταν φθάσει στο τέλος της ζωής της θα αποσυναρμολογηθεί έχοντας λάβει υπόψη περιβαλλοντικά κριτήρια

Η μέθοδος της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής

Όσον αφορά την κατασκευή, η ΑΚΖ λαμβάνει υπόψη τις παρακάτω πέντε φάσεις:

Σχεδιασμός, παραγωγή κατασκευαστικών υλικών, κατασκευή κτιρίου, χρήση κατασκευής (κατανάλωση ενέργειας) – συντήρηση και τέλος ζωής και δραστηριοτήτων (κατεδάφιση – ανακύκλωση - επαναχρησιμοποίηση).

Η ανάλυση διεξάγεται σε 4 στάδια:

1. Καθορισμός του στόχου και πεδίο ορισμού (goal and scope definition)
2. Ανάλυση αποθεμάτων (inventory analysis)
3. Εκτίμηση επιπτώσεων (impact assessment) και
4. Ερμηνεία αποτελεσμάτων (interpretation)

Κεφάλαιο 4

Ερευνητικά Κέντρα στην Ευρώπη

4.1 Γενικά

Τα ερευνητικά κέντρα (research infrastructures- RIs) στην Ευρώπη παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην ανάπτυξη των επιστημών και της τεχνολογίας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατανοεί τη σημασία της σύμπραξης επιστημόνων από όλες της ευρωπαϊκές χώρες προκειμένου να λυθούν τα επιστημονικά ερωτήματα του μέλλοντος και βλέπει τις ευκαιρίες που προκύπτουν από την προσέλκυση νέων ανθρώπων στην έρευνα.

Τύποι ερευνητικών κέντρων

Ο όρος “ερευνητικό κέντρο” χρησιμοποιείται για να περιγράψει υποδομές, οργανισμούς και σχετικές υπηρεσίες, που χρησιμοποιούνται από την ερευνητική κοινότητα για τη διεξαγωγή έρευνας σε όλες τις επιστήμες, από κοινωνικές μέχρι αστρονομία και νανοτεχνολογία. Παραδείγματα μπορούν να είναι βιβλιοθήκες, δίκτυα επικοινωνιών, βάσεις δεδομένων και ‘σερβερς, τηλεσκόπια, επιταχυντές ηλεκτρονίων ή πρωτονίων.

Τα ερευνητικά κέντρα μπορούν να έχουν τις εγκαταστάσεις τους συγκεντρωμένες σε ένα σημείο, να είναι διασκορπισμένες σε περισσότερες από μία περιοχές, ή να είναι εικονικά (**‘virtual’**), δηλαδή να λειτουργούν μόνο ηλεκτρονικά.

Τα ερευνητικά κέντρα της ευρώπης όχι απλά έχουν κάνει μερικές από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις στην ιστορία της ανθρωπότητας, αλλά έχουν καταφέρει να προσελκύσουν τους καλύτερους επιστήμονες στον κόσμο και να χτίσουν γέφυρες ανάμεσα στις ερευνητικές κοινότητες του πλανήτη, όπως για παράδειγμα το CERN.

4.2 Τι ισχύει στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ΕΕ έχει κατανοήσει την ανάγκη υποστήριξης των ερευνητικών κέντρων διότι:

- Η επιστήμη εξαρτάται από την τεχνολογία και τις υποδομές έρευνας
- Οι ανάγκες της τεχνολογίας της επιστήμης είναι συνεχώς αυξανόμενες
- Η επιστήμη καλείται να αποδείξει ότι είναι αειφόρος, προκειμένου να προσελκύσει χρηματοδότηση
- Η χρήση ενέργειας έχει υψηλότερο κόστος από την τιμή του έργου (energiwende, emissions cap and trade).

Γι' αυτό και ερευνάται η δυνατότητα των ευρωπαϊκών ερευνητικών κέντρων για την επόμενη μέρα, με πλήρη εκμετάλλευση της σύγχρονης τεχνολογίας

Προϋποθέσεις για την μακροχρόνια αειφορία των ερευνητικών κέντρων, μέσα από την αριστεία, την σωστή εκπαίδευση, την εφευρετικότητα, την συνδιαλλαγή με την βιομηχανία, το κοινωνικο-οικονομικό αποτύπωμα, την διακυβέρνηση και τα χρηματοδοτικά μοντέλα, καθώς και την διεθνή συνεργασία.

Προτεραιότητες για τα ερευνητικά κέντρα

1. Διευκόλυνση επενδύσεων, με ενδιάμεσους στόχους την ενεργειακή βιωσιμότητα και την αύξηση της αποδοτικότητας.
2. αξιοποίηση των δυνατοτήτων καινοτομίας
3. Βελτιστοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων
4. εκπαίδευση νέων γενεών επιστημόνων και μηχανικών

Η μακροχρόνια βιωσιμότητα πλέον είναι ένας από τους παράγοντες έγκρισης χρηματοδότησης ενός νέου ερευνητικού κέντρου, γιατί πέρα από το ενεργειακό αποτύπωμα, επηρεάζει και το κόστος λειτουργίας.

Η διαχείριση της ενέργειας δεν είναι εύκολη και πηγάζει από εμπειρία από πολλά έργα. Απαιτεί δε, χρόνο, και πρέπει να ακολουθεί τον εξής κύκλο ζωής: Προγραμματισμό, εκτέλεση, ανάλυση, βελτίωση (planning, doing, monitoring and improving)

Προκλήσεις

- Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας
- Βελτιστοποίηση των ενεργειακών συστημάτων
- Εφαρμογή και διοίκηση
- Δυνατότητες για μελλοντικές τεχνολογικές λύσεις

- Εργαλεία για αποτελεσματική συνεργασία

Ευκαιρίες

- Εκμηδένιση εκπομπών βλαβερών ρύπων
- Ευκολία στις επενδύσεις όταν τα ερευνητικά κέντρα μπορούν να λειτουργούν συμπληρωματικά
- Παγκόσμια εμβέλεια με την προσέλκυση κεφαλαίων και εκτός ΕΕ

Η ΕΕ έχει αναπτύξει οργανωμένο σχέδιο (το ESFRI) για την περαιτέρω ανάπτυξη και σωστή ενσωμάτωση στην ευρωπαϊκή οικονομία το οποίο παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.4.

4.3 ESFI- European Strategy Forum on Research

Infrastructures

Η πανευρωπαϊκή προσέγγιση για τα ερευνητικά κέντρα είχε σαν αποτέλεσμα την προετοιμασία ενός “πλάνου πλεύσης”, το European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) roadmap, που ενσωματώνει παλιές και νέες εγκαταστάσεις και για τη δημιουργία δυνατού δικτύου για την έρευνα αλλά και την εκπαίδευση και ανταλλαγή προσωπικού. Στόχος επίσης είναι η ισχυροποίηση των δεσμών και της συνεργασίας ανάμεσα στα ερευνητικά κέντρα.

Παρόλο που κάθε κράτος μέλος μπορεί να έχει το δικό του προγραμματισμό σχετικά με τα ερευνητικά πεδία στα οποία ενδιαφέρεται να εντρυφήσει, η ΕΕ παίζει σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη, χρηματοδότηση, και τη διασφάλιση ότι τα κέντρα είναι επιμελώς θεμελιωμένα και αποτελεσματικά. Αυτό βοηθά στην αποφυγή επαναλήψεων (να χτιστούν 2 κέντρα με τον ίδιο σκοπό), αλλά για στην καλύτερη διανομή πόρων.

Στόχος όλων των δραστηριοτήτων της ΕΕ είναι η ανάπτυξη των ΕΚ από το 2020 και έπειτα, η αριστεία στην έρευνα, η ανάδειξη των ευρωπαϊών επιστημόνων και η ενίσχυση της κοινής πολιτικής ως προς τη διαχείρισή τους.

Η καινοτομία είναι ζωτικής σημασίας και τα ερευνητικά κέντρα της Ευρώπης είναι η κινητήρια δύναμη πίσω από αυτά. Το όραμα της Ευρώπης για αυτά τις επόμενες δεκαετίες είναι το εξής :

1. Μέχρι το 2020, η ευρωπαϊκή ερευνητική κοινότητα θα έχει στη διάθεσή της τις ερευνητικές υποδομές υψηλής ποιότητας για να εμπνεύσει τους ερευνητές σε κάθε επιστήμη. Το ESFRI δίνει προτεραιότητα σε 44 έργα με κόστος περίπου 20 δις €, και μέχρι το 2015 το 60% αυτών, θα έχει ξεκινήσει ή ολοκληρωθεί. Αλλά θα υπάρχει αξιολόγηση: υπάρχοντα και νέα ΕΚ πρέπει να κρίνονται από ένα αποτελεσματικό σύστημα διεθνούς αξιολόγησης για να εξασφαλίσει τις καλύτερες επιστημονικές και τεχνολογικές αποδόσεις.

2. Τα ΕΚ στην Ευρώπη θα χρησιμεύσουν ως πλατφόρμες υψηλής απόδοσης για τη συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων, επιχειρήσεων και ερευνητικών ιδρυμάτων. Η συνεργασία αυτή θα προωθήσει νέες ιδέες και καινοτομίες προς όφελος της ευρωπαϊκής οικονομίας και της κοινωνίας, καθώς και της επιστήμης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ανάδειξη τους μέσω των MME, καθώς και στις spin-off εταιρείες που συχνά προκύπτουν από τα ΕΚ.

3. Η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ της ΕΕ, των εθνικών και περιφερειακών χρηματοδοτών, θα παρέχει μια σταθερή βάση για την οικοδόμηση, συντήρηση και λειτουργία των ΕΚ. Αυτό θα διασφαλίσει ότι η ευρωπαϊκή έρευνα παραμένει παγκόσμιας κλάσης, προς όφελος των τοπικών κοινωνιών και της Ένωσης συνολικά. Για το σκοπό αυτό, τα θεσμικά όργανα της ΕΕ θα πρέπει να παρέχουν περισσότερη χρηματοδότηση για τη λειτουργία και τη συντήρηση, καθώς και για το σχεδιασμό και την υλοποίηση. Η Ευρώπη πρέπει να είναι πάντα ένα βήμα μπροστά για τη διασφάλιση «ισότιμων όρων ανταγωνισμού» για ανοικτή πρόσβαση στα ΕΚ όλως των μελών και να διασφαλίζει το σωστό συντονισμό με τα κράτη μέλη.

4. Ένα ισχυρό σύστημα διακυβέρνησης - τόσο εντός του ΕΚ όσο και μεταξύ των εθνικών οργανώσεων που το συντονίζουν- εξασφαλίζει αποτελέσματα υψηλής ποιότητας. Γι 'αυτό απαιτείται μια πρωτοβουλία σε επίπεδο ΕΕ για το «Αριστεία ερευνητικών κέντρων στην Ευρώπη» , με ορισμένα κριτήρια για τη μέτρηση της ποιότητας. ESFRI πρέπει να εξελιχθεί από το σημερινό στρατηγικό της ρόλο ως θερμοκοιτίδα των ΕΚ, που θα πρέπει να αξιολογούνται από διεθνώς καταξιωμένους ειδικούς.

5. Το δίκτυο των ΕΚ σε όλη την Ευρώπη ενισχύει τη βάση του ανθρώπινου δυναμικού, παρέχοντας κατάρτιση παγκόσμιας κλάσης σε μια νέα γενιά ερευνητών και μηχανικών, και μέσω της προώθησης της κινητικότητας των ανθρώπων και των ιδεών. Για την επίτευξη αυτής κινητικότητας, περισσότεροι ερευνητές και τεχνικοί θα πρέπει να λαμβάνουν κίνητρα προκειμένου να θέλουν να εργαστούν σε ΕΚ, και συνεπώς τα υφιστάμενα εμπόδια στην κινητικότητα πρέπει να διαλυθούν.

6. Τα ΕΚ παρέχουν τα μέσα για την ανάπτυξη μιας πραγματικά βιώσιμης ηλεκτρονικής - υποδομής για την αποθήκευση, κοινή χρήση και προστασία των ψηφιακών δεδομένων. Αυτό επιτρέπει στην Ευρώπη να οδηγήσει την ανάπτυξη της πληροφορικής. Αυτό εμπεριέχει κόστος – αλλά η δαπάνη μπορεί να αντιμετωπιστεί με την ανάπτυξη αποτελεσματικών, ευρωπαϊκών πρότυπων για τη διατήρηση και ανάλυση των δεδομένων.

7. Οι μεγάλες προκλήσεις της εποχής μας απαιτούν μια παγκόσμια συνενόηση: αυτό προϋποθέτει ότι τα ΕΚ στην Ευρώπη είναι ανοικτά στον κόσμο και ότι η Ευρώπη μιλά με μία ενιαία φωνή στις διεθνείς διαπραγματεύσεις για τη δημιουργία νέων ΕΚ και την αξιοποίηση των υπαρχόντων. Τα ΕΚ είναι τα κατ'εξοχήν επιστημονικά εργαλεία της εποχής μας και, όταν επιδιώκουν την αριστεία, είναι μηχανές για την προώθηση της καινοτομίας στην ΕΕ. Κοινοτήτων και της Ένωσης συνολικά. Ένα πρόβλημα πολιτικής αποτελεί εγγενή αποσύνδεση μεταξύ της στάδια κατασκευής και λειτουργίας των ΕΚ.

Ο ESS, το ερευνητικό κέντρο που αποτελεί το αντικείμενο μελέτης μας, είναι μέρος του χάρτη ESRI 2020.

Τα ερευνητικά κέντρα που ανήκουν στο χάρτη αυτό της ευρωπαϊκής ένωσης πρέπει να αποτελούν πρότυπα για τη διαχείριση της επιστήμης σε παγκόσμιο επίπεδο και έχουν κύκλο ζωής που επίσης υπόκειται σε καθορισμένες διαδικασίες.

Τα κέντρα συνήθως αναπτύσσουν το επιστημονικό πλαίσιο τους και τον τεχνικό σχεδιασμό σε εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο των προγραμμάτων της ΕΕ. Όταν το πρόγραμμα γίνει δεκτό στον χάρτη ESFRI, ορίζονται ο τεχνικός σχεδιασμός, η διακυβέρνηση, το νομικού καθεστώσ και η οικονομικής βιωσιμότητας, που οδηγεί στην έναρξη της φάσης υλοποίησης.

Κεφάλαιο 5

Μελέτη περίπτωσης the European Spallation Source (ESS) ERIC

5.1 Τι είναι ο European Spallation Source ERIC

Ο European Spallation Source ERIC (ESS) είναι ένα διεπιστημονικό ερευνητικό κέντρο που θα αποτελέσει τελικά την πιο ισχυρή πηγή νετρονίων στον κόσμο. Αυτή η νέα μονάδα θα είναι έως και 100 φορές πιο φωτεινή από τη σημερινή ισχυρότερη πηγή, επιτρέποντας νέες ευκαιρίες για τους ερευνητές στους τομείς της βιολογίας, της ενέργειας, η περιβαλλοντικής τεχνολογίας, την πολιτιστική κληρονομιά και τη θεμελιώδη φυσική. Τα νετρόνια χρησιμοποιούνται λόγω της μεγάλης διεισδυσιμότητάς τους, ανάλογα από τον τρόπο με τον οποίο απορροφώνται από την ύλη (που αποτυπώνεται στο φάσμα), φαίνονται οι ιδιότητες και η σύσταση του προς εξέταση υλικού.

Μια πηγή νετρονίων επιτρέπει στους επιστήμονες να δουν και να κατανοήσουν τις βασικές ατομικές δομές και δυνάμεις. Μπορεί να συγκριθεί με ένα γιγαντιαίο μικροσκόπιο για τη μελέτη των διαφορετικών υλικών - από πλαστικά και τα φαρμακευτικά προϊόντα, μηχανές, πρωτεΐνες μόρια και νανοτεχνολογία. Ο ESS αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός σε ότι περικλείει ο όρος “επιστήμη της καθημερινής ζωής”.

Ο European Spallation Source ERIC είναι ένα από τα μεγαλύτερα έργα τεχνολογικής υποδομής έργα που κατασκευάζονται σήμερα. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του, περιλαμβάνει τον πιο ισχυρό γραμμικό επιταχυντή πρωτονίων που κατασκευάστηκε ποτέ,

έναν στόχο βολφραϊμίου τεσσέρων τόνων, που ψήχεται με ήλιο, 16 τελευταίας τεχνολογίας όργανα και πανίσχυρο κέντρο αποθήκευσης και ανάλυσης δεδομένων.



Figure 8, Πανοραμική Θέα του Ερευνητικού Κέντρου

Η ανάγκη της Ευρώπης για ένα νέο κέντρο έρευνας με βάση τα νετρόνια διαπιστώθηκε πριν από 20 χρόνια. Το έργο είναι ένα πανευρωπαϊκό σχέδιο. Θα κατασκευαστεί από τουλάχιστον 17 ευρωπαϊκές χώρες, με τη Σουηδία και τη Δανία ως κύριους χρηματοδότες και ρυθμιστές. Οι εγκαταστάσεις θα βρίσκονται στο Lund της Σουηδίας, ενώ το Κέντρο ανάλυσης δεδομένων και λογισμικού ESS Data θα βρίσκεται στην Κοπεγχάγη. Περίπου 2.000- 3.000 ερευνητές θα πραγματοποιούν πειράματα στον ESS κάθε χρόνο. Οι περισσότεροι από τους χρήστες θα προέρχονται από ευρωπαϊκά πανεπιστήμια και ερευνητικά ινστιτούτα.

Η κατασκευή των κτηρίων του κέντρου ξεκίνησε το καλοκαίρι του 2014, και ο σχεδιασμός βρίσκεται ακόμη είναι σε εξέλιξη. Επιστήμονες και μηχανικοί από περισσότερα από 100 συνεργαζόμενα ιδρύματα εργάζονται για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού. Τα συνεργαζόμενα εργαστήρια, πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα λαμβάνουν επίσης μέρος στη φάση της κατασκευής, συμβάλλοντας μέσω της τεχνογνωσίας, των ανθρώπινων πόρων τους, ή με υλική υποστήριξη.

Ο ESS μετονομάστηκε σε κοινοπραξία ευρωπαϊκής υποδομής έρευνας, ή ERIC, από ESS AB,

την 1η Οκτωβρίου, 2015. ERIC, European Research Infrastructure Consortium , είναι η προσπάθεια του ESRI και της ΕΕ, να υποβοηθήσει το νομικό πλαίσιο μέσα στο οποίο κινούνται τα ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα.

Το έργο χωρίζεται σε 2 φάσεις: την **κατασκευαστική**, που περιλαμβάνει την ανέγερση του κτηρίου και τη συναρμολόγηση της μηχανής (επιταχυντής, στόχος, όργανα ανάλυσης), και φυσικά τη φάση της **λειτουργίας**. Κάθε φάση υπακούει σε διαφορετικούς κανονισμούς όσον αφορά την πιστοποίηση ποιότητας, και αυτό γιατί στη φάση της ανέγερσης οι εργολαβικές εταιρείες αναλαμβάνουν εκτέλεση μεγαλύτερων ή μικρότερων τμημάτων του έργου. Κατά βάση οι εταιρείες αυτές έχουν δικό τους Quality Manual και εσωτερικούς κανονισμούς, ωστόσο παρακάτω επιχειρείται η ανάλυση των οδηγιών που δίνονται από τον πελάτη (ΕΣΣ) στους υπεργολάβους.

Αφού ολοκληρωθεί το έργο και αποχωρήσουν οι εργολάβοι, έρχεται η φάση της ολοκλήρωσης, όπου εκεί μπορεί η εταιρεία να εφαρμόσει πλήρως το Quality Plan της και να κρατά τα στατιστικά της με βάση το σύστημα διοίκησης ολικής ποιότητας που έχει αναπτύξει. Παρακάτω επιχειρείται η ανάλυση των πρακτικών που θα ακολουθηθούν και στις 2 αυτές φάσεις του έργου.

5.2 Φάση Κατασκευής

5.2.1 Quality plan

ESS σύστημα διοίκησης- management system

Το Σύστημα διοίκησης του ΕΣΣ (ESSMS) έχει το ISO 9001 ως θεμέλιο. Το σύστημα διοίκησης εφαρμόζεται σε όλες τις φάσεις του έργου, εστιάζοντας στις πιο σημαντικές πτυχές και τα παραδοτέα ανά χρονική στιγμή. Ο ΕΣΣ σκοπεύει να ενσωματώσει στο ESSMS (European Spallation Source Management System) όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και οδηγίες για την ποιότητα (ISO 9001), το περιβάλλον (ISO 14001), την διασφάλιση σε θέματα Εργασίας-Υγείας & Ασφάλειας (ISO 45001) και τέλος το (ISO 27001) για τα πληροφοριακά συστήματα. Κάθε τομέας του ΕΣΣ υπόκειται σε ένα ή περισσότερα ΙΣΟ. Όλα τα εμπλεκόμενα μέρη στην κατασκευή υποχρεούνται να τυχούν έγγραφα με βάση τα προαναφερόμενα ΙΣΟ. Το ESSMS είναι ένα είδος QPMS, όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο 1.2.4.

Άλλες διαδικασίες, έλεγχοι, Inspection Test Plans, εξαρτώνται από τη φύση κάθε εργασίας και προϋποθέτουν υποβολή ξεχωριστών εγγράφων, που θα περιγράφουν τη φύση των τεστ, τη διαδικασία ελέγχου, τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, επίβλεψης των ελέγχων και παράδοσης των επί μέρους συστημάτων. Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικές διαδικασίες που ορίζουν το ΔΟΠ και πρέπει να καταγράφονται κατά ISO.

5.2.2 Χρονοπρογραμματισμός ESS Planning & Earned Value Measurement Handbook

Ο θεμελιώδης λόγος για τον οποίο γίνεται ο έλεγχος του έργου είναι για η παροχή των εργαλείων για τη μέτρηση, ανάλυση και υποστήριξη του διοικητικού ελέγχου της προόδου του έργου σε σύγκριση με τον χρονοπρογραμματισμό και τον προϋπολογισμό. Για να επιτευχθεί αυτό, όπως είναι λογικό, πρέπει όλα οι χρήστες των εργαλείων αυτών να κατανοούν πώς δουλεύουν όλες οι διαδικασίες ελέγχου και ποιος ακριβώς είναι ο ρόλος τους σε αυτές.

Ο έλεγχος της προόδου του πρότζεκτ της ανέγερσης γίνεται ακολουθώντας τις εξής αρχές:

- το Project Management επιβεβαιώνει την συνοχή του προγραμματισμού των εργασιών, του ελέγχου της προόδου και των αναφορών της εκτέλεσης των εργασιών.
- το τμήμα planning πρέπει να διασφαλίσει ότι παρέχει τα εργαλεία σε όλα τα μικρότερα πρότζεκτ για να μπορεί να τηρηθεί ο έλεγχος της κερδισμένης αξίας έργου
- Υποστήριξη της σταδιακής ανάλυσης, δηλαδή “σπάσιμο” των εργασιών σε μικρότερο κομμάτια, για την ευκολότερη παρακολούθησή τους, χωρίς όμως να απομακρυνόμαστε από τη συνολική εικόνα.
- Αποτελεσματικές αναφορές και μέτρηση της απόδοσης
- Παροχή μηχανισμών που θα αναγνωρίζουν αντικειμενικά την πρόοδο και την απόδοση των έργων
- Σύγκριση πραγματικού κόστους με το προβλεπόμενο, και την διαθέσιμη χρηματοδότηση. Αυτοί οι στόχοι ικανοποιούνται από ένα σύστημα διοίκησης που παρέχει:
- Κερδισμένη αξία- Earned Value (EV) βασισμένη σε αντικειμενική μέτρηση των εργασιών, συμπεριλαμβανομένης και ενημερωμένης εκτίμησης κατά την ολοκλήρωση (Estimate-At-Completion (EAC).
- περιοδικές αξιολογήσεις της απόδοσης
- επίσημες διαδικασίες ελέγχου των αλλαγών

- Συνεχής έλεγχος κινδύνων (risk assessments)

Οι απλοποιημένες διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουν μηνιαία οι χρήστες, περιγράφονται στο παρακάτω σχήμα:

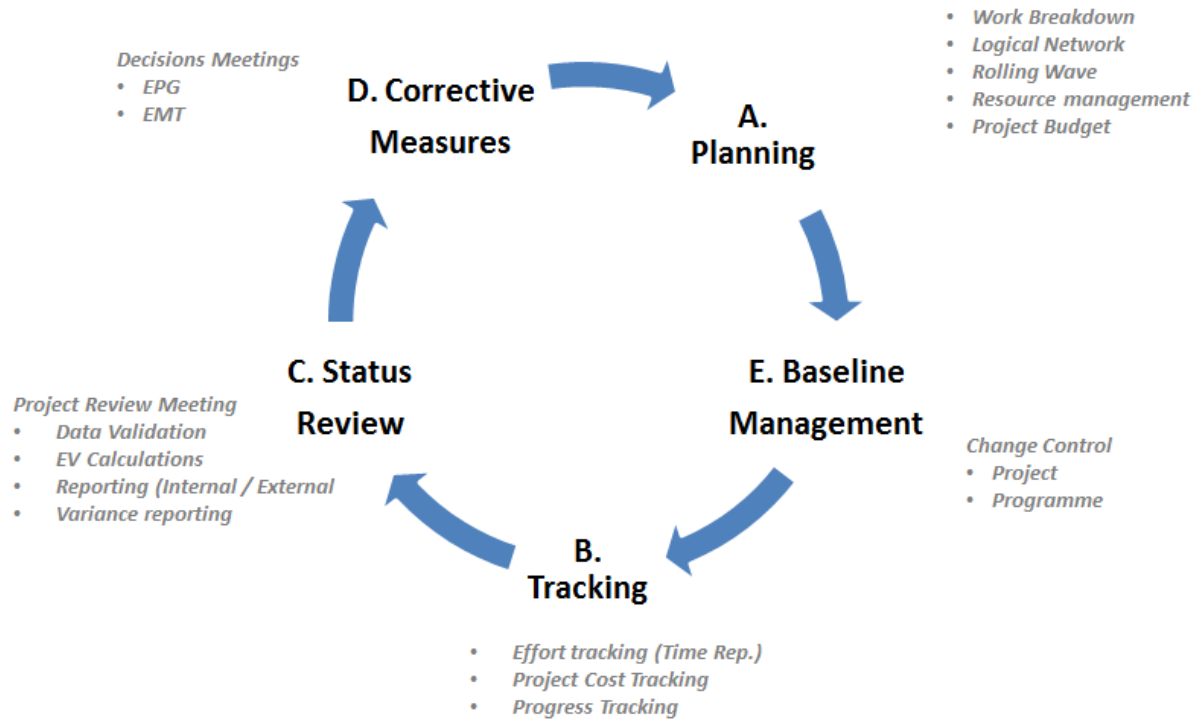


Figure 9, ESSMS

Οι πιο σημαντικοί στόχοι είναι πάντα η τήρηση του χρονοδιαγράμματος και του προϋπολογισμού. Οι Project Managers προετοιμάζουν και ανανεώνουν τα προγράμματα, ώστε να είναι πάντα ευθυγραμμισμένα με τους στόχους του συνολικού πρότζεκτ. Μόλις το χρονοδιάγραμμα εγκριθεί, τα στελέχη του ESS και οι υπεργολάβοι μπορούν να αρχίσουν να το εκτελούν. Κάθε μήνα πρέπει να συλλέγουν τα στοιχεία από τις εργασίες και να συγκρίνουν με τον προγραμματισμό. Έτσι διαφαίνονται οι τάσεις, οι αποκλίσεις και συντίθεται η συνολική εικόνα για την κατάσταση του έργου. Το σύστημα ελέγχου θα παράγει προτυποποιημένα και με συνοχή δεδομένα από τα οποία θα μπορούν να βγαίνουν συμπεράσματα σχετικά με την πρόοδο των επί μέρους τμημάτων, τη λήψη προληπτικών μέτρων όπου χρειάζεται, και την αντιμετώπιση διαφαινόμενων προβλημάτων.

Αναφορά προόδου-Status reporting

Μηνιαία, η πρόοδος πρέπει να συλλέγεται και να καταγράφεται στον χρονοπρογραμματισμό. Ημερομηνίες έναρξης, πέρατος και κατάσταση των εργασιών σε εξέλιξη πρέπει να αναφέρονται. Η συλλογή των πληροφοριών αυτών είναι κατά το ήμισυ αυτοματοποιημένη, κατά κύριο λόγο όμως γίνεται με το χέρι. Στο λογισμικό χρονοπρογραμματισμού, ποσοστά

ολοκλήρωσης χρησιμοποιούνται για να επιδείξουν την πρόοδο. Δεν χρησιμοποιούνται συντελεστές βαρύτητας, παρά ημερήσιες δραστηριότητες με τους αντίστοιχους πόρους τους.

Για τη γενικό χρονοπρογραμματισμό αλλά και για τις προβλέψεις, είναι σημαντικό να καταγράφονται η απομένουσα διάρκεια ή το κόστος. Αυτό γίνεται για να υπάρχει δυνατότητα αναθεώρησης χωρίς απρόβλεπτα.

Κάθε εργασία που υπάρχει στο πλάνο του έργου, χειρίζεται με όρους κερδισμένης αξίας. προφανώς καμία εργασία δεν θα πρέπει να ξεπερνά τον προϋπολογισμό κατά την ολοκλήρωση Budget at Completion (BAC).

5.2.2 Διοίκηση Βιωσιμότητας- Sustainability Management

Ο ΕΣΣ είναι ένα πολυσχιδές έργο με πολλούς συντελεστές. Όλοι οι συνεργάτες και υπεργολάβοι πρέπει να ακολουθούν για πλάνο βιωσιμότητας που έχει επιλέξει ο οργανισμός. Το πλάνο αυτό έχει τρία μέρη: την περιβαλλοντική, την οικονομική και την κοινωνική όψη. Η εργασιακή ασφάλεια και υγεία θεωρείται ότι ανήκουν στην κοινωνική πλευρά του έργου.

Κάθε υπεργολάβος θα πρέπει να καταθέσει ένα σχέδιο απόδοσης που θα αποτυπώνει τους τρόπους υλοποίησης της βιωσιμότητας για τα παρακάτω ζητήματα:

1. κίνδυνοι
2. εκπαίδευση/ ενημέρωση
3. ατυχήματα
4. καταγραφή και παρακολούθηση
5. συναντήσεις και αναφορές
6. προμήθειες
7. χρήση εξοπλισμού, θόρυβος
8. υλικά
9. ενέργεια
10. χρήση νερού και διαχείριση αποβλήτων

Ως προς την κοινωνική υπευθυνότητα:

1. διασφάλιση ίσων ευκαιριών και ισότητας
2. δημιουργία υγιούς και ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος

3. διαφάνεια
4. συμμετοχή τοπικής κοινότητας

Οι προδιαγραφές της βιωσιμότητας είναι μέρος του συνολικού συστήματος διοίκησης του οργανισμού και δεν πρέπει να θεωρείται κάτι ανεξάρτητο και αποκομμένο.

Η εκπλήρωση των προδιαγραφών πρέπει να αποδεικνύεται εγγράφως, με τη χρήση πιστοποιητικών, λιστών ελέγχου, επίβλεψη εργασιών από ειδικούς, κλπ.

Οι υπεργολάβοι υποχρεούνται να τηρούν πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης (environmental monitoring program) με βάση την περιβαλλοντική πολιτική του ΕΣΣ και να δέχονται περιβαλλοντικούς ελέγχους 2 φορές το μήνα.

5.2.3 Επιλογή υλικών

Ο ΕΣΣ έχει πολύ αυστηρές οδηγίες για την επιλογή υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στα κτήριά του. Πρέπει να πληρούν την περιβαλλοντική πολιτική, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, τα κριτήρια του ΙΣΟ 14001, την ευρωπαϊκή και σουηδική νομοθεσία, καθώς και την πολιτική βιωσιμότητας και αειφορίας του ΕΣΣ. Green Public Procurement (βλέπε 2.2.2)

Table 1 – Criteria for deciding what materials and products fall within the scope of the procedure.

Life cycle phase	Criteria
<i>Material and product Production</i>	Pose risk of negative environmental or social impacts during production.
<i>Design & Construction</i>	Will be used in considerable volumes.
	Contain or may contain hazardous substances.
	Are regulated by legal or other requirements.
<i>Operation</i>	Require <ul style="list-style-type: none"> • considerable replacements, or • chemicals, or • consumables during operation of the facility.
<i>Decommissioning</i>	Pose risks associated with waste treatment.

Figure 10 Διαδικασία επιλογής υλικών

5.2.4 Εκπομπές CO₂ και ενεργειακό αποτύπωμα

Πέρα από την παρακολούθηση και μέτρηση της κερδισμένης αξίας, ο ΕΣΣ επιλέγει τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και την μετέπειτα λειτουργία. Αυτά πρέπει να ακολουθούν την ευρωπαϊκή νομοθεσία που θέλει τη χρήση υλικών που κατασκευάζονται σε βιώσιμο τρόπο.

Το ενεργειακό αποτύπωμα ενός κτηρίου κατά την κατασκευή, προέρχεται από την παραγωγή των ύλων, την μεταφορά τους στο χώρο κατασκευής, την χρήση τους στη συναρμολόγηση, και στη μετέπειτα συντήρηση του κτηρίου.

Το ενεργειακό αποτύπωμα υπάρχει στην ορολογία της βιωσιμότητας χρόνια τώρα. Στον ΕΣΣ επιχειρείται η χρήση υλικών με όσο το δυνατό χαμηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι λόγοι για τους οποίους δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε αυτό είναι:

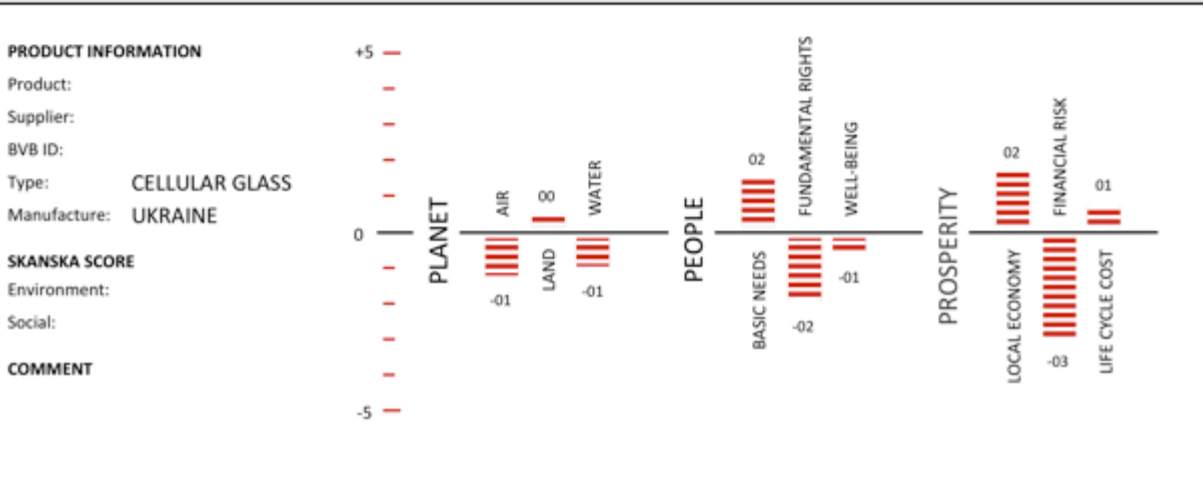
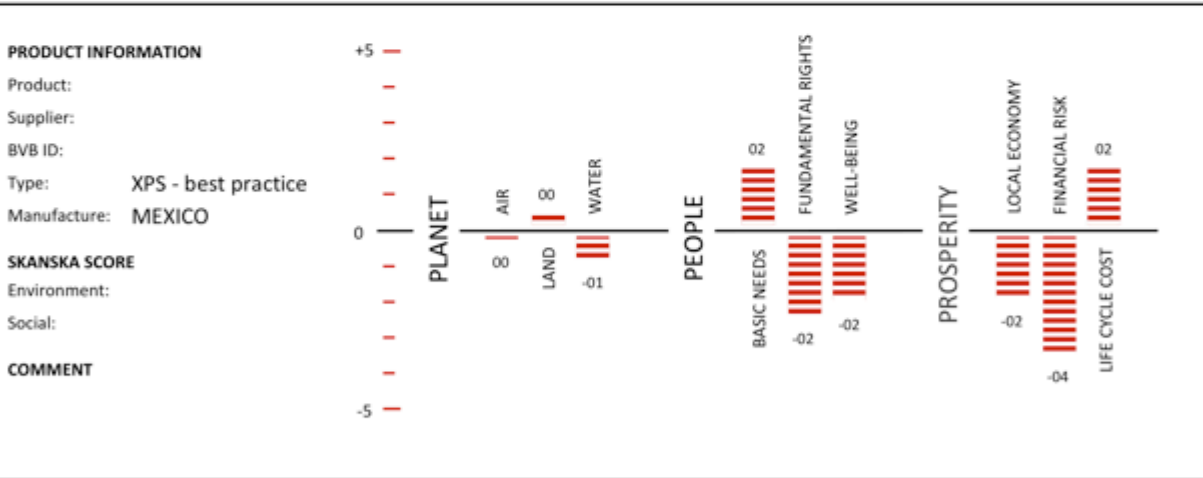
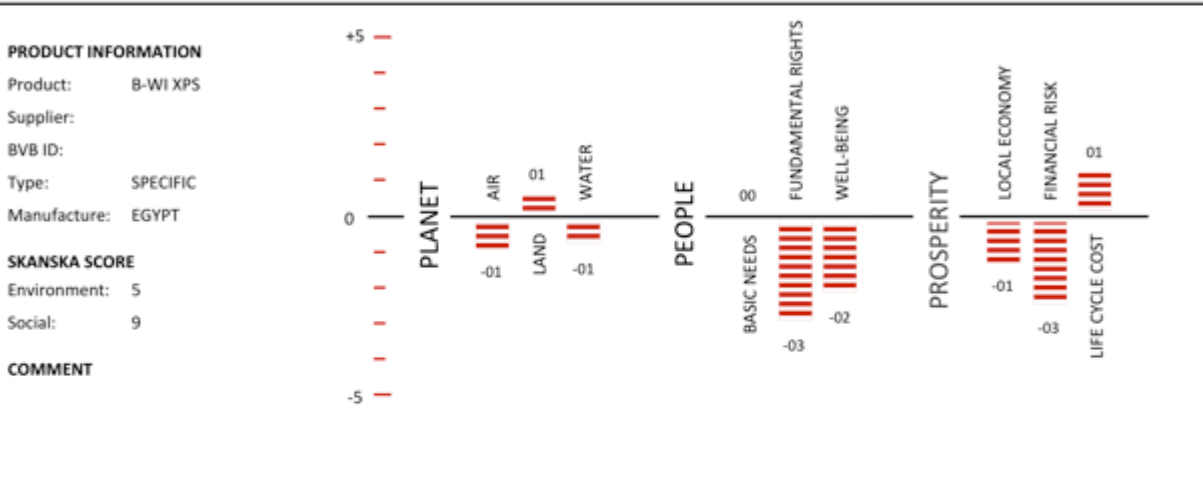
- Η κατασκευή καταναλώνει πολύ ενέργεια. Οποιαδήποτε πρωτοβουλία για να μειωθεί αυτή η κατανάλωση είναι θετική.
- έρευνες δείχνουν, ότι το 70% των εκπομπών προέρχεται από την κατασκευή και άλλο ένα 15% από τη μεταφορά υλικών.
- Όταν δεν ακολουθείται η νομοθεσία, οι εκπομπές είναι ακόμη μεγαλύτερες

Στον ΕΣΣ γίνεται προσπάθεια χρήσης υλικών με το δυνατό χαμηλότερο ενεργειακό αποτύπωμα. Παρακάτω παρουσιάζεται φόρμα ποιότητας από την επιλογή υλικού μόνωσης:

EMBODIED SUSTAINABILITY (E-SUS) - INSULATION

Skanska ESS Construction has submitted one XPS ground insulation option for e-sus assessment:
 B-WI Insulation XPS, generic data renders 'XPS' within e-sus. Other adequate comparison materials where chosen by CF support.

ACCEPTABLE



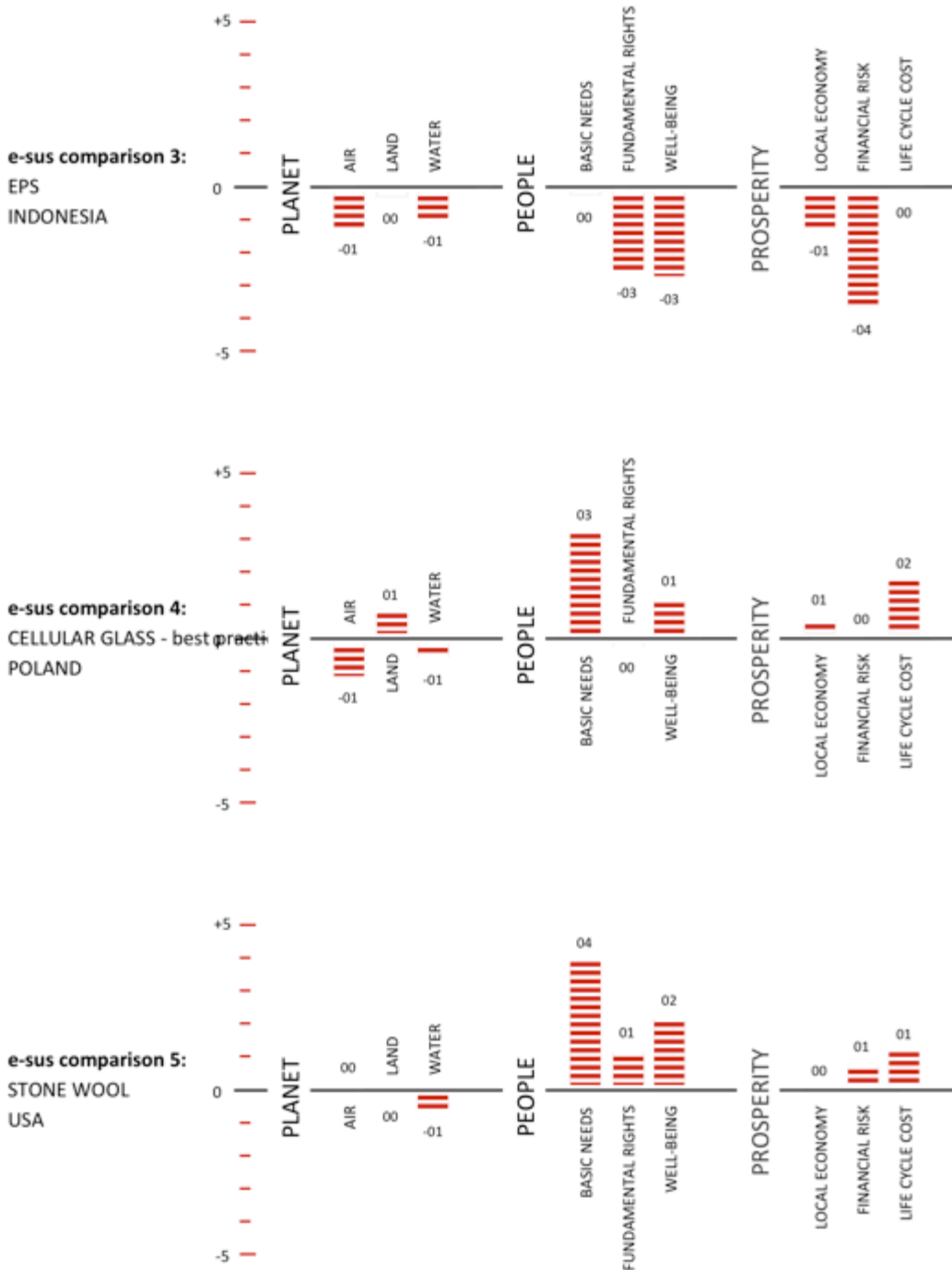
E-SUS, EMBODIED SUSTAINABILITY

BACKGROUND

Ground insulation. One XPS option submitted from C101:

Finnfoam XPS, generic data renders 'XPS - best practice' within e-sus

Other likely comparison materials from CF support.



<http://greeneconomypost.com/embodied-energy-measure-sustainability-12170.htm>

4.2.4 BREEAM- Building Research Establishment Environmental Assessment

Ο υπεργολάβος της κατασκευής έχει αποφασίσει για την απόδειξη ότι χρησιμοποιεί τακτικές βιώσιμης ανάπτυξης, να εφαρμόσει το σύστημα BREEAM, κατά την ανέγερση. Το BREEAM είναι μέρος διεθνούς πλαισίου για βιώσιμα κτίρια και οι προδιαγραφές του ορίζουν τη μελέτη, ανέγερση και διοικητική αναθεώρηση, καθώς και τον κύκλο ζωής ενός κτιρίου. Υπάρχει το τεχνικό πλαίσιο, καθώς και το πλαίσιο των διαδικασιών, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. (see diagram).

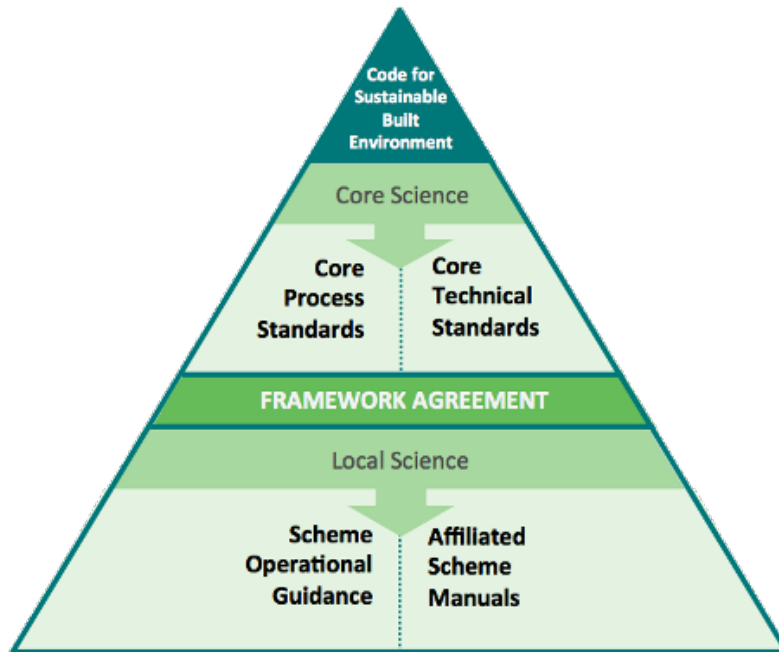


Figure 11 Διαδικασίες BREEAM

Το BREEAM είναι η μεθοδολογία που έχει επιλεγεί από τον εργολάβο για τα κτήρια του ESS (Conventional Facilities) προκειμένου να διαχειρίζεται ζητήματα σχετικά με την αειφορία και για να λάβει την πιστοποίηση BREEAM. Η πιστοποίηση κατά BREEAM έχει κάποιες προδιαγραφές που πρέπει να τηρούνται, που αφορούν η ροή των εργασιών.

Όπως και στα άλλα κομμάτια της βιωσιμότητας, το BREEAM αφορά :

1. Τη διοίκηση Management(MAN)
2. Την υγεία και ευεξία Health&Wellbeing(HEA)
3. Ενέργεια, Energy(ENE)
4. τις μεταφορές Transport (TRA)
5. την υδροδότηση Water(WAT)

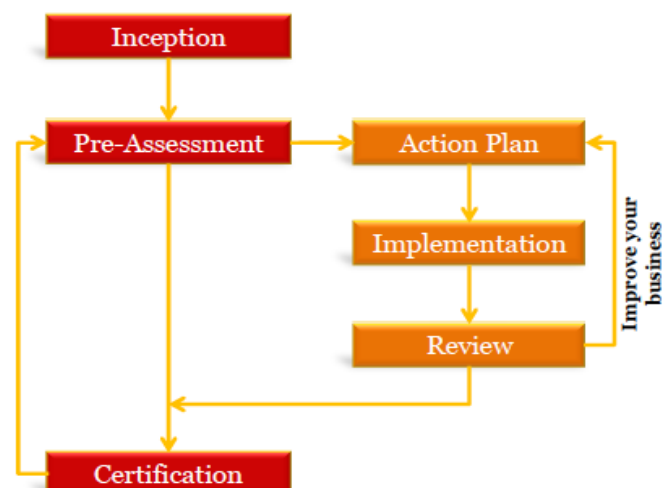


Figure 12 BREEAM ΚΥΚΛΟΣ

6. Υλικά-Material(MAT),
7. Απόβλητα-Waste(WST),
8. Χρήση γης και Οικολογία -Landuse&Ecology(LE),
9. Μόλυνση- Pollution(POL)

Το πλαίσιο BREEAM καλύπτει όλες τις πτυχές της ανέγερσης και απαιτεί αποδείξεις από όλες τις φάσεις. Γιαυτό και πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν και στον χρονοπρογραμματισμό του έργου και αποδείξεις ότι ακολουθείται χρειάζεται να καταγράφονται σε όλη τη διάρκεια του έργου (εικόνα), γιατί αφορά και τα γραφεία του εργοταξίου (φωτογραφία-καθαριότητα χώρου και πρώτες βοήθειες).



Figure 13 Παράδειγμα φωτογραφίας από το σάιτ

5.3 Φάση Λειτουργίας

5.3.1 Περιβαλλοντική Πολιτική του European Spallation Source ERIC

Το όραμα του ΕΣΣ είναι η χρήση των φυσικών, ανθρώπινων και οικονομικών πόρων να γίνεται με υπεύθυνο τρόπο. Ο στόχος είναι να συμβάλει ενεργά στην αειφόρο ανάπτυξη και για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων από την πλήρη λειτουργία του.

Όλο το προσωπικό του ΕΣΣ έχουν σημαντικό ρόλο και ευθύνη στην τήρηση της βιωσιμότητας, και οι σχετικές πολιτικές πρέπει να γίνονται με διαφάνεια. Ο ΕΣΣ έχει ως στόχο να γίνει ένας παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα της βιωσιμότητας για τα ερευνητικά κέντρα. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω της ενεργειακής στρατηγική, με τη συμμόρφωση με την ισχύουσα περιβαλλοντικών νομοθεσία, καθώς και μέσω μέτρων πρόληψης από άλλες μορφές ρύπανσης. Ο ΕΣΣ επίσης διεκδικεί την αριστεία μέσα από μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης, με 3 σκέλη:

Κοινωνική προοπτική - ΕΣΣ δεσμεύεται να κάνει μια θετική κοινωνική συνεισφορά στην τοπική κοινότητα. Έχει επίσης δεσμευτεί να σεβεται τους νόμους, τα έθιμα και τις ανάγκες της κοινωνίας, καθώς και την προστασία ανθρωπίνων δικαιωμάτων και την προώθηση της ισότητας.

Οικονομική προοπτική - ΕΣΣ αγωνίζεται για την υπεύθυνη διαχείριση των πόρων, από όπου και αν προέρχονται αυτοί. Επιπλέον, προσπαθεί να επιτύχει την υψηλότερη δυνατή απόδοση κεφαλαίων.

Ενεργειακή- Ο σχεδιασμός του ΕΣΣ επιχειρεί ουδέτερο ενεργειακό αποτύπωμα και αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές CO₂ στην περιοχή.

Οι πάροχοι ενέργειας (E.ON και Lunds Energi) συνεργάζονται με στόχο η εγκατάσταση να είναι το πρώτο πλήρως αειφόρο μεγάλης κλίμακας ερευνητικό κέντρο του κόσμου, μέσω

των επενδύσεων στην αιολική ενέργεια, αλλά και την ηλιακή ενέργεια.

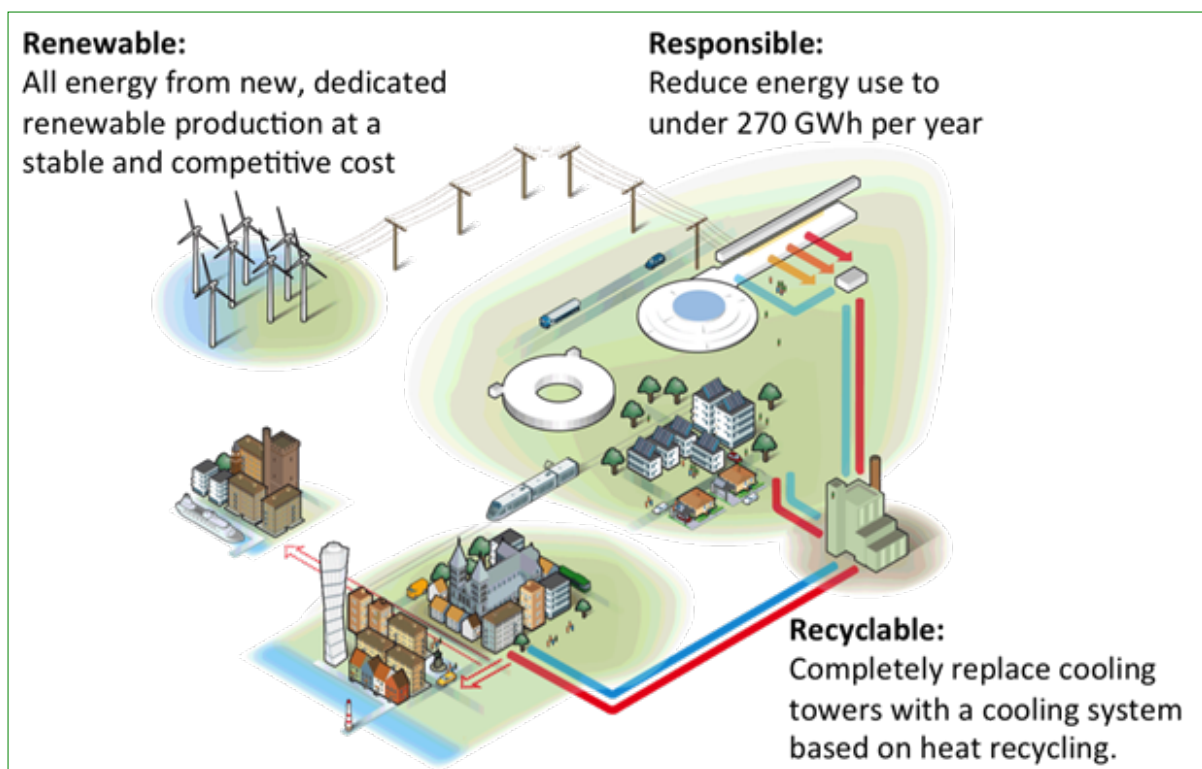


Figure 14 προκαταρκτικό σχέδιο που παρουσιάζει συνοπτικά την περιβαλλοντική πολιτική του ESS

Όταν ο ESS θα ολοκληρωθεί το 2028, το κέντρο φιλοδοξεί όχι μόνο να μην εκπέμπει CO₂, αλλά επιπρόσθετα να μειώσει τις εκπομπές CO₂ της περιοχής.

Προκαταρκτική μελέτη, δείχνει ότι μπορεί να συμβάλουμε στη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 33.000 τόνους ανά έτος. Οι τρόποι με τους οποίους γίνεται αυτό είναι:

- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας: χρήση ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού, ότι η εγκατάσταση χρησιμοποιεί ως ελάχιστη δυνατή ενέργεια.
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: ο ESS θα τροφοδοτείται αποκλειστικά από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Ανακύκλωση: Κατά τη λειτουργία του, ο ESS θα παράγει θερμότητα. Αυτή η θερμότητα θα επαναχρησιμοποιείται και να προωθείται στο δίκτυο τηλεθέρμανσης του Lund. Μέχρι και 10.000 σπίτια θα ζεσταίνονται, χρησιμοποιώντας αυτήν την ενέργεια.

Επίσης, ο ενεργειακά αποδοτικότερος επιταχυντής, λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας και των υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, θα κάνει το κέντρο πρωτοπόρο στην αξιοποίηση των πράσινων τεχνολογιών και θα το καταστήσει την πρώτη «βιώσιμη» ερευνητική εγκατάσταση στον κόσμο. Και όλα αυτά χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η αξιοπιστία του επιταχυντή.

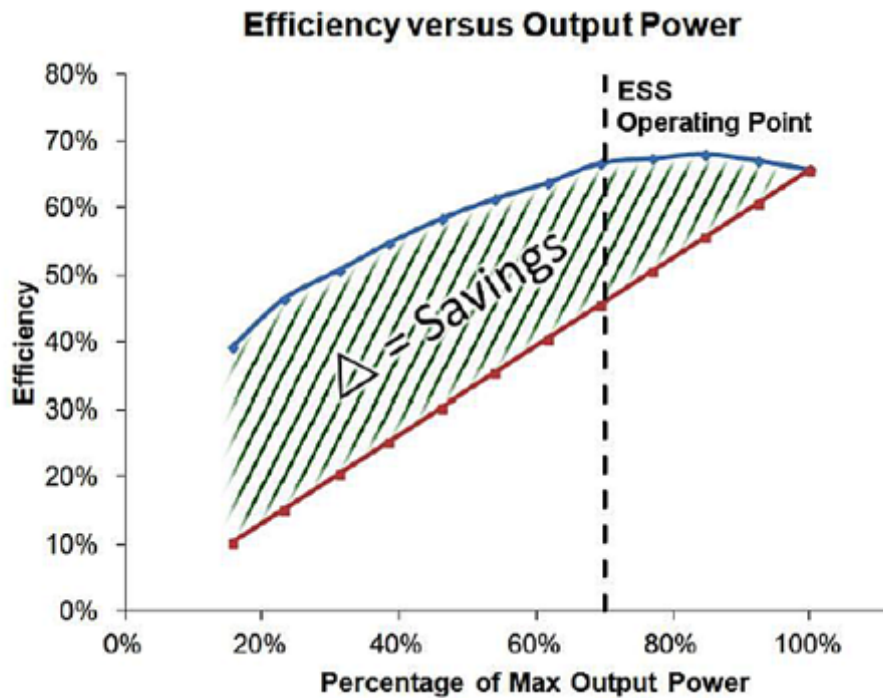


Figure 15 Εξοικονόμηση χρημάτων λόγω ανανεώσιμων

Προτεραιότητα είναι, η θερμότητα να μην καταλήγει στην ατμόσφαιρα και πιθανοί ρύποι να μην αποβάλλονται στον υδάτινο ορίζοντα.

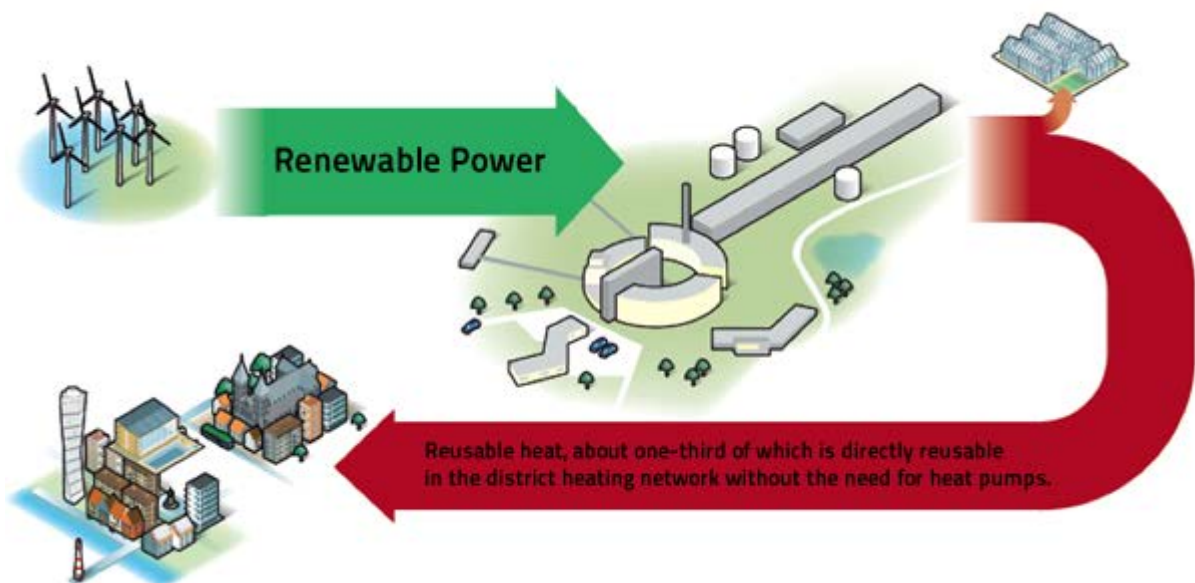


Figure 16 Ανακύκλωση θερμότητας

Ο ESS εξετάζει μεθόδους για το πώς να ανακυκλώνεται καλύτερα η θερμότητα που παράγει το κέντρο, μέσω νερού που θα χρησιμοποιείται για την ψύξη του εξοπλισμού, η οποία θα είναι σε θερμοκρασία 30-60 ° C. Μια σειρά από χρήσεις είναι δυνατή για το νερό σε τέτοια θερμοκρασία, συμπεριλαμβανομένων χρήσεων για τη γεωργία ή για το σύστημα τηλεθέρμανσης του Lund.

Παράλληλες εργασίες είναι σε εξέλιξη για να καθοριστεί η ιδανική δομή για την εφαρμογή Ανανεώσιμων δέσμευσεων του ESS. Όπως ορίζεται στις αρχικές φάσεις του σχεδιασμού, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτές μπορούν να είναι αιολική και ηλιακή ενέργεια. Μηχανικοί του πανεπιστημίου του Λουντ έχουν διαπιστώσει ότι το δυναμικό της ηλιακής ενέργειας του site ESS είναι ίση με 60% εκείνης της ηλιόλουστης Καζαμπλάνκας.

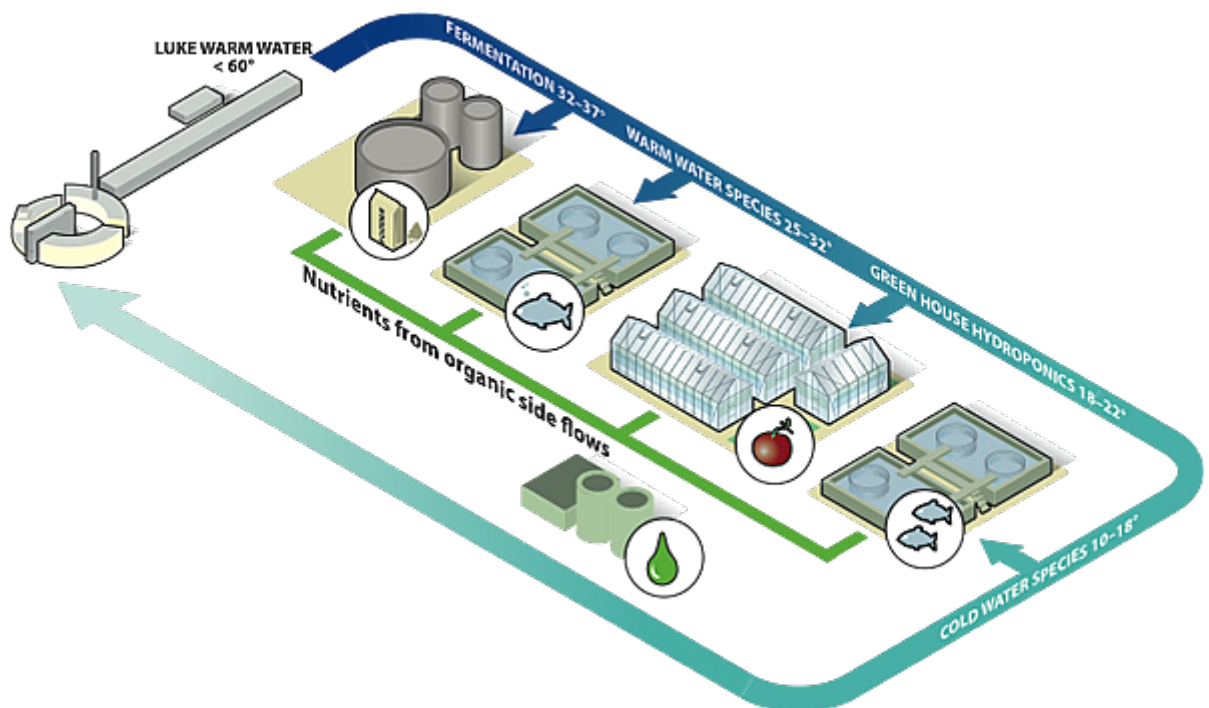


Figure 17 Προτάσεις για τη χρήση του θερμού νερού

IMAGE: ESS

Η ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται για τη λειτουργία έχει υπολογιστεί ότι αντιστοιχεί σε 270 GWh/έτος, δηλαδή ενέργεια που μπορούν να παράξουν 30-40 ανεμογεννήτριες. Αυτό ισοδυναμεί με την κατανάλωση περίπου 40.000 νοικοκυριών. Η ενέργεια αυτή αντιστοιχεί στο 30% της σημερινής ενεργειακής κατανάλωσης του Λουντ, και η ενεργειακή πολιτική του

κέντρου δεν επιτρέπει η ενέργεια αυτή να προέρχεται από ορυκτά καύσιμα. Το κέντρο έχει δεσμευτεί ότι :

1. Θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια αρκετά για να μην επιβαρύνει το δίκτυο
2. Η παραγωγή αυτή ενέργειας θα είναι αξιόπιστη, και δεν θα θέτει σε κίνδυνο την λειτουργία, τους χρήστες και τον εξοπλισμό του κέντρου.

Ανακύκλωση

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ο ESS θα αποδίδει την θερμότητα που αποβάλλει από της λειτουργίες του, πίσω στην περιοχή. Το νερό που χρησιμοποιείται για την ψύξη του εξοπλισμού, θερμαίνεται σε 3 διαφορετικά επίπεδα, 30 °C, 55 °C και 80 °C. Η υψηλότερη θερμοκρασία υπολογίζεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σύστημα τηλεθέρμανσης της περιοχής. Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες θα χρησιμοποιηθούν για υβριδική παραγωγή βρώσιμων, όπως ιχθυοτροφεία, θερμοκήπια, παραγωγή πρωτεϊνών και βιοκαυσίμων.

Επιτυχής ανάπτυξη των παραπάνω θα κάνει τον ESS ένα με το περιβάλλον γύρω του και θα έχει αντίκτυπο ευρύτερο από απλά ερευνητικό.

5.3.2 Διαδικασία για την περιβαλλοντική διαχείριση-ESS process for environmental management (ESS-0019999)

Στόχος είναι ο εξής:

- Να καταστεί δυνατό να πετύχει περιβαλλοντική πολιτική ο οργανισμός
- Να διαμορφωθεί η βάση για να μπορεί ο οργανισμός να παρακολουθεί το ενεργειακό αποτύπωμά του και να προσαρμόζει την πολιτική του
- Να αποτρέπεται η μόλυνση
- Να υποστηρίζεται η συνεχής βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων
- Να μειώνονται οι κίνδυνοι και να βελτιώνεται η αποδοτικότητα
- Να διευκολύνεται η επικοινωνία των ενδιαφερόμενων μερών σε ότι αφορά την περιβαλλοντική πολιτική
- Να ενισχυθούν και βασικές αρχές του ESS, που είναι η συνεργασία, η κοινωνία, η διαφάνεια, η αειφορία και η αξιοπιστία

Η διαδικασία αυτή συμμορφώνεται με τα ISO 15288 και ISO 14001.

Χάρτης Διαδικασίας -Process Map

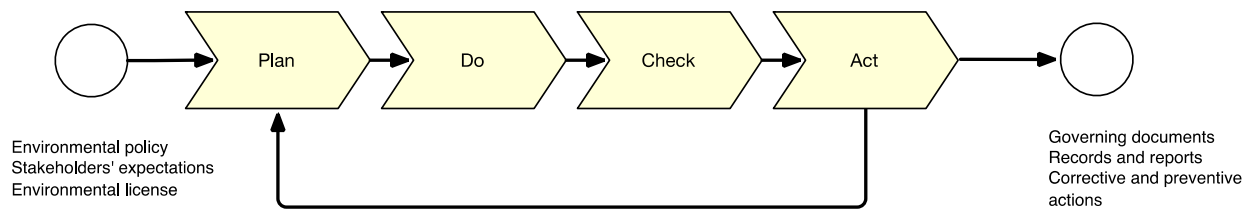


Figure 18 Process Map

Είσοδοι που ορίζουν τη διαδικασία:

Είσοδοι μπορούν να είναι η περιβαλλοντική πολιτική, οι προσδοκίες των εμπλεκόμενων μερών και οι περιβαλλοντικές άδειες.

Διαδικασία-Process

Σχεδιασμός-Plan:

Οι κύριες διεργασίες σε αυτό το στάδιο είναι:

- Εγκαθίδρυση των στόχων, του προγράμματος, και των μέσων προκειμένου να υπάρχουν αποτελέσματα σε συμφωνία με τις εισόδους
- εντοπισμός περιβαλλοντικών πτυχών και καθορισμός των σημαντικών
- εντοπισμός νομικών υποχρεώσεων

Δράση- Do:

Οι κύριες διεργασίες σε αυτό το στάδιο είναι:

- διασφάλιση των πόρων προκειμένου να υπάρχουν αποτελέσματα σε συμφωνία με τις εισόδους
- διασφάλιση ανταγωνιστικότητας, εκπαίδευσης εργαζόμενων και επιχειρησιακής επίγνωσης
- καθιέρωση επιχειρησιακού ελέγχου μέσω διαδικασιών, πλαισίων λειτουργίας κλπ.
- Καθιέρωση διαδικασιών εκτάκτων αναγκών

Έλεγχος- Check:

Οι κύριες διεργασίες σε αυτό το στάδιο είναι:

- Παρακολούθηση και μέτρηση σε περιοδική βάση των βασικών χαρακτηριστικών των λειτουργιών που μπορούν να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον
- Επιθεώρηση της συμμόρφωσης στους νόμους
- Καθιέρωση διαδικασιών για τη διαχείριση προβλημάτων μη-συμμόρφωσης
- τακτικές αξιολογήσεις της διοίκησης- management reviews.

Αντίδραση-Act:

Οι κύριες διεργασίες σε αυτό το στάδιο είναι:

- διορθωτικές κινήσεις για ότι πάει λάθος και προληπτικές ενέργειες.

Έξοδοι των διαδικασιών- Output

Έξοδοι αυτής της διαδικασίας μπορούν να είναι έγγραφα που ορίζουν τη διακυβέρνηση, όπως στόχοι, προγράμματα, διεργασίες, προσαρμοσμένα όλα στην εξυπηρέτηση της περιβαλλοντικής πολιτικής του οργανισμού. Έξοδοι είναι και όλες οι αναφορές, μετρήσεις, διορθωτικές και προληπτικές κινήσεις που γίνονται κατά τη διαδικασία.

5.4 Ανάλυση του συστήματος ΔΟΠ του ΕΣΣ κατά την περίοδο λειτουργίας του

5.4.1 Σύστημα διοίκησης -ESS Management System (ESSMS)

Ο ΕΣΣ εφαρμόζει και διατηρεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα management με βάση το πρότυπο ISO 9001. Αυτό το σύστημα ορίζει τις πολιτικές, τις διαδικασίες, τις διαδικασίες, τους κανόνες, τις κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα. Εξαιρέσεις στο ESSMS ερευνώνται κατά περίπτωση, με την προϋπόθεση ότι αυτές οι αλλαγές τεκμηριώνονται στα σχέδια και έχουν εγκριθεί.

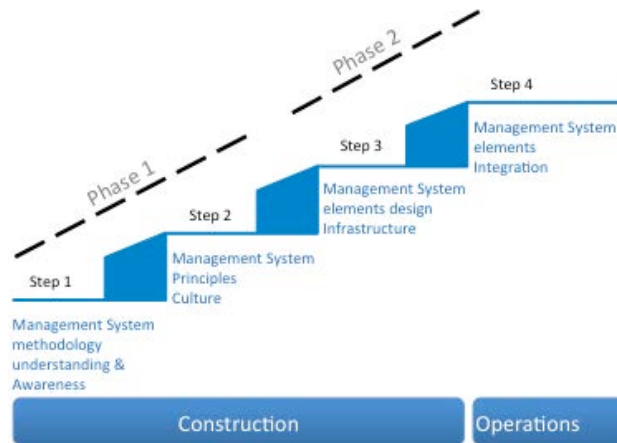


Figure 19 φάσεις του συστήματος διοίκησης

Figure 20 ESSMS will evolve in two major phases (4 steps) with the overall ambition to have certifiable status at the period ESS enters the Operational phase.

Τα στάδια εφαρμογής είναι τα εξής:

Στάδιο πρώτο: Ευαισθητοποίηση – Η ομάδα διοίκησης του ESS στοχεύει στην εισαγωγή, προώθηση και εκμετάλλευση των προτερημάτων του συστήματος διοίκησης. Το ESSMS θα πρέπει να θεωρηθεί ως ένα εργαλείο για τον εντοπισμό και την ανάπτυξη των θεμελιωδών οργανωτικών ικανοτήτων του ESS.

Βήμα 2: Αρχές του ESSMS - Κύριος σκοπός είναι η συνεχής ανάπτυξη της οργανωτικής κουλτούρας.

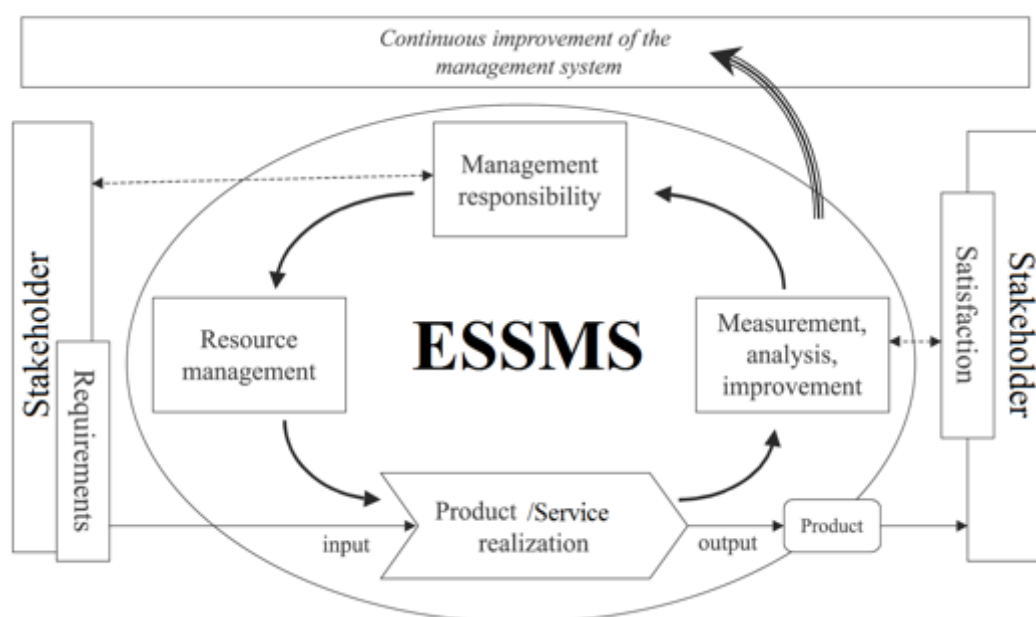
Βήμα 3: ESSMS υποδομές - Σχεδιασμός και υλοποίηση των στοιχείων του Συστήματος διοίκησης. Κύριος σκοπός είναι η συνεχής ανάπτυξη της οργανωτικής συμμόρφωσης προς τις σχετικές απαιτήσεις.

Βήμα 4: ESSMS πλήρης εφαρμογή - Ο κύριος σκοπός είναι να εξασφαλίσει ενιαία συνολική οργανωτική υποδομή και την εφαρμογή συγκεκριμένων στρατηγικών εντός των καλά ορισμένων πλαισίων.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το Σύστημα διοίκησης του ΕΣΣ (ESSMS) έχει το ISO 9001 ως θεμέλιο. Το σύστημα διοίκησης εφαρμόζεται σε όλες τις φάσεις του έργου, εστιάζοντας στις πιο σημαντικές πτυχές και τα παραδοτέα ανά χρονική στιγμή. Ο ΕΣΣ σκοπεύει να ενσωματώσει στο ESSMS όλους τους απαιτούμενους ελέγχους και οδηγίες για την ποιότητα (ISO 9001), το περιβάλλον (ISO 14001), την διασφάλιση σε θέματα Εργασίας-Υγείας & Ασφάλειας (ISO 45001) και τέλος το (ISO 27001) για τα πληροφοριακά συστήματα. Κάθε τομέας του ΕΣΣ υπόκειται σε ένα ή περισσότερα ΙΣΟ. Πιο αναλυτικά:

Τμήμα Ποιότητας- Quality Discipline

Η γενική επισκόπηση του συστήματος Διοίκησης και Διασφάλισης Ποιότητας (QA/QC) φαίνεται παρακάτω. Το μοντέλο απεικονίζει τις σχέσεις των στοιχείων του Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας. Τα στοιχεία αυτά είναι Ευθύνη της Διοίκησης, η Διαχείριση Πόρων, Προϊόντων και Υπηρεσιών, η υλοποίηση και η επιμέτρηση. Η αναλύση της αποτελεσματικότητας και οι κινήσεις βελτίωσης, θα εξηγηθούν παρακάτω. Είσοδοι του συστήματος είναι οι απαιτήσεις των ενδιαφερομένων μερών, έπειτα πρέπει να παρακολουθείται η ικανοποίησή τους και οι συνεχείς βελτιώσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και αποτελούν το πλαίσιο του μοντέλου του Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας.



Τμήμα Διοίκησης διαχείρισης περιβάλλοντος

Ο βασικός σκοπός για τη διοίκηση περιβάλλοντος είναι η προστασία του περιβάλλοντος και η προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, σε συνδυασμό με το κοινωνικο-οικονομικές ανάγκες. Με άλλα λόγια επιχειρείται η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης. Αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση, μέτρηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, των εκπομπών και των αποβλήτων, και το χειρισμό, την επισήμανση και την αποθήκευση των χημικών ουσιών. Ισχύουσες πολιτικές και νομικές απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένης της δικαστικής απόφασης του περιβάλλοντος και της άδειας σύμφωνα με το νόμο περί προστασίας ακτινοβολίας, πρέπει να ακολουθούνται.

Τμήμα Υγείας & Ασφάλειας

Ο βασικός σκοπός του τμήματος επαγγελματικής υγείας & ασφάλειας είναι η προστασία των εργαζομένων και η ανταπόκριση στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντος εργασίας σε ισορροπία με το κοινωνικο-οικονομικές ανάγκες, με άλλα λόγια η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης στον τομέα αυτό, τόσο από σωματική όσο και ψυχο-κοινωνική άποψη.

Αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση, μέτρηση και βελτίωση των συνθηκών εργασίας, όπως η έκθεση σε φυσικούς, χημικούς, και βιολογικούς κινδύνους, υγιές ψυχοκοινωνικό εργασιακό περιβάλλον και προσπάθεια εξάλειψης ασθενιών που σχετίζονται με την εργασία. Οι ισχύουσες πολιτικές και νομικές απαιτήσεις, όπως το δικαίωμα στην άδεια, ή ο νόμος περί προστασίας κατά της ιονίζουσας ακτινοβολίας, πρέπει να ακολουθούνται κατά γράμμα.

Τμήμα εφαρμογής περιβαλλοντικής πολιτικής -Environmental Discipline

Ο θεμελιώδης σκοπός του τμήματος περιβαλλοντικής πολιτικής είναι να προστατέψει το περιβάλλον και να ανταποκριθεί στις συνεχείς περιβαλλοντικές αλλαγές σε συνδυασμό με τις κοινωνικο-οικονομικές προκλήσεις, ή σε μία φράση: να προωθήσει τη βιώσιμη ανάπτυξη. Αυτό περιλαμβάνει την παρακολούθηση, μέτρηση, αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, μείωση ρύπων και ορθή ανακύκλωση ή απομάκρυνση χημικών. Η τοπική και ευρωπαϊκή νομοθεσία είναι εφαρμόσιμη και πρέπει να ακολουθείται. Ο ΕΣΣ έχει επίσης την ιδιαιτερότητα να υπόκειται στη νομοθεσία που ισχύει για τους πυρηνικούς σταθμούς, χρειάζεται ειδική άδεια για τη λειτουργία του και συμμόρφωση στην αρμόζουσα νομοθεσία.

Τμήμα υγείας και ασφάλειας

Σκοπός του τμήματος είναι να προστατέψει τους υπαλλήλους και να διασφαλίσει ένα υγιές εργασιακό περιβάλλον που θα εξισορροπεί τις κοινωνικο-οικονομικές απαιτήσεις και να προωθήσει τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Τα παρακάτω έγγραφα αποτελούν το πλαίσιο για την προετοιμασία και εξέλιξη του ESSMS:

- ISO 9000, Quality Management Systems - Vocabulary.
- ISO 9001, Quality Management Systems - Requirements

- ISO 14001, Environmental management system
- ISO 10005: “Quality management systems (ISO 9001) - guideline for Quality plans”
- ISO 45001, Occupational Health & Safety management system
- ISO 27001, Information Security management system
- ISO 15288, Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes

Πιθανώς και άλλα πρότυπα να χρησιμοποιούνται και να είναι εφαρμόσιμα για άλλες διαδικασίες του οργανισμού.

5.4.2 Μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση του ESSMS

Ο ΕΣΣ έχει σχεδιάζει και υλοποιεί την παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση των διαδικασιών, όπως απαιτείται, για να αποδείξει τη συμμόρφωση στους κανονισμούς, να βελτιώνεται συνεχώς η αποτελεσματικότητα του ESSMS. Αυτό γίνεται ως εξής:

Παρακολούθηση και μέτρηση

Παρακολούθηση, απόκτηση και χρήση των πληροφοριών που σχετίζονται με τη συμμόρφωση στους νόμους.

Εσωτερικός λογιστικός έλεγχος

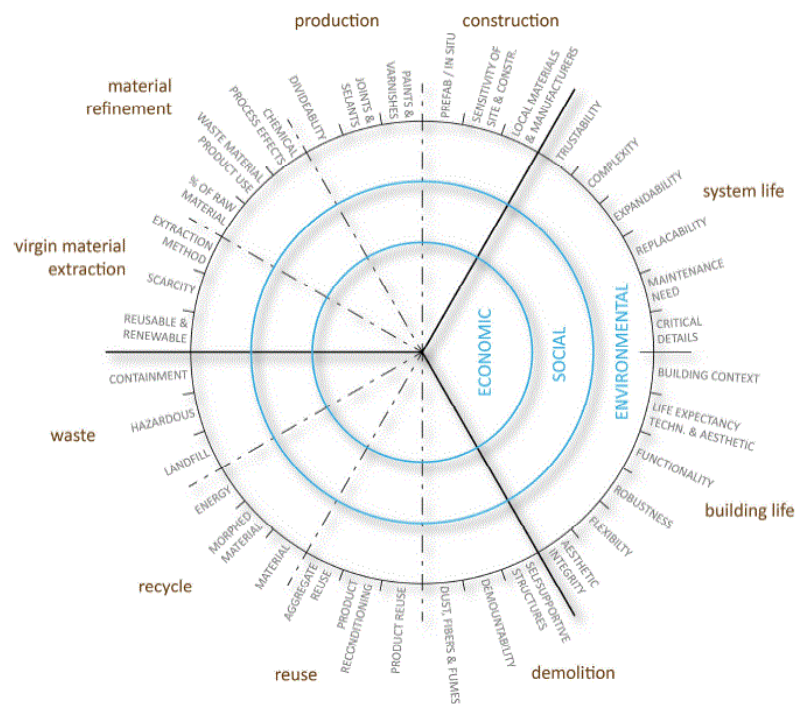
Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα ελέγχου με βάση τη διαδικασία του ΕΣΣ, με στόχο να συμβάλει στον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας του ESSMS. Η Ομάδα Διοίκησης θα εξασφαλίζει ότι οι στόχοι του Προγράμματος Ελέγχου ακολουθούν τους γενικούς στόχους του ΕΣΣ. Όταν με βάση το Σχέδιο Προγράμματος Ελέγχου, όλες οι δραστηριότητες ελέγχονται βάσει κοινών αρχών, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο έλεγχος είναι ένα αποτελεσματικό και αξιόπιστο εργαλείο διαχείρισης.

Παρακολούθηση και μέτρηση του προϊόντος

Παρακολούθηση και μέτρηση των χαρακτηριστικών του προϊόντος για να βεβαιωθεί ότι οι απαιτήσεις του προϊόντος πληρούνται τεκμηριώνεται στην παρακολούθηση, μέτρηση και ανάλυση των διαδικασιών υλοποίησης του προϊόντος.

Τον έλεγχο της μη –συμμόρφωσης

Ο έλεγχος και η αντιμετώπιση προβλημάτων πρέπει να τεκμηριώνονται σε διαδικασίες μη συμμόρφωσης. Η διαδικασία περιλαμβάνει την τεκμηρίωση και τις οδηγίες για τη λήψη



διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών.

Ανάλυση και βελτίωση

Τα βήματα που απαιτούνται για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, για να αποδειχθεί η καταλληλότητα και η αποτελεσματικότητα του ESSMS και να αξιολογηθεί, που μπορεί να γίνει η συνεχής βελτίωση και να τεκμηριωθεί το πλαίσιο διαδικασίας επανεξέτασης.

Το οργανόγραμμα

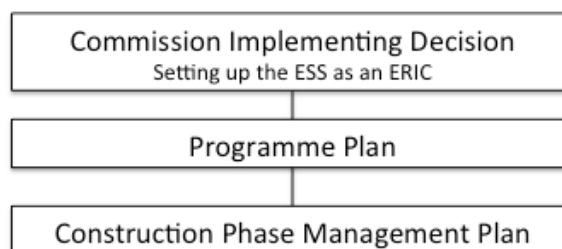


Figure 21 Document hierarchy of top-level governance documents for ESS

Το σχέδιο του προγράμματος υπάγεται στην απόφαση (ΕΕ) 2015/1478 της Επιτροπής σχετικά με τη σύσταση

Τα εργαλεία

Ετήσια Αναθεώρηση -Annual Review (Comprehensive Management Review)

Η ετήσια αναθεώρηση επιβεβαιώνει και εκτιμά ότι τα έσοδα και το κόστος του έργου, πληρούν τα ορόσημα και το χρονοδιάγραμμα. Η επιτροπής αναθεώρησης αποτελείται από εξωτερικούς εμπειρογνώμονες από όλους τους τομείς που σχετίζονται με το έργο.

Λαμβάνει χώρα συνήθως σε διάστημα μερικών ημερών, και καταλήγει σε μια παρουσίαση με τα συμπεράσματα για την ομάδα του ΕΣΣ και τελική γραπτή έκθεση.

Systems Engineering

Κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων του κύκλου ζωής του ΕΣΣ θα εφαρμόσει μια δομημένη προσέγγιση με επίκεντρο τον καθορισμό των αναγκών των χρηστών και τις απαιτούμενες λειτουργίες από τη φάση του σχεδιασμού μέχρι το τελικό decommissioning στο μέλλον.

Αυτό θα γίνει μετά το ISO 15288: 2015.

Η προσέγγιση κατά τις πρακτικές του “Systems Engineering”, περιγράφει τις τεχνικές, τα προϊόντα και τα χαρακτηριστικά των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν από τους εργαζόμενους του ΕΣΣ για την υποστήριξη του σχεδιασμού, της κατασκευής, τη λειτουργία και το decommissioning της εγκατάστασης.

Διαχείριση της αλλαγής πρέπει να εφαρμοστεί για να εξασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα όλων των αλλαγών, να γίνεται σωστά η έγκρισή τους, να εξασφαλίζεται ότι οι κατάλληλες πληροφορίες είναι διαθέσιμες καθ 'όλη τη διάρκεια ζωής του κέντρου.



Figure 22 Programme Lifecycle Phases

Ηλεκτρονικές πηγές και η διάθεσή τους

Ο ESS είναι ένα έργο όπου συμπράττουν ερευνητικά κέντρα από όλη την Ευρώπη, και έτσι μπορεί να εκμεταλλευτεί την μεπειρία από την κατασκευή παρόμοιων κέντρων στην Ευρώπη. Σημειώνεται εδώ ότι δεν υπάρχουν άλλα ερευνητικά κέντρα στην Ευρώπη που να είναι 100% πράσινα και βασιζόμενα σε αιεφόρους ενεργειακούς πόρους.

Τα μέλη του ESS συνεισφέρουν είτε απευθείας με μετρητά , είτε μέσω συμβολαίων συνεργασίας (τα λεγόμενα In-Kind contributions-IKC), που είναι συμφωνία για παροχή εξοπλισμού, ανθρώπινου δυναμικού, υπηρεσιών ή συνδυασμό και των τριών αυτών.

5.4.3 Ειδικά πρότυπα

Ο ESS είναι ένας επιταχυντής βαρέων σωματιδίων (πρωτόνια) και έτσι υπόκειται και σε νομοθεσία που ορίζει τη λειτουργία πυρηνικών κέντρων (εσωτερικό έγγραφο ESS-000515 Operating Procedure “Standards & Norms applicable for ESS”).

Τα ακόλουθα πρότυπα πρέπει να εφαρμοστούν, για την προστασία από την ραδιοενεργό ακτινοβολία:

- ICRP standards, International Commission on Radiological Protection.
- IAEA standards, International Atomic Energy Agency.
- Euratom council directives, European Atomic Energy Community
- SIS standards, Swedish standards institute (www.sis.se)
- CEN standards, European Committee for standardization (www.cen.eu).
- ISO standards, International Organization for standardization (www.iso.org).

Κεφάλαιο 6

Επίλογος- Συμπεράσματα

6.1 Είναι καλώς ορισμένα τα πλαίσια της ΔΟΠ για έργα που θέλουν να είναι αειφόρα;

Όλοι οι μεγάλοι οργανισμοί ακολουθούν ένα σύστημα διοίκησης ποιότητας, είτε αυτό είναι κάποιο διεθνές πρότυπο ή σύστημα κομμένο και ραμμένο στις ανάγκες της κάθε επιχείρησης- οργανισμού. Η μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθηθεί περιλαμβάνει τέσσερα στάδια:

1. Χτίσιμο επίγνωσης και κατανόησης της ανάγκης της ποιότητας
2. Ίδρυση του γενικού πλαισίου
3. Δημιουργία οράματος και στρατηγικής
4. Αποτελεσματική υποστήριξη του συστήματος με βήμα προς βήμα εκτέλεση.

Όπως αναφέρθηκε στα κεφάλαια 1,2 και 3, το σύστημα ΔΟΠ αλλά και η αειφορία ενός οργανισμού, αφορά τους εργαζόμενους, τους συνεργάτες, αλλά και ολόκληρο τον οργανισμό. Στόχος πάντα είναι η βελτίωση και η επίτευξη της αριστείας. Δεδομένου ότι πλέον η ευρωπαϊκή, αλλά σταδιακά και η κρατική νομοθεσία, υπαγορεύει στις εταιρείες και τους οργανισμούς να έχουν περιβαλλοντική πολιτική, κυρίως ως προς το ενεργειακό τους αποτύπωμα και τη διαχείριση αποβλήτων τους, όταν ορίζεται το σύστημα αξιών μιας εταιρείας, ένα από τα πρώτα πράγματα που αναφέρεται είναι η συνέπεια ως προς την προστασία του περιβάλλοντος και ο προσανατολισμός στην αειφόρο ανάπτυξη.

Για αυτόν ακριβώς το λόγο, ένα ευρωπαϊκό ερευνητικό κέντρο που στηρίζεται σε κρατικές χρηματοδοτήσεις, έχει δημόσιο χαρακτήρα και πρέπει να αποδίδει αξία τόσο στους χρήστες (την επιστημονική κοινότητα), όσο και στην τοπική κοινωνία, αποτελεί εξαιρετικό

παράδειγμα για να αναδειχθούν οι τρόποι με τους οποίους εναρμονίζεται η κλασική ΔΟΠ με ένα σύστημα αξιών αειφορίας.

Ένα σύστημα ΔΟΠ έχει σαν πλαίσιο την ικανοποίηση του πελάτη, τη δέσμευση της ηγεσίας, τη συμμετοχή όλων και τη συνεχή βελτίωση με βάση πραγματικά δεδομένα, φαινομενικά τίποτα από αυτά δεν αντικρούεται με τις αρχές της αειφορίας.

Με δεδομένο ότι ο οργανισμός αποφασίζει να εφαρμόσει ένα σύστημα διοίκησης ολικής ποιότητας (στην περίπτωσή μας, τη σειρά προτύπων ISO), η ενσωμάτωση της νομοθεσίας της βιώσιμης ανάπτυξης γίνεται με προσαρμογή των παρεχόμενων εργαλείων.

6.1.1 Αλλαγές που χρειάζονται στο σύστημα ΔΟΠ για την ενσωμάτωση της βιώσιμης ανάπτυξης

Η πλειοψηφία των αξιών των 2 προσεγγίσεων διοίκησης δεν χρειάζονται ιδιαίτερες αλλαγές στις μεθοδολογίες τους. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια σημεία στα οποία πρέπει να δωθεί ξεχωριστή προσοχή.

Εστίαση στους χρήστες μπορεί να είναι αντιφατική με την αειφορία, με την έννοια ότι τα εμπλεκόμενα μέρη ενδιαφέρονται περισσότερο για μια αποτελεσματική «μηχανή», που θα τους βοηθήσει να ολοκληρώσουν το έργο τους με αξιοπιστία και χωρίς καθυστερήσεις, θέλουν επίσης να αποφύγουν τη γραφειοκρατία και πιθανές χρονοτριβές που προκύπτουν από τη χρήση συγκεκριμένων μόνο υλικών που είναι αποδεκτά μόνο της βιωσιμότητας.

Η απάντηση σε αυτό είναι πώς η προστιθέμενη αξία του ερευνητικού κέντρου για τους χρήστες και τα λοιπά εμπλεκόμενα μέρη, έρχεται όταν το σύστημα είναι σε αρμονία με τη νομοθεσία, το περιβάλλον την κοινωνία, τους ίδιους, αλλά και τους εργαζόμενους.

Η βιωσιμότητα και η αειφόρος ανάπτυξης είναι από τις βασικότερες αρχές του ΕΣΣ. Ένας μάλιστα από τους λόγους που εξασφαλίστηκε η χρηματοδότηση του έργου και αποφασίστηκε η έδρα του να είναι η Σουηδία (ο ανταγωνισμός για την τοποθεσία του έργου ήταν μεγάλος), είναι ότι η οικοδέσποινα-χώρα εγγυήθηκε ότι θα είναι ένα “πράσινο” έργο. Μελετώντας τη βιβλιογραφία που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, φαίνεται ότι και τα εργαλεία ποιότητας (π.χ. διαγράμματα ροής, QFD, κλπ.) μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Το ISO 9000 μπορεί εύκολα να ενσωματωθεί στο ISO 14000, επίσης οι απαιτήσεις του ISO 9001 έχουν αναφορές με απευθείας ανακατευθύνσεις στο ISO 14001. Ακόμη και αν είναι

αμφισβητήσιμο το αν το ISO 9000 καλύπτει όλες τις οικονομικές διαστάσεις, η σύμπραξη ISO 9000 και βιώσιμης ανάπτυξης πρέπει να οριοθετήσει αυτές τις οικονομικές διαστάσεις.

6.1.2 BREEAM και ISO 14001

Το BREEAM δεν αντιτίθεται στα ISO ούτε αποτελεί άλλο εργαλείο. Αντιθέτως, χρησιμοποιεί τις προϋποθέσεις του ISO 14000 κατά τη βαθμολόγηση του έργου όταν πρέπει να αποδοθεί η πιστοποίηση. Αυτό που παρέχει είναι καλύτερη κατανόηση των υλικών που προέρχονται από αειφόρα υλικά και πώς συνδέονται ένα σύνολο περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων κατά την κατασκευή. Είναι συμπληρωματικό του ISO και μάλιστα έχει ενσωματώσει πλήρως τις προδιαγραφές του ISO αλλά της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Επίσης ισχύει καθαρά για τη φάση της ανέγερσης ή για μετέπειτα αναβαθμίσεις, και όχι για τη γενική περιβαλλοντική διαχείριση του οργανισμού στην περίοδο κατανοκής λειτουργίας.

6.2 Αιτίες καθυστέρησης-προβλημάτων

Προτάσεις βελτίωσης

Σαν εργαζόμενη στον υπό μελέτη οργανισμό, και έπειτα από την προσεκτική μελέτη των εγγράφων για τη βιωσιμότητα και την περιγραφή του συστήματος ποιότητας, με δεδομένη τη μεθοδολογία που έχω διδακτεί σχετικά με τη διοίκηση ολικής ποιότητας, μπορώ να εντοπίσω τις εξής προκλήσεις για τον οργανισμό:

1. Εφαρμογή του συστήματος ποιότητας

Η πιστοποίηση του οργανισμού κατά ISO εκκρεμεί ακόμη. Στην παρούσα φάση, το κέντρο έχει αποφασίσει πως θα υιοθετήσει αυτό το σύστημα ΔΟΠ, όμως αυτό έγινε αφότου η ανέγερση των κτηρίων είχε ξεκινήσει, και η μελέτη για τα υπόλοιπα ερευνητικά τμήματα του οργανισμού είχε προχωρήσει. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι διαδικασίες που περιγράφηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, έχουν μεν αποφασιστεί και επικυρωθεί από τη διοίκηση, αλλά δεν έχουν τεθεί ακόμη σε ισχύ, παρόλο που το έργο προχωρά με γοργούς ρυθμούς. Όπως προαναφέρθηκε, οι υπερβολάβοι ακολουθούν δικά τους συστήματα ποιότητας και

προστασίας του περιβάλλοντος, οι εσωτερικές όμως διεργασίες του οργανισμού που υπάγονται στη ΔΟΠ δεν λειτουργούν ακόμη.

Ξεχωριστό τμήμα ποιότητας συστάθηκε 2 χρόνια μετά την ίδρυση του οργανισμού, καθυστέρηση που έχει συμβάλει στα εξής:

Τα επί μέρους πρότζεκτ, μέχρι να συσταθεί το κεντρικό τμήμα ποιότητας, εξέδωσαν δικά τους quality plans, βασισμένα στην εμπειρία και προσαρμοσμένα στις ανάγκες του εκάστοτε πρότζεκτ. Οι εργαζόμενοι, παλαιότεροι καθώς και νεοπροσλαμβανόμενοι, δεν μπορούσαν να ανατρέξουν σε συστηματοποιημένες διαδικασίες, γεγονός που προκάλεσε σύγχυση, καθυστερήσεις, παλινδρομήσεις ανάμεσα σε διαφορετικές προσεγγίσεις για τα ίδια ζητούμενα.

Πιθανοί **τρόποι αντιμετώπισης** αυτού του προβλήματος, είναι, αφού οργανωθεί και στελεχωθεί κατάλληλα το τμήμα ποιότητας, να περιγραφεί το σύστημα ΔΟΠ με χρήση απλών manuals, για όλους τους εργαζόμενους, με εξιδεικευμένα ίσως κομμάτια για κάποιους ρόλους, π.χ. άλλες διαδικασίες τηρεί ο υπάλληλος στο οικονομικό τμήμα και άλλες ο μηχανικός που σχεδιάζει ένα σύστημα. Το manual θα πρέπει να είναι απλό, συνοπτικό και σαφές. Επίσης θα πρέπει να ορίζει με σαφήνεια τα όρια της δικαιοδοσίας του. Επιπλέον σεμινάρια ή άρθρα ενημέρωσης στο εσωτερικό δίκτυο (intranet) του οργανισμού. Προφανώς όταν το κέντρο περάσει στη φάση της πλήρους λειτουργίας, όλα τα διαφορετικά συστήματα ποιότητας θα πρέπει να αρχειοθετηθούν και να αποσυρθούν (μαζί με όλα τα έγγραφα και φόρμες που τα συνοδεύουν) και να ξεκινήσει έτσι σωστά και χωρίς υπολείμματα άλλων συστημάτων, η μέτρηση της ποιότητας όλων των παραμέτρων από καθαρή βάση.

2. Πάρα πολλές διαδικασίες

Ξεχωριστή μνεία αξίζει για αυτό το θέμα, που είναι κάτι που ταλαιπωρεί πολλούς οργανισμούς και συχνά, κάποιες φορές ατυχώς κάποιες δικαίως, συνδέεται με τις διαδικασίες συστημάτων ολικής ποιότητας. Οι οργανισμοί, κυρίως όσο ωριμάζουν, τείνουν να αποκτούν πιο πολλές διαδικασίες. Ο ΕΣΣ, που μόλις πριν 1,5 χρόνο άρχισε να χτίζεται, πρέπει να επιδιώξει να είναι όσο το δυνατό πιο αποτελεσματικός στη δόμηση της διοίκησης ολικής ποιότητας. Να είναι «αιεφόρες» και οι διαδικασίες του δηλαδή, εκτός από την αιεφόρα χρήση της ενέργειας.

Το τμήμα ποιότητας μπορεί να διαμορφώσει τα εφαρμοζόμενα ΙΣΟ ώστε να αποφεύγεται η γραφειοκρατία, και πρέπει να καταλήξει μόνο σε βασικές διαδικασίες/ μετρήσεις, δεδομένου ότι κάθε τμήμα μπορεί ούτως ή άλλως να έχει και εσωτερικές εξιδεικευμένες διαδικασίες. Να μην υπάρχουν διαδικασίες που έχουν αντιφατικά σημεία ή αλληλοκαλύπτονται. Χρήσιμη είναι επίσης η σαφής οριοθέτηση ανάμεσα στις διαδικασίες της ΔΟΠ και το σχεδιασμό ποιότητας του κάθε τμήματος. Για παράδειγμα, το ηλεκτρολογικό τμήμα θα έχει το δικό του inspection test plan, που θα περιλαμβάνει όλους τους ελέγχους του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, με τις αντίστοιχες φόρμες ποιότητας. Η δομή, εμφάνιση, τρόπος επίβλεψης των τεστ και παράδοση του εξοπλισμού, είναι κάτι που ανήκει στη δικαιοδοσία του τμήματος ποιότητας.

3. Κακή ενημέρωση εργαζόμενων και προϊσταμένων

Ένας από τους πιο συχνούς λόγους για τους οποίους τα συστήματα ποιότητας αποτυγχάνουν, όσο αποτελεσματικά και να φαίνονται “στα χαρτιά”, είναι ότι, παρόλο που υπάρχουν διαδικασίες που είναι λιτές και εύκολες στην εφαρμογή, η άγνοια του προσωπικού για το σύστημα ποιότητας δεν επιτρέπει την εφαρμογή τους ή την πλήρη εκμετάλλευσή τους. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη ενημέρωσης, στην προσήλωση στην καθημερινή εργασία που δεν αφήνει χρόνο για τίποτε άλλο, στη σύγχυση σχετικά με το τι πρέπει να εφαρμοστεί, στην αδυναμία της ηγεσίας να επιβάλλει συγκεκριμένα πλαίσια λειτουργίας στον οργανισμό.

Όπως και με τα προαναφερθέντα προβλήματα, **λύση** και πάλι μπορεί να είναι η συνεχής εκπαίδευση, η σωστή ενημέρωση, να πεισθούν οι εργαζόμενοι και όλα τα εμπλεκόμενα μέρη για την ανάγκη της ποιότητας και τη διευκόλυνση που θα τους παράχει στην εργασία τους.

4. Κακή επικοινωνία μεταξύ τμημάτων

Στους μεγάλους οργανισμούς, παρατηρείται συχνά έλλειψη ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα σε διαφορετικά τμήματα. Η κακή επικοινωνία μπορεί να είναι είτε οριζόντια, μεταξύ τμημάτων, είτε κάθετη, μεταξύ προϊσταμένων και υφισταμένων.

Στον ΕΣΣ, αυτό το πρόβλημα εμφανίζεται πολύ έντονα για τους παρακάτω λόγους:

- Το πρότζεκτ περιλαμβάνει πολλά τμήματα, που ακόμη είναι στη φάση οργάνωσης, προσέλευσης προσωπικού και επιλογής διαδικασιών και σχεδιασμού συστημάτων
- Έχει πολλά εμπλεκόμενα μέρη, συχνά προερχόμενα από διαφορετικές χώρες, με άλλες νοοτροπίες, συχνά ανταγωνιστικά συμφέροντα, με διαφορετικές διοικητικές συνήθειες
- Το χρονοδιάγραμμα είναι πολύ απαιτητικό, γεγονός που αποτρέπει τη διάθεση χρόνου στη οριζόντια επικοινωνία, προκειμένου να υπάρχει μεγάλη αποδοχή μόνο σε συγκεκριμένα παραδοτέα κάθε τμήματος
- Συχνά τα τμήματα αγνοούν ότι υπάρχουν ήδη έγγραφα/φόρμες/διαδικασίες που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για τη δικιά τους βιβλιογραφική αναφορά, και έτσι ξαναπαράγουν πληροφορία που ήδη υπάρχει
- Κακή χρήση του συστήματος διαχείρισης εγγράφων. Το σύστημα διαχείρισης εγγράφων του ΕΣΣ, είναι αρκετά περίπλοκο και δυσχρηστο. Η έρευνα κατάλληλων εγγράφων αποτελεί έναν άθλο, αφού δεν υπάρχει τυποποίηση στο ανέβασμα αρχείων, στον τρόπο εισαγωγής ετικετών για εύκολη αναζήτηση και ανεύρεση, ούτε σωστή διαδικασία ελέγχου έκδοσης (version control). Αυτό, όπως είναι προφανές, δημιουργεί τεράστια προβλήματα και καθυστερήσεις, αφού απαιτείται πολύς χρόνος για να βρεθεί η πιο πρόσφατη έκδοση ενός αρχείου , και ακόμη και όταν γίνεται αυτό, είναι συχνό φαινόμενο ότι τα έγγραφα δεν έχουν περάσει από όλα τα στάδια έγκρισης, έτσι δεν είναι σαφές το αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εγκεκριμένο έγγραφο.

Παρατηρείται ότι αυτό το πρόβλημα είναι πολύπλευρο και καθόλου απλό. Η επικοινωνία είναι μέρος των αξιών ενός οργανισμού και μια διαδικασία που πρέπει με ζήλο να επιχειρείται σε έναν οργανισμό, ωστόσο θέλει συμμετοχή και προσπάθεια όλων των εμπλεκόμενων μερών, διότι είναι αμφίδρομη. Και πάλι , όπως και στα προηγούμενα ζητήματα απαιτείται ισχυρή εμπλοκή και καθαρή εντολή της ηγεσίας, για την ενθάρρυνση της επικοινωνίας και το «γκρέμισμα» των τοίχων.

Το ζήτημα του πληροφοριακού συστήματος για τη διαχείριση των εγγράφων, έχει ως βασική προδιαγραφή τη σωστή εκπαίδευση των χρηστών. Ιδανικό σύστημα δεν υπάρχει. Εναπόκειται στους χρήστες και τους προγραμματιστές να καταφέρουν να εκμεταλλευτούν στο έπακρο τις λειτουργικές δυνατότητες του συστήματος, και στο σχεδιασμό του συστήματος να μην δίνει χώρο για πολλά λάθη στο χρήστη, είτε με προειδοποιητικά

παράθυρα μηνυμάτων, είτε με απόρριψη εγγράφων που δεν πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια.

5. Αειφορία: Ακριβή λύση

Ένα άλλο πρόβλημα που απαντάται συχνά, είναι το αυξημένο κόστος λόγω της εφαρμογής περιβαλλοντικής πολιτικής. Αυτό το κόστος μπορεί να είναι είτε λόγω των υλικών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, είτε εξαιτίας των αυξημένων εργατοωρών που καταναλώνονται λόγω της ανάγκης περισσότερων ελέγχων και τήρησης τυποποιημένων διαδικασιών.

Εδώ πρέπει επίσης να αποσαφηνιστεί ότι η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης μπορεί να μην είναι πάντα εφαρμόσιμη για τα ερευνητικά κέντρα, όπου συχνά κατασκευάζονται πρωτότυπα μηχανήματα και εργαλεία. Εκεί, λόγω της μικρής παραγωγής, μπορούν να επιτραπούν εξαιρέσεις στις αυστηρές προδιαγραφές.

Παρόλα αυτά, κυρίως επειδή πλέον επιβάλλεται από τη νομοθεσία να ακολουθούνται συγκεκριμένες περιβαλλοντικές πολιτικές και όλα τα υλικά να προέρχονται από πιστοποιημένες πηγές, το επιπλέον αυτό κόστος πρέπει να περιλαμβάνεται ήδη στον προϋπολογισμό του οργανισμού.

6. Πρωτοτυπία στον εξοπλισμό που δεν υπάγεται πάντα σε πρότυπα

Το γεγονός ότι ερευνητικά κέντρα σαν αυτό είναι μοναδικά, δηλαδή σαν είναι μια τυπική βιομηχανία που μπορεί να ακολουθήσει μόνο τυποποιημένες διαδικασίες, εισάγει κάποιους κινδύνους και στο σύστημα ποιότητας αλλά και της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Παράδειγμα αποτελεί το σύστημα ανακύκλωσης της θερμότητας που παράγεται από τις λειτουργίες του ΕΣΣ. Το αρχικό πλάνο προέβλεπε ότι το νερό που χρησιμοποιείται για την ψύξη του εξοπλισμού, θα θερμαινόταν σε θερμοκρασία που θα έφτανε τους 80 βαθμούς κελσίου, αρκετή για να μπορέσει να επαναπροσδωθεί στην πόλη του Λουντ και στο σύστημα τηλεθέρμανσης. Η θερμοκρασία αυτή είχε προβλεφθεί με βάση τις αρχικές μελέτες του έργου. Τώρα που ο σχεδιασμός είναι σε πιο ώριμη φάση, φαίνεται πως τελικά η θερμοκρασία αυτή δεν μπορεί να επιτευχθεί, γεγονός που σημαίνει ότι μέρος της πολιτικής ανακύκλωσης θερμότητας θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί. Περιθώρια για λανθασμένες αρχικές εκτιμήσεις πρέπει να λαμβάνονται πάντα υπ' όψιν στο σχεδιασμό και

τον προϋπολογισμό. Αυτό που μπορεί να μειώσει τον αρνητικό αντίκτυπο από τον επαναπροσδιορισμό των μεγεθών, είναι η ανάλυση των τελικών δεδομένων και η μελέτη του πώς αυτά μπορούν να εκμεταλλευτούν.

7. Ασυνέχεια από την κατασκευή στη λειτουργία

Όπως αναλύθηκε παραπάνω, οι 2 κύριες φάσεις του οργανισμού, ακολουθούν διαφορετικές πολιτικές σε ότι αφορά την περιβαλλοντική πολιτική και την ποιότητα. Αυτό συχνά προκαλεί συγχύσεις κατά την παραλαβή του έργου από τον τελικό χρήστη, γιατί μπορεί να υπάρχει ασυνέχεια από τον υπερβολικό στον πελάτη. Πιθανός τρόπος **αντιμετώπισης** αυτού του ζητήματος είναι σταδιακή παράδοση του έργου με παράλληλη παρουσία υπερβολικού-πελάτη, η συνεχής επίβλεψη των μηχανικών του ΕΣΣ της ανέγερσης, ώστε να γνωρίζουν πιθανές αποκλίσεις από τον σχεδιασμό, σωστή προετοιμασία των φακέλων παράδοσης έργου από τον υπερβολικό, όπου θα περιγράφουν το πλάνο ποιότητας που ακολουθήθηκε, τα “as built” σχέδια, και όλες τις οδηγίες/ τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού και των κτηρίων που παραδίδουν.

6.3 Συμπεράσματα- Απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων

Μέσα από την ανάλυση της μελέτης περίπτωσης, παρουσιάστηκε ένα παράδειγμα οργανισμού δημόσιου συμφέροντος που επιχειρεί να κατασκευαστεί και να λειτουργεί με τη χρήση «πράσινων» υλικών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο θεωρείται πως απαντώνται στο βαθμό που επιτρέπει η μελέτη περίπτωσης και με τους εξής περιορισμούς:

1. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το τμήμα ποιότητας συστήθηκε 2 χρόνια μετά την ίδρυση του οργανισμού, με αποτέλεσμα να έχει να αντιμετωπίσει την προσπάθεια διόρθωσης του ήδη κατεστημένου συστήματος μηχανοργάνωσης και κατακερματισμένου documentation και πολιτικών που είχε παραχθεί ως τότε.
2. Βλέπουμε ότι η νομοθεσία, τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα, καθώς και η νομοθεσία της συγκεκριμένης χώρας όχι απλά επιτρέπουν, αλλά διευκολύνουν παρέχοντας τα εργαλεία και τις πιστοποιήσεις στους οργανισμούς.

3. Η ΔΟΠ σε καμία περίπτωση δεν καθυστερεί ή αντιτίθεται στους στόχους της αειφορίας, το αντίθετο μάλιστα, μέσα από τα πλούσια εργαλεία της βοηθά στην καλύτερη καταγραφή των στοιχείων, μπορεί να αναδείξει τα αδύναμα σημεία, να προτείνει διαδικασίες βελτίωσης, να κινητοποιήσει ηγεσία και προσωπικό.

4. Η μελέτη περίπτωσης αναδεικνύει ποικιλία διαθέσιμων προτύπων που μπορεί να ακολουθήσει κάποια εταιρεία. Εναπόκειται στην ηγεσία και τη διοικητική ομάδα να αποφασίσει ποιες εξυπηρετούν καλύτερα το σκοπό της εταιρείας, ανάλογα με τη στρατηγική, τους στόχους, τις λειτουργίες και τα οικονομικά μεγέθη της.

5. Ο ΕΣΣ είναι ένα ερευνητικό κέντρο, γεγονός που πάντα μπορεί να προκαλέσει τριβές ως προς την χρησιμότητα της επένδυσης σε αυτό. Τίθεται το ερώτημα αν ένας επιταχυντής δικαιολογεί το μεγάλο επενδυτικό κόστος τους από άποψη συνεισφοράς στην κοινωνία. Η απάντηση είναι ότι οι επιταχυντές είναι απολύτως ουσιώδεις για την κοινωνία. Ενώ πολλοί έχουν στο μυαλό τους τον μεγάλο επιταχυντή του CERN, πρέπει να τονιστεί ότι οι περισσότεροι επιταχυντές διαθέτουν μια ποικιλία μεγεθών και δεν χρησιμοποιούνται στη σωματιδιακή φυσική. Για παράδειγμα, πολλά νοσοκομεία έχουν επιταχυντές στα υπόγειά τους για να παράγουν ραδιοϊσότοπα, τα οποία χρειάζονται στην θεραπεία του καρκίνου, ή για διαγνωστικές εξετάσεις ρουτίνας με τομογραφία. Στον «Δημόκριτο» στην Ελλάδα ο επιταχυντής Tandem χρησιμοποιείται για τον χαρακτηρισμό υλικών με τρόπους που δεν είναι δυνατοί με άλλες τεχνικές.

Σαφώς, πάντως, πρέπει να έχουμε επίγνωση του κόστους που η κοινωνία επωμίζεται για τέτοιες μεγάλες επενδύσεις σε επιστημονικές υποδομές και έτσι να διασφαλίζουμε, ώστε αυτές να λειτουργούν υπεύθυνα. Χρειάζεται προσπάθεια, ώστε να εφαρμόζεται ανάλογη εξοικονόμηση δαπανών σε όλους τους τύπους επιταχυντών που είναι σημαντικοί⁵. Αυτό αιτιολογεί την ανάγκη να βελτιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα των επιταχυντών και η θεωρητική μελέτη τους, πέρα από την τεχνική πλευρά-για την οποία έχουν γραφτεί χιλιάδες εργασίες- και η οργανωσιακή- διοικητική.

Ο οργανισμός που μελετήθηκε είναι ακόμη νέος και έχει να αντιμετωπίσει την “αμηχανία” που υπάρχει πάντα στις νεοιδρυθέντες επιχειρήσεις, ώσπου να περάσουν στο στάδιο της εξομάλυνσης. Όταν οι πολιτικές δεν είναι ακόμη σε ισχύ, ενώ το έργο τρέχει και υπάρχουν ανάγκες για στρατολόγηση προσωπικού, υπάρχει κίνδυνος ότι οι εργαζόμενοι θα

⁵ <http://www.skai.gr/news/technology/article/293795/megali-eukairia-i-summetohi-tis-elladas-sti-nea-europaiki-pigi-netronion/>

συνηθίσουν σε λανθασμένες ρουτίνες και μετά θα είναι δύσκολη όχι μόνο η εκπαίδευσή τους (και κοστοβόρα), αλλά και η σωστή τήρηση δεδομένων και στατιστικών σχετικά με την απόδοση. Παρ' όλα αυτά το έργο παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον και ως προς την επιστήμη που επιχειρεί να αποδώσει, αλλά και ως προς την πολυεθνική σύνθεση, την πρωτοτυπία στην περιβαλλοντική διαχείριση και τη σχέση με την τοπική κοινωνία.

Η ΔΟΠ πρέπει, μέσα από βελτιωμένα οικονομικά στοιχεία, να συνεισφέρει στην αιεφορία, τουλάχιστον μέσω της οικονομικής συνιστώσας. Οι συνέργειες ανάμεσα στα δύο συστήματα θα πρέπει να είναι ο συνδυασμός αξιών, μεθοδολογιών και εργαλείων που οδηγούν στην επιχειρηματική αριστεία αλλά και σε αυξημένη βιωσιμότητα.

6.4 Αντί επιλόγου

Πώς πραγματοποιείται η τελικά η κουλτούρα της βιωσιμότητας σε έναν οργανισμό;

- Με καλά ορισμένους στόχους
- Προτεραιότητα στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας, νερού και υλικών
- Θέτοντας, μέσω σωστών και προοδευτικών πρακτικών, στόχους στην κατανάλωση ενέργειας
- Εισάγοντας στρατηγικές «παθητικής» εξοικονόμησης ενέργειας, πριν την υιοθέτηση εκλεπτισμένων και πιο ακριβών τεχνολογιών
- Σύγκριση με άλλα έργα
- Ολιστική προσέγγιση
- Έλεγχος από τα πρώτα στάδια για την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών
- Έλεγχος συνεργειών



Το παραπάνω σχήμα αποδίδει τους παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή της πράσινης κουλτούρας σε ένα οργανισμό ως μεταβλητές του βάθους, του βαθμού και της διάχυσης της εφαρμογής αυτής.

Η Διοίκηση πρέπει να ελέγχει τακτικά τα παραπάνω, να βελτιώνει ότι χρειάζεται, αλλά γενικά ένας οργανισμός που τηρεί οργανωμένα αρχεία για τη βιώσιμη ενεργειακή και περιβαλλοντική πολιτική του, θεωρείται ότι έχει ήδη δεσμευτεί για την κουλτούρα της βιωσιμότητας.

Η εφαρμογή των αξιών της ποιότητας και της αειφόρου ανάπτυξης στις κατασκευές είναι απαραίτητη δεδομένου του αντικρίσματος που έχει στην οικονομία και την κοινωνία.

Βιβλιογραφία

1. http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/funding/prj_manuf/index_en.htm
2. http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/environment.html?locale=el&root_default=SUM_1_CODED%3D20%2CSUM_2_CODED%3D2003
3. www.europedia.moussis.eu/books/Book_2/5/16/02/?lang=gr&all=1&s=1&e=10
4. T. Hillman Willis William D. Willis, 1996, A quality performance management system for industrial construction engineering projects, International Journal of Quality & Reliability Management
5. Βασίλης Ν.Κέφης, Διοίκηση Ολικής ποιότητας, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα 2014
6. Κώστας Ν.Δερβιτσιώτης, Διοίκηση ολικής ποιότητας, Νομική Βιβλιοθήκη ΑΕΒΕ, Αθήνα 2005
7. ESFRI European Strategy Forum On Research Infrastructures Research Infrastructures And The Europe 2020 Strategy
8. Leslie J. Porter & Adrian J. Parker, Total quality management—the critical success factors European Centre for TQM, University of Bradford Management Centre
9. Programme Plan for the European Spallation Source (ESS) , November 2013 , Jim Yeck
10. ESS Manual for Management System, Mattias Skafar , Feb 2016
11. ESS Sustainability Policy, ESS-003046, Dec 10, 2015, Mattiaw Skafar
12. Antonio Domingos Dias Ferreira^{1,2}, Fernando B. Mainier, Application of Life Cycle Assessment (LCA) in Construction Industry Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brazil ²civil.dias@ig.com.br, ³fmainier@uol.com.br, International Journal of Civil & Environmental Engineering October 2015
13. EN--AA-MAQU-----CF Sustainability Requirements for Design, Author Ted Marthinsson, Sustainability Coordinator at CF Support Sep 11, 2015
14. Energy Thematic Working Group Report 2010, ESFRI

15. ERIC Practical guidelines, Legal framework for a European Research Infrastructure Consortium EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Research and Innovation Directorate B — Innovation Union and European Research Area Unit B4 — Brussels March 2015
16. Proposal for a Sustainable Research Facility This ESS Energy Report is produced by ESS, E.ON and Lunds Energi.
17. Fabio Borri Giuliano Boccaletti , From total quality management to total quality environmental management, The TQM Magazine, 1995
18. Environmental management - Life cycle assessment - Principles and frameworkISO 14040Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre
19. Sustainability of international cooperation projects in the field of higher education and vocational training Handbook on Sustainability, European Commission Directorate-General Education and Culture, 2006
20. Raine Isaksson, Total quality management for sustainable development: Process based system models, Luleå University of Technology Department of Business Administration and Social Sciences Division of Quality and Environmental Management