



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΕΠΙΧΕΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

---

# **Ενσωμάτωση Μεθόδων Αειφορίας στη Διοίκηση Κατασκευαστικών Έργων: Προκλήσεις και Οφέλη του Συστήματος LEED**

**ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΗΡΥΤΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ**

---

**ΑΘΗΝΑ 2017**

## Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στη σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κωνσταντίνο Κηρυττόπουλο που μου προσέφερε τη δυνατότητα να εντρυφήσω σ' ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα και με κατεύθυνε ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Επίσης τον κ. Εμμανουήλ Δερμιτζάκη για την καθοδήγηση που μου παρείχε και τη συνεργασία μας. Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Baer Sandra, τον κ. Γιαννικόπουλο Χαράλαμπο και την κ. Μέρτζιου Ευαγγελία που αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης και το νόημα της αδιάκοπης προσπάθειας μου. Δράττοντας την ευκαιρία, να ευχαριστήσω όσους στάθηκαν πλάι μου όλο αυτό το διάστημα χαρίζοντας μου γαλήνη και χαμόγελο. Τέλος, μια έντυπη ευχαριστία δεν είναι αρκετή, για να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και τον θαυμασμό μου στους γονείς και την οικογένεια μου για τα επιτεύγματα και το ήθος τους. Σας ευχαριστώ

Στη μητέρα μου Γιανν'

«Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον Οδηγό συγγραφής Διπλωματικών εργασιών. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι προϊόν δικής μου δουλειάς και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.»

Ηλιόπουλος Αλέξανδρος

## Περίληψη

Η ενσωμάτωση της αειφορίας στη διαχείριση κατασκευαστικών έργων επιτυγχάνεται μέσω των συστημάτων πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων, τα οποία αποσκοπούν στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων των κατασκευών στο περιβάλλον, στη βελτίωση της λειτουργίας των κτιρίων και στη βελτίωση της ποιότητας αέρα και φωτισμού στο εσωτερικό τους. Το LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) αποτελεί ένα διεθνές ολοκληρωμένο σύστημα πιστοποίησης, το οποίο έχει αναπτυχθεί για να εξυπηρετεί όλων των ειδών τα κτίρια. Σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη των προκλήσεων που αντιμετώπισαν ελληνικά LEED έργα κατά τη διαδικασία πιστοποίησης τους, αναγνωρίζοντας τις πιο απαιτητικές πιστώσεις του συστήματος και παρουσιάζοντας τα οφέλη της πιστοποίησης. Ως μέθοδος έρευνας και συλλογής δεδομένων, χρησιμοποιούνται οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις με ανθρώπους που έχουν διαχειριστεί την εφαρμογή του LEED στην πλειονότητα των ελληνικών ολοκληρωμένων πιστοποιημένων έργων, καθώς και των υπό εξέλιξη κατασκευών. Τα ποιοτικά δεδομένα αναλύονται μέσω της θεματικής αφηγηματικής ανάλυσης. Τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι ότι κατά την εφαρμογή του LEED, απαιτείται συντονισμός, συνεργασία και μια επιπλέον ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων του έργου. Επιπροσθέτως, απαιτείται καλή οργάνωση όσον αφορά τη διαδικασία τεκμηρίωσης των βιώσιμων απαιτήσεων, ενώ, προκλήσεις προκύπτουν στην προμήθεια των βιώσιμων κατασκευαστικών υλικών. Οι πιο απαιτητικές πιστώσεις του συστήματος πιστοποίησης LEED, αφορούν την επαναχρησιμοποίηση οικοδομικών υλικών, τη χρήση ταχέως ανανεώσιμων δομικών υλών, την εξεύρεση σύνθετης ξυλείας χωρίς ουρία φορμαλδεΐδη, την τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ιδιοτήτων των υλικών χαμηλής εκπομπής, την αποκατάσταση εγκαταλελειμμένης ρυπασμένης περιοχής, τη μείωση χρήσης νερού σε κοινόχρηστες τουαλέτες και τη μείωση της ρύπανσης φωτός. Οι πιο δαπανηρές πιστώσεις και συγχρόνως αυτές με τη μεγαλύτερη ανταπόδοση κόστους είναι εκείνες που αφορούν το ενεργειακό κομμάτι. Τα οφέλη του συστήματος LEED είναι η προστιθέμενη αξία που προσδίδει στο ακίνητο, η μείωση κατανάλωσης ενέργειας και νερού στον κτιριακό τομέα, το χαμηλό λειτουργικό κόστος του LEED κτιρίου, η δημιουργία εσωτερικών χώρων που προάγουν την παραγωγικότητα και την ευεξία στους χρήστες, η μείωση εκπομπών αέριων ρύπων και ο περιορισμός στερεών αποβλήτων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να αναδειχθούν οι ιδιαιτερότητες εφαρμογής της πιστοποίησης στην πράξη, με στόχο την απόδοση των προαναφερθέντων ωφελειών, τη διάδοση της αειφορίας στη διοίκηση των έργων και την απρόσκοπτη ανάπτυξη νέων LEED κατασκευών.

## **Synopsis**

The integration of sustainability into project management is achieved through green building rating systems, in order to improve buildings' operation, quality of structured environment and the indoor environmental quality. LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) is a worldwide integrated certification system that has been developed to be applied to all types of buildings in the phases of design and construction. The objectives of this study are the investigation of challenges that have been encountered in Greek LEED certified projects, the analysis of the most demanding LEED credits and the presentation of LEED certification benefits. As research method and data collection, semi-structured interviews have been conducted with LEED Accredited Professionals that have participated in the majority of Greek LEED certified projects and manage also the current LEED registered constructions. The qualitative data is analyzed through thematic narrative analysis. The study reveals that LEED requires coordination, cooperation and an additional briefing of all LEED project stakeholders. Moreover, LEED requires good organization of the LEED Requirements documentation process. At the implementation stage, challenges may also arise as far as sustainable building materials procurement is concerned. The most demanding LEED v3 credits are: Materials Reuse, Rapidly Renewable Materials, Low-Emitting Materials-Composite Wood and Agrifiber Products, Brownfield Redevelopment, Water Use Reduction due to the reduction of water flow in public faucets and Light Pollution Reduction. In the latest version LEED v4 a new demanding credit concerns the Low-Emitting Materials. The costliest and at the same time the most cost-effective in the long run credits are those related to Energy & Atmosphere category. The benefits of LEED include the added value to the buildings, the reduction of energy and water consumption, the low operating costs of buildings, the creation of healthy indoors environment which promote the productivity and wellbeing, the low greenhouse gas emissions and the solid waste limitation. Therefore, it is important to highlight the challenges of applying LEED certification in order to reap all the above benefits, disseminate sustainability in the project management and eliminate any possible issues in new LEED constructions.

## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....</b>	<b>12</b>
2.1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΈΡΓΩΝ .....	12
2.2	ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΈΡΓΩΝ .....	13
2.2.1	<i>Οι τρεις διαστάσεις της αειφορίας .....</i>	<i>14</i>
2.2.2	<i>Η ενσωμάτωση της αειφορίας στη Διαχείριση Έργων.....</i>	<i>15</i>
2.2.3	<i>“Πράσινη” Διαχείριση Έργου .....</i>	<i>16</i>
2.2.4	<i>Είναι μετρήσιμη η αειφορία ενός έργου; .....</i>	<i>17</i>
2.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΕΙΦΟΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	21
2.3.1	<i>BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method). 21</i>	
2.3.2	<i>LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).....</i>	<i>24</i>
2.3.3	<i>Green Globes .....</i>	<i>27</i>
2.3.4	<i>GB (Green Building) Tool / SB (Sustainable Building) Tool.....</i>	<i>29</i>
2.3.5	<i>CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) ...</i>	<i>31</i>
2.3.6	<i>Λοιπά συστήματα Πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων.....</i>	<i>33</i>
2.4	ΤΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ ΕΝΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΕΡΓΟ .....	35
2.4.1	<i>Τα εγγενή χαρακτηριστικά των βιώσιμων έργων .....</i>	<i>38</i>
2.4.2	<i>Οι περιφερειακοί παράγοντες .....</i>	<i>39</i>
2.4.3	<i>Η μερική/ελλιπής συνειδητοποίηση των ωφελειών της αειφορίας.....</i>	<i>41</i>
2.4.4	<i>Τα χαρακτηριστικά της ομάδας έργου .....</i>	<i>42</i>
2.5	ΤΑ ΕΜΠΟΔΙΑ ΕΝΟΣ LEED ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ.....	43
2.5.1	<i>Η “φύση” των εμποδίων.....</i>	<i>45</i>
2.5.2	<i>Τα κόστη που περιλαμβάνει η διαδικασία της πιστοποίησης.....</i>	<i>45</i>
2.5.3	<i>Ποιες πιστώσεις της πιστοποίησης επιτυγχάνονται δύσκολα και ποιες με λιγότερη προσπάθεια .....</i>	<i>48</i>
2.6	ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ LEED .....	51
2.7	ΤΟ ΚΕΝΟ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	52
<b>3</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΣ ΈΡΕΥΝΑΣ.....</b>	<b>54</b>

<b>4</b>	<b>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ, ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.</b>	<b>57</b>
4.1	Η ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ LEED ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	57
4.2	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΗΜΙ-ΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΗΓΟΥ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ .....	61
4.3	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΗΜΙ-ΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ .....	65
4.4	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΑΦΗΓΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ .....	72
<b>5</b>	<b>ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΗΜΙ-ΔΟΜΗΜΕΝΩΝ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ .....</b>	<b>77</b>
5.1	ΤΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ ΕΝΑ LEED ΕΡΓΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ .....	77
5.1.1	<i>Απαιτήση για συντονισμό και συνεργασία όλων των εμπλεκομένων της ομάδας του LEED έργου</i> .....	77
5.1.2	<i>Ανάγκη για επιπλέον ενημέρωση και αλλαγή νοοτροπίας στον τομέα της κατασκευής ..</i> .....	82
5.1.3	<i>Απαιτητική διαδικασία τεκμηρίωσης</i> .....	85
5.1.4	<i>Προμήθεια υλικών</i> .....	89
5.2	ΣΕ ΠΟΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΝΟΣ LEED ΕΡΓΟΥ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΥΠΕΡΕΒΗ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	94
5.3	ΠΟΙΕΣ ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΠΙΟ ΑΠΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ LEED .....	101
5.4	ΠΟΙΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ LEED ΔΙΑΘΕΤΕΙ ΤΗ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΝΤΑΠΟΔΟΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ .....	114
5.5	ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ LEED.....	118
<b>6</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>129</b>
	<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΝΑΦΟΡΩΝ .....</b>	<b>134</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....</b>	<b>145</b>

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Triple bottom line - TBL .....	14
Εικόνα 2.2: Λίστα ελέγχου Αειφορίας .....	19
Εικόνα 2.3: SustPM Matrix.....	20
Εικόνα 2.4: BREEAM International .....	22
Εικόνα 2.5: Επίπεδα Πιστοποίησης LEED .....	25
Εικόνα 2.6: Green Globes.....	29
Εικόνα 2.7: CASBEE .....	32
Εικόνα 2.8: BEE.....	33
Εικόνα 2.9: Project Management Triangle .....	37
Εικόνα 2.10: Τα κόστη ενός LEED έργου .....	46
Εικόνα 3.1: Βήματα εργασίας.....	56
Εικόνα 4.1: Τα πιστοποιημένα LEED Platinum κτίρια στην Ελλάδα .....	58
Εικόνα 4.2: Τα Πιστοποιημένα LEED Gold κτίρια στην Ελλάδα.....	59
Εικόνα 4.3: Τα πιστοποιημένα LEED Silver & Certified κτίρια στην Ελλάδα.....	60
Εικόνα 4.4:Karela Office Park το πρώτο πιστοποιημένο LEED κτίριο στην Ελλάδα .....	67
Εικόνα 4.5: Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος.....	68
Εικόνα 4.6: Νηπιαγωγείο «Ιωάννης Μ. Καρράς» .....	69
Εικόνα 4.7: Green Plaza office building .....	70
Εικόνα 4.8: Εθνικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης (ΕΜΣΤ).....	71
Εικόνα 5.1: Οι φάσεις της Πιστοποίησης LEED.....	78
Εικόνα 5.2: Οι εμπλεκόμενοι ενός LEED έργου πρέπει από αρχική φάση να βρεθούν σε κοινό τραπέζι.....	80
Εικόνα 5.3: LEED v4 η τελευταία έκδοση του συστήματος.....	84
Εικόνα 5.4: Ξυλεία Forest Stewardship Council .....	87
Εικόνα 5.5: Η υγεία και η παραγωγικότητα ως οφέλη των πιστοποιημένων LEED κτιρίων .....	121



Εικόνα 5.6: Παλιό κτίριο ΟΤΕ (ανέγερσης 1959) - Kerameikos Office Building LEED v3 Gold.....	127
--	-----

## **Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 2.1: Σύστημα πιστοποίησης BREEAM .....	23
Πίνακας 2.2: LEED v4 BD+C .....	27
Πίνακας 2.3: Green Globes.....	28
Πίνακας 2.4: Ανάλυση των ανώτατων και των εσχάτων credits που υλοποιούνται υπό την πιστοποίηση LEED v3 .....	50
Πίνακας 4.1: Οι συμμετέχοντες της έρευνας.....	67
Πίνακας 5.1: Τα πιο απαιτητικά LEED credits .....	114

## 1 Εισαγωγή

Αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες του παρόντος, δίχως να θίγει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να αντιμετωπίσουν τις δικές τους ανάγκες. Στο πεδίο της διαχείρισης έργων η αειφόρος ανάπτυξη ενσαρκώνεται μέσα απ' την υλοποίηση βιώσιμων έργων. Τα βιώσιμα έργα/κτίρια ενώνουν τους τρεις τομείς της αειφορίας: την κοινωνία, το περιβάλλον και την οικονομία. Η εφαρμογή της βιωσιμότητας στις κατασκευές προσδιορίζεται μέσω των συστημάτων πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων, τα οποία προωθούν και θεσπίζουν βιώσιμες πρακτικές στη δόμηση του περιβάλλοντος. Το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) αποτελεί ένα αναγνωρισμένο διεθνές σύστημα πιστοποίησης αειφόρων κτιρίων, το οποίο αποσκοπεί στην εξοικονόμηση ενέργειας, την ορθολογική χρήση νερού, την ανάπτυξη τοποθεσίας ενός έργου με σεβασμό στην περιφερειακή κοινότητα, τη βελτίωση ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, την ευσυνείδητη χρήση οικοδομικών υλικών και την καινοτομία. Η υιοθέτηση των αρχών της αειφόρου δόμησης είναι επιτακτική, διότι η κατασκευαστική βιομηχανία παγκοσμίως, κατέχει μεγάλα ποσοστά στην κατανάλωση της συνολικής παραγόμενης ενέργειας, στην παραγωγή όγκου στερεών αποβλήτων και στην παραγωγή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Στην προσπάθεια εφαρμογής των αρχών της αειφόρου δόμησης ωστόσο, αναδύονται εμπόδια τα οποία δυσχεραίνουν την ανάπτυξη της βιωσιμότητας στη διοίκηση των έργων.

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν τα LEED έργα. Στόχοι είναι η διερεύνηση των αιτίων των προκλήσεων που συνάντησαν ελληνικά πιστοποιημένα LEED έργα κατά την υλοποίησή τους, η αναγνώριση των πιο απαιτητικών πιστώσεων (credits) του συστήματος LEED ως προς επίτευξη και οι λόγοι για τους οποίους αυτό συμβαίνει, η ανίχνευση των επισφαλών δραστηριοτήτων ενός LEED έργου όπου το κόστος υλοποίησης υπερβαίνει το κόστος σχεδιασμού, η υπογράμμιση των πιο δαπανηρών πιστώσεων, η διαπίστωση της βαθμολογικής κατηγορίας του συστήματος LEED με τη μεγαλύτερη ανταποδοτικότητα κόστους και τέλος, η ανάδειξη των ωφελειών της πιστοποίησης LEED.

Η παγκόσμια βιώσιμη οικοδομική βιομηχανία διπλασιάζεται ανά τριετία: στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή έχουν πιστοποιηθεί δεκατέσσερα LEED έργα και περίπου ακόμα δέκα βρίσκονται υπό τη διαδικασία πιστοποίησης. Είναι σημαντικό να εντοπιστούν και να ξεπεραστούν στο μέλλον οι προκλήσεις που συναντούν τα LEED έργα, ούτως ώστε να διαδοθεί η βιωσιμότητα στο δομημένο περιβάλλον με σκοπό, να

μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και νερού στον κτιριακό τομέα και να δημιουργηθούν συνθήκες εσωτερικών χώρων, οι οποίες θα χαρακτηρίζονται για την παραγωγικότητα και την ευεξία που παρέχουν.

Η έρευνα επικεντρώνεται στα LEED έργα της Ελλάδας, με αποτέλεσμα να μην θεωρείται δυνατή η γενίκευση και η ταύτιση των αποτελεσμάτων με οποιοδήποτε LEED έργο σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς, οι περιφερειακοί παράγοντες παίζουν βασικό ρόλο στις ιδιαιτερότητες που ανακύπτουν κατά την υλοποίηση βιώσιμων έργων. Επίσης δε διερευνώνται ελληνικά πιστοποιημένα βιώσιμα κτίρια εναλλακτικής πιστοποίησης, πέρα του συστήματος LEED.

Η διπλωματική εργασία περιλαμβάνει το παρόν εναρκτήριο κεφάλαιο όπου εισάγεται ο αναγνώστης στο υπό μελέτη αντικείμενο της αιφορίας στις κατασκευές, στο σύστημα πιστοποίησης LEED, καθώς και στην οριοθέτηση της έρευνας.

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται μέσω της βιβλιογραφίας οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί για την αιφορία στη διοίκηση των έργων, τα πιο δημοφιλή συστήματα πιστοποίησης και αξιολόγησης της αιφόρου δόμησης, επίσης, προσδιορίζονται τα εμπόδια που αντιβαίνουν στην ανάπτυξη της βιωσιμότητας στον κατασκευαστικό τομέα, οι δυσκολίες που συναντούν LEED έργα κατά την υλοποίησή τους, τα οφέλη της πιστοποίησης LEED και με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου, διακρίνεται και παρατίθεται το κενό της βιβλιογραφίας στο υπό μελέτη αντικείμενο.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται εισαγωγή στη μέθοδο έρευνας που ακολουθείται στην εργασία και παρουσιάζονται τα βασικά βήματα και σημεία εξέλιξης της έρευνας.

Στο κεφάλαιο 4 αναλύεται εκτενώς ο τρόπος της μεθόδου έρευνας: «αποσυναρμολογούνται» οι διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για τη συλλογή των ερευνητικών δεδομένων και ερμηνεύονται οι λόγοι επιλογής, της μεθόδου ποιοτικής ανάλυσης που εφαρμόστηκε.

Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα ευρήματα και τα αποτελέσματα της έρευνας της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται αναλυτική παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν απ' την έρευνα, πραγματοποιείται συσχέτιση των αποτελεσμάτων με εκείνα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και προτείνονται ιδέες, για μελλοντική έρευνα στο πεδίο ενσωμάτωσης της αιφορίας στη διοίκηση κατασκευαστικών έργων.

## 2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ορίζεται αρχικά η έννοια της διαχείρισης των έργων και τοποθετείται επίσης ο ορισμός της αιεφόρου ανάπτυξης. Η διάρθρωση του κεφαλαίου συνεχίζεται με την ενσωμάτωση της αιεφορίας στη διαχείριση των έργων και την παρουσίαση των τρόπων αξιολόγησης της εν λόγω ενσωμάτωσης· δηλαδή την παρουσίαση των πιο αναγνωρισμένων συστημάτων πιστοποίησης αιεφόρων εγκαταστάσεων. Εν συνεχεία, αναλύονται τα εμπόδια που παρακωλύουν την εξέλιξη της βιωσιμότητας στη δόμηση του περιβάλλοντος και γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού των ιδιαιτεροτήτων εφαρμογής του συστήματος LEED. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση ολοκληρώνεται με την παράθεση των ωφελειών του συστήματος πιστοποίησης LEED και το κενό της βιβλιογραφίας.

### 2.1 Διαχείριση Έργων

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργου (Project Management Institute – PMI), «έργο είναι μια προσωρινή προσπάθεια που αναλαμβάνεται για να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα» (PMI 2016). Ένα έργο είναι προσωρινό, όταν «έχει καθορισμένη αρχή και τέλος χρόνου και επιπρόσθετα, έχει καθορισμένο εύρος και πόρους». Επίσης, κάθε έργο χαρακτηρίζεται μοναδικό, αφού «δεν είναι μια εργασία ρουτίνας αλλά ένα συγκεκριμένο σύνολο εργασιών που έχουν σχεδιαστεί για να εκπληρώσουν ένα μοναδικό στόχο» (PMI 2016).

Ο στόχος και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα ενός έργου ποικίλει, μπορεί για παράδειγμα να αφορά, τη μελέτη και την εκτέλεση μιας νέας κατασκευής, την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, μια οργανωτική αλλαγή ή μια νέα εκστρατεία πολιτικής (Silvius, A. & Schipper 2015).

«Διαχείριση έργου είναι η εφαρμογή γνώσης, ικανοτήτων, εργαλείων και τεχνικών στις δραστηριότητες του έργου, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι αυτού» (PMI 2016). Ο Peter Morris (1997) έχει αντίστοιχα ορίσει τη διοίκηση και διαχείριση έργου, ως «μια διαδικασία ενσωμάτωσης όλων όσων πρέπει να γίνουν καθώς το έργο διανύει τον κύκλο ζωής του, ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι του έργου».

Η έννοια της διαχείρισης (management) καθαυτής, ορίζεται από τον Richard Daft ως «η επίτευξη των οργανωτικών στόχων με αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο, μέσω του προγραμματισμού (planning), της οργάνωσης (organizing), της ηγεσίας (leading) και του ελέγχου των οργανωτικών πόρων» (Richard Daft cited Barnat 2014)

Απλοϊκά επίσης θα ερμηνεύαμε τη διαχείριση-διοίκηση λέγοντας, ότι είναι «ο τρόπος του να βάλεις τους ανθρώπους να συνεργαστούν, με σκοπό να πετύχουν συλλογικά περισσότερα απ' ό,τι θα μπορούσαν ατομικά» (Hoopes 2003).

Στα τέλη της δεκαετίας 19<sup>ου</sup> με αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αναδύθηκαν οι πρώτες μέθοδοι διαχείρισης. Πατέρες αυτών και της αποκαλούμενης επιστημονικής διαχείρισης (scientific management), ήταν οι μηχανικοί Frederick Taylor και Henry Gantt (Barnat 2014). Ο Taylor μελέτησε τον προγραμματισμό της εργασίας με στόχο να επινοήσει τρόπους βελτίωσης της απόδοσης των εργαζομένων (NYT 2010). Ο Gantt εξέλιξε την οπτική του Taylor και σε ό,τι αφορά τον σχεδιασμό και τον έλεγχο της εργασίας, εφηύρε ένα ραβδόγραμμα που μελετά τις δραστηριότητες μιας εργασίας. Το ραβδόγραμμα πήρε το όνομα του (διάγραμμα Gantt), και θεωρείται ένα απ' τα στοιχειώδη εργαλεία στη διαχείριση έργων (Darmody 2007).

Το γνωστικό πεδίο της διαχείρισης έργων, εφαρμόστηκε αρχικά από τον αμερικάνικο στρατό στις αρχές του 1950, στην προσπάθεια του να φέρει εις πέρας έργα, τα οποία δεν μπορούσαν να υλοποιηθούν με τις συνηθισμένες οργανωτικές και διοικητικές πρακτικές, αλλά απαιτούσαν προηγμένες τεχνικές διαχείρισης.

Επίσης, τη δεκαετία αυτή, αναπτύχθηκαν δύο βασικά μαθηματικά μοντέλα χρονοπρογραμματισμού δραστηριοτήτων ενός έργου, οι μέθοδοι PERT και CPM. Οι μέθοδοι αυτοί μαζί με το διάγραμμα Gantt, αποτελούν τους θεμέλιους στύλους στη διοίκηση και διαχείριση έργων (ΠΑΜΑΚ 2016).

Κοιτώντας το σήμερα, διαπιστώνουμε ότι η διαχείριση έργων εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς, όπως αυτός των κατασκευών, της μηχανολογίας, της πληροφορικής, σε δημόσια έργα, σε στρατιωτικά προγράμματα κ.α. Είναι ένα γνωστικό πεδίο που συνεχώς εξελίσσεται και προσαρμόζεται σε ό,τι επιτάσσει ο καιρός.

## **2.2 Αειφορία και Διαχείριση Έργων**

Προκειμένου να αποσαφηνίσουμε την έννοια της αειφορίας και εν συνεχεία να τη συνδέσουμε με τη διαχείριση έργων, είναι σκόπιμο να αναφερθούμε στον ορισμό της αειφόρου ανάπτυξης (Sustainability Development - SD), ο οποίος διατυπώθηκε από την Παγκόσμια Επιτροπή Περιβάλλοντος και Ανάπτυξης (World Commission on Environment and Development – WECD) το 1987. «Αειφόρος ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες των τωρινών γενεών χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών» (WCED 1987). Ο προσδιορισμός αυτός

αποσκοπεί στην προώθηση της αρμονίας μεταξύ των ανθρώπων, της ανθρωπότητας και της φύσης (Silvius & Schipper 2015).

Η αειφορία ή βιωσιμότητα (sustainability) λοιπόν, αναλογιζόμενη ως μια ευρύτερη έννοια της αειφόρου ανάπτυξης (USGBC 2017c), σύμφωνα με τον Elkington (1997) εδράζεται στην ισορροπία μεταξύ της κοινωνικής, οικονομικής, και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Αποτελεί την αρμονική αλληλεπίδραση μεταξύ τριών διαστάσεων της αειφόρου ανάπτυξης (Triple bottom line – TBL) ή αλλιώς του τριπτύχου άνθρωπος, πλανήτη, κέρδος (Triple–P - People, Planet, Profit).



**Εικόνα 2.1: Triple bottom line - TBL**

Πηγή: (Leonard 2011)

### 2.2.1 Οι τρεις διαστάσεις της αειφορίας

Με την εισαγωγή της έννοιας του Triple bottom line – TBL, ο Elkington μέσα απ' το βιβλίο του *Κανίβαλοι με Πιρούνια (Cannibals with Forks)* κρίνει ότι οι επιχειρηματικοί στόχοι μιας εταιρείας δεν πρέπει να διαχωρίζονται από την κοινωνία και το περιβάλλον εντός των οποίων εκτελούνται (Sánchez 2015). Η διάσταση της **κοινωνίας** μετατοπίζει το σημείο εστίασης τόσο στην εσωτερική κοινότητα μιας επιχείρησης λ.χ. τους εργαζόμενους, όσο και στην εξωτερική κοινότητα, αυτή δηλαδή που αφορά τη θέση της επιχείρησης στην τοπική κοινωνία. Η **περιβαλλοντική** διάσταση αναφέρεται στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα που «αφήνουν πίσω» τους οι διαδικασίες μιας εταιρείας, το οποίο σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας, την εκπομπή αέριων ρύπων, την κατανάλωση φυσικών πόρων και τη δημιουργία αποβλήτων (Gimenez, Sierra & Rodon 2012). Η διάσταση της **οικονομίας** αφορά τις στρατηγικές μιας επιχείρησης για τη

βέλτιστη χρησιμοποίηση υφιστάμενων πόρων ώστε να επιτευχθεί μακροπρόθεσμα η οικονομική βιωσιμότητα, δηλαδή μια λειτουργική κερδοφορία (BusinessDictionary 2016). Ο τομέας της οικονομικής διάστασης θεωρείται ο υπέρτατος για την ανάπτυξη μιας επιχείρησης, ωστόσο, η προσθήκη κοινωνικών και περιβαλλοντικών προτεραιοτήτων μπορεί να αποδώσουν εξίσου θετικά στην οικονομική βάση της επιχείρησης (Martens & Carvalho 2016).

### 2.2.2 Η ενσωμάτωση της αειφορίας στη Διαχείριση Έργων

Τα τελευταία 15 χρόνια, έχει ενταθεί η πίεση στις εταιρίες, να εφαρμόζουν μεθόδους με γνώμονα την αειφορία, αναγνωρίζοντας έτσι τη σημασία της ύπαρξης της και φέρνοντας στο επίκεντρο την αξία αυτής (Silvius & Schipper 2015). Σύμφωνα με τη McKinlay (2008) την αντιπρόεδρο του IPMA (International Project Management Association), *«για την περαιτέρω ανάπτυξη του τομέα της διαχείρισης έργων, ο υπεύθυνος έργου χρειάζεται να αναλαμβάνει ως υποχρέωση την ενσωμάτωση της αειφορίας»*.

Οι έννοιες της αειφορίας και της διαχείρισης (management) θεωρείται ότι πλέον είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους (Silvius & Schipper 2015). Ωστόσο, υπάρχει και η αντίθετη άποψη που αναφέρει ότι το πεδίο της διαχείρισης έργων έχει παραμελήσει τα ζητήματα εφαρμογής της αειφορίας στις διαδικασίες των έργων (Martens & Carvalho 2016). Αυτό το επιχείρημα ισχυροποιείται ανατρέχοντας στους διάφορους οδηγούς (reference guides) του τομέα της διαχείρισης έργων και διαπιστώνοντας, ότι δεν επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα της βιωσιμότητας (Økland 2015, p. 105). Ένα παράδειγμα είναι ο οδηγός του Ινστιτούτου Διαχείρισης Έργου “Project Management Body of Knowledge” (PMBOK), ο οποίος δομείται σε δέκα πεδία γνώσης, αλλά δεν αφιερώνει ξεχωριστή αναφορά στον τομέα της αειφορίας (Martens & Carvalho 2016), παρά μόνο τον αναφέρει ως ένα εξωτερικό παράγοντα του βασικού έργου, που ο διαχειριστής του έργου, θα πρέπει να γνωρίζει και να είναι σε θέση να τον συμπεριλάβει ανάλογα με τις οργανωτικές πολιτικές (Økland 2015).

Παρ’ όλα αυτά, η ενσωμάτωση της αειφορίας στη διαχείριση έργων αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις των καιρών μας (Gilbert Silvius et al. 2017) αφού θεωρείται ότι η *«πραγματική αειφορία δεν αφορά συμβιβασμούς· αφορά δημιουργικές καινοτόμες λύσεις που δεν είναι καλές απλά για το οικοσύστημα μας, αλλά είναι καλές για το επιχειρείν»* (Leonard 2011). Έχει τονισθεί, ότι εταιρίες που λαμβάνουν υπόψιν τους τις κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές παραμέτρους (TBL), είναι σε θέση να δημιουργήσουν μακροπρόθεσμα κέρδη αντιμετωπίζοντας λιγότερους κινδύνους

(Chileshe 2011). Επίσης, ένα ακόμη όφελος για τις εταιρείες αυτές, είναι ότι αναβαθμίζουν την υπόληψη και τη φήμη τους στην αγορά που δραστηριοποιούνται (Francescato 2011). Πέρα απ' τα ίδια οφέλη των οργανισμών, ένας ακόμη λόγος που θεωρείται ότι τα επερχόμενα χρόνια η ενσωμάτωση της αειφορίας στη διαχείριση έργων είναι πιθανό ν' αυξηθεί κατά πολύ, έχει να κάνει, με το ότι περίπου το ένα τρίτο του παγκόσμιου ακαθάριστου προϊόντος (total global GDP) αφορά την κατασκευή έργων. Προκύπτει εύκολα λοιπόν το συμπέρασμα, ότι η ενσωμάτωση των αρχών της αειφορίας στην κατασκευή έργων μπορεί να αποτελέσει μια σημαντική δυναμική επιρροή για ένα πιο βιώσιμο μέλλον (Økland 2015).

Να αναφερθεί ότι το θέμα "Αειφορία και Διαχείριση Έργων" απασχόλησε εξ'ολοκλήρου το 4ο διεθνές ερευνητικό συνέδριο του IPMA (International Project Management Association) -του παλαιότερου οργανισμού διοίκησης και διαχείρισης έργων στον κόσμο με έτος ίδρυσης το 1965- το οποίο έλαβε μέρος τον Σεπτέμβρη του 2016 στο Ρέικιαβικ της Ισλανδίας (IPMA 2016).

### 2.2.3 "Πράσινη" Διαχείριση Έργου

Κάθε υπεύθυνος έργου (project manager), απαιτείται να έχει ευρεία οπτική του ρόλου του και των αρμοδιοτήτων του και να είναι σε θέση να εξελιχθεί· μετατρέποντας τα διάσημα λόγια του Peter Drucker, «*Διοίκηση είναι να κάνεις τα πράγματα σωστά*», σε «*Διοίκηση είναι να κάνεις τα σωστά πράγματα σωστά*» (Silvius & Schipper 2015, p. 1). Αυτό συνεπάγεται να αναλαμβάνει την ευθύνη για το αποτέλεσμα του έργου του, αλλά και τις διαστάσεις της βιωσιμότητας που φέρει το αποτέλεσμα αυτό (Silvius & Schipper 2015).

Η πράσινη διαχείριση έργου (green project management), αφορά το μοντέλο, όπου ο υπεύθυνος έργου σκέφτεσαι και ενεργεί "πράσινα" κατά την διάρκεια όλων των φάσεων ενός έργου και οι αποφάσεις του λαμβάνουνε υπόψη τυχόν επιπτώσεις ως προς το περιβάλλον. Κάθε διαδικασία διαχείρισης του έργου είναι "εμποτισμένη με πράσινη σκέψη" (green thinking) (Mochal 2009).

Να αναφέρουμε ότι δεν είναι αποδεκτό απ' όλους, ότι η αειφορία μπορεί να αποτελεί φυσικό μέρος της πειθαρχίας των διαδικασιών της διαχείρισης έργων (Francescato 2011). Οι Maltzman and Shirley (2010) ωστόσο τονίζουν, ότι η διαχείριση έργων ασχολείται ήδη με τη μείωση του κόστους, την αύξηση της αξίας, και την προστασία των σπάνιων πόρων· πρακτικές που ταιριάζουν απόλυτα στη διαχείριση ενός πράσινου έργου. Έτσι λοιπόν δεν απέχει πολύ, παρά ένα "τέντωμα" (stretch) για να



γίνει η ενσωμάτωση των πράσινων πρακτικών σε κάθε έργο, και όχι μονάχα σε έργα της πράσινης (sustainable) βιομηχανίας (Francescato 2011).

Πρέπει να τονισθεί επίσης, ότι το νόημα και η ουσία της πράσινης διαχείρισης έργου, δεν είναι ότι πραγματοποιείται κάθε φορά η απόφαση η οποία είναι φιλικότερη ως προς το περιβάλλον έναντι κάποιας άλλης που είναι λιγότερο φιλική. Το νόημα εντοπίζεται στο γεγονός ότι, λαμβάνεται πλέον υπόψη το περιβάλλον-οικοσύστημα αντί να αγνοείται. Πολλές αποφάσεις μπορεί να ληφθούν ακριβώς όπως θα λαμβάνονταν στη διαχείριση έργου, δίχως τον επιθετικό προσδιορισμό “πράσινη” να προηγείται αυτής, ωστόσο, έχουν αξία αυτές οι κάποιες που θα ληφθούν με διαφορετικό τρόπο (Mochal 2009).

#### **2.2.4 Είναι μετρήσιμη η αειφορία ενός έργου;**

Ένας μεγάλος όγκος της βιβλιογραφίας της διαχείρισης των πράσινων έργων επικεντρώνεται στην ανεύρεση μιας μεθοδολογίας ή ενός πλαισίου, το οποίο θα αποτιμά-αξιολογεί την αειφορία ενός έργου (Martens & Carvalho 2016; Sánchez 2015). Προκειμένου να αντιμετωπίζονται τα αειφόρα ζητήματα ενός κατασκευαστικού έργου, οι Labuschagne and Brent (2005) προτείνουν την εξέταση των διάφορων κύκλων ζωής που συμμετέχουν σε ένα έργο (κύκλος ζωής έργου, κύκλος ζωής διαδικασιών, κύκλος ζωής προϊόντος) και τις αλληλεπιδράσεις που προκύπτουν μεταξύ αυτών, από την σύλληψη έως τη διάθεση (disposal) του έργου. Πηγαίνοντας το ένα βήμα παραπέρα, ο Silvius, A., J., Gilbert (2017) θεωρεί αναγκαία επίσης, την ενσωμάτωση του κύκλου ζωής των πόρων και των προμηθειών που χρησιμοποιούνται στην υλοποίηση του έργου.

Στην πραγματικότητα για την αποτίμηση της αειφορίας στη διαχείριση έργων, πολλοί συγγραφείς έχουν προτείνει την μέθοδο ανάλυσης του κύκλου ζωής (Life Cycle Assessment – LCA) (Sánchez 2015, p. 319). Η AKZ (ανάλυση κύκλου ζωής) έχει τυποποιηθεί ως εργαλείο από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (International Organization for Standardization). Εκδόθηκε για πρώτη φορά το 1997 και επανεκδόθηκε το 2006 ως πρότυπο ISO14040:2006, για την *«αξιολόγηση των δυνατοτήτων περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του κύκλου ζωής προϊόντων ή υπηρεσιών, σε συνδυασμό με την ορθολογική χρήση πρώτων υλών και ενέργειας»* (ISO 2006). Είναι ένα εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων που μπορεί να αξιοποιηθεί *«ποσοτικοποιώντας την ενέργεια και τα υλικά που χρησιμοποιούνται, καθώς και προσδιορίζοντας τα απόβλητα που απελευθερώνονται στο περιβάλλον από μια διεργασία/δραστηριότητα ή ένα προϊόν»* (Τσουκαλά 2009, p. 2)

Ο Økland (2015) ισχυρίζεται ότι το να αξιολογείς μια αόριστη έννοια όπως η αειφορία μπορεί να είναι ακανθώδες. «Στην χειρότερη περίπτωση μπορεί να είναι αντιπαραγωγικό, καθώς ο άνθρωπος τείνει να λαμβάνει αριθμούς ως “αλήθειες”» (Økland 2015, p. 107). Ο Bell and Morse (2008) στο βιβλίο τους “*Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?*” υποστηρίζουν ότι πρέπει να δίνεται προτεραιότητα στην ολιστική ποιοτική προσέγγιση και όχι στην εστιασμένη ποσοτική, όταν πρόκειται για την αειφορία και την αποτίμηση της.

Ένα μοντέλο ωριμότητας (maturity model), με το οποίο οι οργανισμοί, θα είναι σε θέση να ερμηνεύσουν τις αφηρημένες έννοιες της αειφόρου ανάπτυξης και να τις μετατρέψουν σε συγκεκριμένες δράσεις, ανέπτυξαν οι Silvius και Schipper (2015). Το μοντέλο αξιολογεί το επίπεδο αειφορίας των διάφορων πτυχών που παραδίδονται σε ένα έργο, όπως οι πόροι, οι επιχειρηματικές διαδικασίες, το επιχειρηματικό μοντέλο, τα προϊόντα/υπηρεσίες (Sánchez 2015, p. 321). Ένα απ’ τα θεμελιώδη εργαλεία του μοντέλου είναι η “λίστα ελέγχου Αειφορίας” (*sustainability checklist*), η οποία αναπτύχθηκε το 2010 στο πλαίσιο του σεμιναρίου *Survival and Sustainability as Challenges for Project* που διοργανώθηκε από το Διεθνή Οργανισμό διαχείρισης έργων (International Project Management Association - IPMA) (Silvius & Schipper 2015). Η “λίστα ελέγχου Αειφορίας” παρουσιάζεται στην **Εικόνα 1.2**.

<b>Economic Sustainability</b>	Return on Investment	- Direct financial benefits - Net Present Value
	Business Agility	- Flexibility / Optionality in the project - Increased business flexibility
<b>Environmental Sustainability</b>	Transport	- Local procurement - Digital communication - Traveling - Transport
	Energy	- Energy used - Emission / CO2 from energy used
	Waste	- Recycling - Disposal
	Materials and resources	- Reusability - Incorporated energy - Waste
<b>Social Sustainability</b>	Labor Practices and Decent Work	- Employment - Labor / Management relations - Health and Safety - Training and Education - Organizational learning - Diversity and Equal opportunity
	Human Rights	- Non-discrimination - Freedom of association - Child labor - Forced and compulsory labor
	Society and Customers	- Community support - Public policy / Compliance - Customer health and safety - Products and services labeling - Market communication and Advertising - Customer privacy
	Ethical behavior	- Investment and Procurement practices - Bribery and corruption - Anti-competition behavior

Εικόνα 2.2: Λίστα ελέγχου Αειφορίας

Πηγή: (Silvius, A. & Schipper 2015, p. 4)

Πρόσθετα πρέπει να τονίσουμε, ότι η βιβλιογραφική ανασκόπησή μας αποδεικνύει ότι υπάρχει έλλειψη συναίνεσης για το τι σημαίνει η αειφορία στη διαχείριση έργων, και το πώς αυτή πρέπει να αξιολογείται (Chileshe 2011). Σύμφωνα με τον Delai and Takahashi (2011), αυτή η έλλειψη συναίνεσης ευθύνεται για τις δυσκολίες εφαρμογής της αειφορίας στην πράξη.

Ένα ακόμη εργαλείο αξιολόγησης του βαθμού ενσωμάτωσης της αειφορίας σε ένα έργο, εντοπίζουμε από τους Gareis, Huemann and Martinuzzi (2011) στο ετήσιο περιοδικό *Project Perspectives*, που εκδίδεται κάθε χρόνο από τον Διεθνή Οργανισμό διαχείρισης έργων (IPMA). Το εργαλείο δύναται, στην περίπτωση όπου οι μέθοδοι διαχείρισης ενός έργου εκτελούνται λαμβάνοντας τις αρχές της αειφορίας έμμεσα, να προτείνει τρόπους ώστε να εφαρμοστούν άμεσα. Το εργαλείο-μοντέλο χρησιμοποιεί τον πίνακα *SustPM Matrix* (Εικόνα 1.3).

Project Management Sustainability	Project objectives, strategies	Project scope, schedule	Project costs, income, risks, resources	Project organization, culture, personell	Project context relations	Project management process
	Economic-oriented					
Ecologic-oriented						
Social-oriented						
Short, mid, long-term oriented						
Local, regional, global-oriented						
Value-oriented						

**Εικόνα 2.3: SustPM Matrix**

Πηγή: (Gareis, Huemann & Martinuzzi 2011)

Μεταξύ των άλλων συστημάτων μέτρησης επιδόσεων, ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία στην διοίκηση, η Ισορροπημένη Κάρτα Επιδόσεων (Balance Scorecard – BSC) -το οποίο αναπτύχθηκε για να μεταφράζει το όραμα και την στρατηγική κάθε εταιρείας σε ένα ολοκληρωμένο σύνολο στόχων και μέτρων απόδοσης, ώστε να μπορούν αυτά να αξιολογηθούν και να ποσοτικοποιηθούν (ΜΚΕ 2016)- τροποποιήθηκε και παρουσιάστηκε από τους Figge et al. (2002) ως “Sustainable Balance Scorecard”. Στόχος της τροποποιημένης Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων, ήταν η προσθήκη της αειφορίας ως ισάξιου παράγοντα του οράματος και της στρατηγικής μιας εταιρείας και η μετάφραση της σε όρους αποδοτικότητας (Figge et al. 2002).

Κλείνοντας την ενότητα, να αναφέρουμε ότι η βιβλιογραφία που αφορά την αειφορία στη διαχείριση έργων, μέχρι στιγμής έχει ως επί το πλείστον ερμηνευτικό χαρακτήρα, δίνοντας νόημα στο πως οι αρχές της βιωσιμότητας μπορούν να ερμηνευθούν στο πλαίσιο των έργων, παρά ρυθμιστικό (prescriptive) χαρακτήρα, υπαγορεύοντας πως η βιωσιμότητα πρέπει να ενσωματωθεί σε ένα έργο (Silvius & Schipper 2015). «Οι επιστημονικές μελέτες παρέχουν τα συστατικά της παρασκευής, αλλά παραλείπουν τη συνταγή της εκτέλεσης» (Silvius & Schipper 2015, p. 3).

## **2.3 Συστήματα Πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων**

Στα τέλη της δεκαετίας του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ξεκίνησαν οι πρώτες προσπάθειες για τον περιορισμό της επίπτωσης του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, είναι παράγωγο του υποβιβασμού ποιότητας του δομημένου περιβάλλοντος· το οποίο οφείλεται στην κακή δομή και λειτουργία των κτιριακών εγκαταστάσεων (Αξαρλή & Μπαμπούρης 2011). Έτσι λοιπόν, τα κτίρια άρχισαν να αναγνωρίζονται ως σημαντικότεροι παράγοντες κατανάλωσης της παγκόσμιας ενέργειας, της δημιουργίας στερεών αποβλήτων και της μείωσης των πράσινων εκτάσεων στα αστικά κέντρα (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Τα κτίρια κατά τη διάρκεια της κατασκευής, της λειτουργίας, της ανακαίνισης και της κατεδάφισης τους, χρησιμοποιούν ενέργεια, νερό και πρώτες ύλες, δημιουργώντας απόβλητα και δυνητικά επιβλαβείς ατμοσφαιρικούς ρύπους (Vierra 2016).

Αυτό το γεγονός, οδήγησε στη δημιουργία πράσινων οικοδομικών συστημάτων πιστοποίησης, με στόχο, την άμβλυνση των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων των κτιρίων στο περιβάλλον δια μέσου του αειφόρου σχεδιασμού και των αειφόρων εγκαταστάσεων (Vierra 2016). Αειφόρος εγκατάσταση ή “πράσινο” κτίριο (green building), θεωρείται το κτίριο που εξετάζει και ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις του ως προς το φυσικό περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, χρησιμοποιώντας σημαντικά λιγότερη ποσότητα νερού και ενέργειας σε σχέση με ένα συμβατικό κτίριο. Επίσης, μια αειφόρος εγκατάσταση διαθέτει υψηλό επίπεδο ποιότητας εσωτερικού αέρα (indoor air quality) και οφείλει να προνοεί για τις επιπτώσεις του κύκλου ζωής των οικοδομικών υλικών που εφαρμόζονται σ’ αυτή (Darko et al. 2016, p. 35)

Οι περιβαλλοντικές πιστοποιήσεις και γενικά η αξιολόγηση των κτιρίων, έχουν ως σκοπό την ανάδειξη των περιβαλλοντικά και κατασκευαστικά σωστών οικοδομήσεων (Αξαρλή & Μπαμπούρης 2011). Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα συστήματα πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων με διεθνή εφαρμογή, είναι το BREEAM και το LEED (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

### **2.3.1 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)**

Το 1990, ο βρετανικός δημόσιος οργανισμός κτιριακής έρευνας (Building Research Establishment - BRE) μαζί με τον αρχιτέκτονα John Duggart, ξεκίνησαν μια εθελοντική περιβαλλοντική μέθοδο αξιολόγησης, το BREEAM (Building Research Establishment

Environmental Assessment Method) (Μπίκας 2014, ρ. 21). Το BREEAM, αποτέλεσε το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα περιβαλλοντικής πιστοποίησης και σκοπός αυτής της μεθόδου, ήταν η αντικειμενική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων νέων και υφιστάμενων κτιρίων, είτε αυτά φορούσαν κατοικίες είτε επαγγελματικούς χώρους στο Ηνωμένο Βασίλειο (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Το 2008 παρουσιάστηκε η διεθνής έκδοση της μεθόδου, το *BREEAM International* (Καραβασίλη 2009) και θεωρείται πλέον, ένα από τα πιο πετυχημένα συστήματα αξιολόγησης παγκοσμίως, καθώς χρησιμοποιείται σε πάνω από 78 χώρες (BREEAM 2017). Επίσης να αναφέρουμε, ότι το BREEAM λογίζεται ότι έχει αποτελέσει τη βάση, για πολλά απ' τα επόμενα συστήματα πιστοποίησης αιεφόρων εγκαταστάσεων που αναπτύχθηκαν στην πορεία (Vierra 2016).



**Εικόνα 2.4: BREEAM International**

Πηγή: (BREEAM 2017)

Να τονισθεί, ότι το BREEAM είναι προσαρμόσιμο στις εκάστοτε νομοθεσίες και περιβαλλοντικές συνθήκες μιας χώρας (BREEAM 2017), αφού σε περίπτωση που μια χώρα θελήσει να το υιοθετήσει και να μην αξιοποιήσει το BREEAM International, μπορεί να δημιουργήσει μια προσαρμοσμένη έκδοση του συστήματος, για να πιστοποιεί τις κτιριακές εγκαταστάσεις της (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

Το σύστημα περιλαμβάνει οχτώ κύριες κατηγορίες αξιολόγησης, που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός κτιρίου/έργου (βλέπε **Πίνακα 2.1 Κριτήρια αξιολόγησης**). Βαθμολογείται με πιστωτικές μονάδες (credits), για κάθε μία από τις εν λόγω κατηγορίες, εν συνεχεία, πολλαπλασιάζεται η βαθμολογία της κάθε κατηγορίας με συντελεστή βαρύτητας και τελικά, προκύπτει ένα συνολικό αθροιστικό ποσοστό

βαθμολογίας που κρίνει το επίπεδο της πιστοποίησης (**Πίνακας 2.1**) (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Το BREEAM εφαρμόζεται σε νέες κατασκευές και υφιστάμενα οικοδομήματα όπως παραδείγματος χάριν σε βιομηχανικά κτίρια, κατοικίες, ιατρικά κέντρα, σχολεία, φυλακές, γήπεδα, εμπορικά κέντρα, γραφεία (Vierra 2016; Portalatin et al. 2015) και σαν σύστημα, έχει ορίσει, ότι τα έργα που επιδιώκουν την πιστοποίηση κατά BREEAM, θα πρέπει να την έχουν λάβει εντός πέντε ετών από τη στιγμή της καταχώρησης (registration) τους.

**Πίνακας 2.1: Σύστημα πιστοποίησης BREEAM**

<b>BREEAM®</b>	<b>Κριτήρια αξιολόγησης</b>	<b>Επίπεδα πιστοποίησης</b>
Νέες κατασκευές	Ενέργεια	Pass
Κοινότητες (Communities)	Συστήματα Μεταφορών	Good
Υφιστάμενα κτίρια (in-use)	Ρύπανση	Very Good
Eco Homes (houses, apartments)	Χρήση υλικών	Excellent
	Κτιριακή Διαχείριση	Outstanding
	Χρήση γης και οικολογία	
	Υγεία και ευεξία	
	Χρήση νερού	

Πηγή: (BREEAM 2017)

Είναι αξιοσημείωτο, ότι σε πολλές περιοχές του Ηνωμένου Βασιλείου (όπου το σύστημα έχει εδραιωθεί), τα νέα δημόσια κτίσματα είναι υποχρεωτικό να λάβουν την πιστοποίηση με επίπεδο αξιολόγησης-πιστοποίησης *Πολύ καλό* (Very Good) ή *Εξαιρετικό* (Excellent) (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Να σημειωθεί επίσης, ότι τα κτίρια που λαμβάνουν επίπεδο πιστοποίησης *Έξοχο* (outstanding), είναι απαραίτητο να δημοσιεύονται ως μελέτες περίπτωσης (case studies) από τον δημόσιο οργανισμό κτιριακής έρευνας (Building Research Establishment - BRE) (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

### 2.3.2 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

Το έτερο ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα πιστοποίησης αιεφόρων εγκαταστάσεων διεθνώς, είναι το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), το οποίο αναπτύχθηκε το 1998 από το Συμβούλιο Πράσινων Κτιρίων στις ΗΠΑ (U.S. Green Building Council - USGBC) (Mötl & Fellner 2011). Εν αρχή, η πρώτη πιλοτική έκδοση του συστήματος (*LEED New Construction – NC v1.0*) αφορούσε μόνο νέες κατασκευές (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015), εν συνέχεια όμως, καθώς μεγάλωσε σε σπουδαιότητα, το LEED συμπεριέλαβε συστήματα αξιολόγησης για υφιστάμενα κτίρια και ολόκληρες γειτονιές (Vierra 2016). Από το 2009, την ευθύνη και τη διαχείριση του LEED ανέλαβε το Green Building Certification Institute (GBCI), το οποίο επαληθεύει τα υποψήφια προς πιστοποίηση έργα και διασφαλίζει, ότι η διαδικασία πιστοποίησης πληροί τις υψηλότερες προδιαγραφές και διακρίνεται από ακεραιότητα (USGBC 2017). Το Νοέμβριο του 2013 παρουσιάστηκε η τελευταία έκδοση του συστήματος, η *LEED v4*, σύμφωνα με την οποία υπάρχουν 5 συστήματα αξιολόγησης (rating systems), τα οποία απευθύνονται σε όλους τους τύπους των κτιρίων και καθιστούν το LEED ένα ευέλικτο σύστημα που μπορεί εφαρμοστεί σε κάθε έργο (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Τα συστήματα αξιολόγησης είναι:

- Building Design and Construction (BD+C)
- Interior Design and Construction (ID+C)
- Building Operations and Maintenance (O+M)
- Neighborhood Development (ND)
- Homes

Κάθε σύστημα αξιολόγησης του οδηγού LEED -εκτός από το *Neighborhood Development* που δομείται λίγο διαφορετικά απ' τα υπόλοιπα συστήματα- περιλαμβάνει οχτώ κατηγορίες βαθμολόγησης ή αλλιώς τους παράγοντες που εξετάζονται για την αξιολόγηση ενός έργου (USGBC 2017). Οι κατηγορίες είναι:

- Τοποθεσία και Διασύνδεση (Location and Transportation – LT)
- Βιώσιμες Τοποθεσίες (Sustainable Sites – SS)
- Ορθολογική χρήση Νερού (Water Efficiency – WE)
- Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere – EA)
- Υλικά και Πόροι (Materials and Resources – MR)



- Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – EQ)
- Καινοτομία (Innovation – IN)
- Περιφερειακή Προτεραιότητα (Regional Priority – RP)

Κάθε κατηγορία βαθμολόγησης περιλαμβάνει διάφορες πιστώσεις-credits, οι οποίες όταν ικανοποιούνται αποδίδουν βαθμούς (points). Ανάλογα με τον αριθμό των βαθμών που συγκεντρώνει το έργο (110 βαθμοί διατίθενται στο σύνολο), καθορίζεται το επίπεδο πιστοποίησης του κατά LEED (**Εικόνα 2.5**).



**Εικόνα 2.5: Επίπεδα Πιστοποίησης LEED**

Πηγή: (Everblue 2017)

Επίσης σχεδόν κάθε κατηγορία βαθμολόγησης, περιλαμβάνει ορισμένες προϋποθέσεις (prerequisites), οι οποίες δεν βαθμολογούνται με πιστωτικές μονάδες (credits), αλλά είναι υποχρεωτικό κάθε έργο που επιδιώκει την πιστοποίηση να τις πληροί. Μερικά παραδείγματα εξ αυτών είναι, η ύπαρξη σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων, η συλλογή και η αποθήκευση ανακυκλώσιμων και επαναχρησιμοποιούμενων υλικών, ο έλεγχος του επιπέδου κατανάλωσης νερού εσωτερικά και εξωτερικά ενός κτιρίου, η επίτευξη της ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων του κτιρίου, η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ψυκτικών υγρών (refrigerant management), η θέσπιση ελάχιστων προτύπων για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα κ.α.

Έτσι γίνεται κατανοητό, ότι δια μέσου κάθε κατηγορίας βαθμολόγησης, οι πιστώσεις και οι προϋποθέσεις οι οποίες πρέπει να επιδιωχθούν, προάγουν θεμελιώδεις στρατηγικές αιφόρους ανάπτυξης· όπως τη μείωση της κατανάλωσης νερού, την ενεργειακή απόδοση (efficiency) των χρησιμοποιούμενων υλικών, την ώθηση στα μέσα μαζικής μεταφοράς, την προστασία του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος (stratospheric ozone), τη στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την

αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού, τη χρήση προϊόντων με χαμηλή εκπομπή ρύπων (Vierra 2016).

Δίκαια λοιπόν, θα τονίζαμε, ότι το σύστημα περιβαλλοντικής πιστοποίησης LEED έχει κατακτήσει την αναγνώριση και διαθέτει την παγκόσμια εμβέλειά του.


Πέραν της χώρας προέλευσης του, τις ΗΠΑ, υπάρχουν δύο επιλογές για την αξιοποίηση και την εφαρμογή του. Η πρώτη αφορά την προσαρμογή των κριτηρίων αξιολόγησης σε εγχώρια συστήματα μέσω συνεργασίας με το U.S. Green Building Council. Μερικές από τις χώρες (αλλά όχι οι μόνες), οι οποίες έχουν επιλέξει να το προσαρμόσουν στα εγχώρια δεδομένα τους, διαθέτοντας τις δικές τους εκδοχές του συστήματος LEED είναι, η Βραζιλία, η Κίνα, ο Καναδάς, η Ινδία, οι Φιλιππίνες και η Ισπανία. Η δεύτερη επιλογή για την πιστοποίηση ενός έργου πέραν των ΗΠΑ, είναι η εφαρμογή του διεθνούς συστήματος LEED, το οποίο βασίζεται στην αμερικάνικη έκδοση (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

Ένα σημαντικό επίσης είναι, ότι όλα τα απαραίτητα έγγραφα για την αξιολόγηση και πιστοποίηση ενός έργου κατά LEED, μπορούν να υποβληθούν μέσω του ηλεκτρονικού συστήματος του U.S. Green Building Council (*LEED online*), οπότε, δεν είναι απαραίτητο για έναν εκτιμητή (*assessor*), να παραστεί δια της φυσικής του παρουσίας στο μέρος κατασκευής του έργου για την τεκμηρίωση συμμόρφωσης του έργου στις LEED απαιτήσεις (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

Έως τις 31 Οκτωβρίου 2016, οι ιδύνοντες ενός έργου μπορούσαν να επιδιώξουν η διαδικασία πιστοποίησης να εκτελεσθεί, είτε υπό την έκδοση LEED 2009 (αναφερόμενη και ως LEED v3), είτε υπό την έκδοση LEED v4. Μετά τις 31 Οκτωβρίου του 2016, κάθε υποψήφιο έργο που καταχωρείται προς πιστοποίηση, υποχρεούται να εφαρμόζει την τελευταία έκδοση του περιβαλλοντικού συστήματος αξιολόγησης (Long 2014).

Στον **Πίνακα 2.2** παρατίθεται το σύστημα αξιολόγησης το οποίο εφαρμόζεται για νεόδμητες κατασκευές και ολικές ανακαινίσεις (Building Design and Construction – BD+C).

Πίνακας 2.2: LEED v4 BD+C

	Τύπος Κτιρίου	Κατηγορίες Βαθμολόγησης	Επίπεδα Πιστοποίησης
	Νέα Κατασκευή (New Construction)	Τοποθεσία και Διασύνδεση (Location and Transportation)	
	Πυρήνας και Κέλυφος (Core and Shell)	Βιώσιμες Περιοχές (Sustainable Sites)	
	Σχολεία (Schools)	Ορθολογική χρήση Νερού (Water Efficiency)	Certified (40-49 points)
	Λιανικά καταστήματα (Retail)	Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere)	Silver (50-59 points)
	Κέντρα πληροφορικής (Data Centers)	Υλικά και Πόροι (Materials and Resources)	Gold (60-79 points)
	Αποθήκες και Κέντρα Διανομής (Warehouses and Distribution Centers)	Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality)	Platinum (80+ points)
	Κέντρα Φιλοξενίας (Hospitality)	Καινοτομία (Innovation)	
	Κέντρα Υγείας (Healthcare)	Περιφερειακές μονάδες Προτεραιότητας (Regional Priority)	

Πηγή: (USGBC 2017a)

### 2.3.3 Green Globes

Μια ακόμη αναγνωρισμένη μέθοδος αξιολόγησης πράσινων κτιρίων, είναι η πιστοποίηση Green Globes, η οποία έχει εφαρμογή στον Καναδά, τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και το Ηνωμένο Βασίλειο (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Η Green Globes είναι μια διαδικτυακή (online) μέθοδο αξιολόγησης, που παρέχει

τακτικές καθοδήγησης για τον σχεδιασμό, τη λειτουργία και τη διαχείριση μιας αειφόρου εγκατάστασης (GBI 2017). Παρέχει εργαλεία για:

- Νέες Κατασκευές (New Construction)
- Υφιστάμενα κτίρια (Existing Buildings)
- Εσωτερικούς χώρους (Sustainable Interiors)

Όσον αφορά την αμερικάνικη έκδοση του συστήματος, αποτελεί το πρώτο εμπορικό (commercial) σύστημα πιστοποίησης βιώσιμων εγκαταστάσεων, το οποίο βασίζεται στο Αμερικάνικο Ινστιτούτο Εθνικών Προτύπων (American National Standards Institute – ANSI) (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Η μέθοδος αξιολόγησης περιλαμβάνει 6 ή 7 κύριες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ανάλογα με το εάν εφαρμόζεται σε νεόδμητο ή υφιστάμενο κτίριο. Στον **Πίνακα 1.3** παρουσιάζουμε τα κριτήρια αειφορίας για νέες κατασκευές. Κάθε κατηγορία περιβαλλοντικής αξιολόγησης (environmental assessment area) βαθμολογείται με τους αντίστοιχους πόντους (GBI 2017).

**Πίνακας 2.3: Green Globes**

Κατηγορία περιβαλλοντικής αξιολόγησης	Πόντοι
<b>Διαχείριση Έργου</b>	<b>50</b>
<b>Τοποθεσία</b>	<b>115</b>
<b>Ενέργεια</b>	<b>390</b>
<b>Νερό</b>	<b>110</b>
<b>Υλικά &amp; Πόροι</b>	<b>125</b>
<b>Εκπομπές</b>	<b>50</b>
<b>Εσωτερικό Περιβάλλον</b>	<b>180</b>
Total Points	<b>1100</b>

Ανάλογα με το ποσοστό επιτυχίας των 1100 πόντων που επιτυγχάνει να συγκεντρώσει ένα κτίριο, λαμβάνει μία απ' τις τέσσερις βαθμίδες πιστοποίησης του συστήματος Green Globes. Η ανώτατη βαθμίδα απονέμεται για ποσοστό επιτυχίας 85-

100% των διαθέσιμων πόντων, η 2<sup>η</sup> βαθμίδα για ποσοστό 70-84%, η 3<sup>η</sup> για 55-69% και η 4<sup>η</sup> για ποσοστό επιτυχίας από 35-54% των πόντων του συστήματος (GBI 2017).



**Εικόνα 2.6: Green Globes**

Πηγή: (GBI 2017)

Κάθε ενδιαφερόμενος που επιδιώκει την πιστοποίηση Green Globes, απαντάει αρχικά σε ένα ερωτηματολόγιο περίπου 150 ερωτήσεων (κατάφασης ή άρνησης), που αφορούν την κατανάλωση νερού, την κατανάλωση ενέργειας κ.α. (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Μέσω αυτής της αμφίδρομης επικοινωνίας το σύστημα Green Globes παρέχει μια έγκαιρη πληροφόρηση για τις διαδικασίες του έργου, ενώσω αυτό βρίσκεται σε αρχικό στάδιο, με αποτέλεσμα να εξοικονομείται χρόνος και χρήμα (GBI 2017).

Στη μέθοδο Green Globes περιλαμβάνεται επίσης η ανάλυση κύκλου ζωής (life cycle assessment), ώστε να εκτιμάται η επίδραση των οικοδομικών υλικών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του κτιρίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μπορούν να εκπονηθούν διαφορετικά σενάρια σχεδιασμού και να είναι σε θέση να συγκριθούν ανά μεταξύ τους (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Ένα ακόμη πλεονέκτημα του εργαλείου Green Globes είναι ότι διασυνδέεται και με άλλα διαδικτυακά εργαλεία των ΗΠΑ και του Καναδά.

#### **2.3.4 GB (Green Building) Tool / SB (Sustainable Building) Tool**

Το 1996, στο πλαίσιο μιας διεθνούς διετής ομάδας εργασίας (working group), εν ονόματι “Green Building Challenge (GBC)”, αναπτύχθηκε το εργαλείο *GB (Green Building) Tool*, με στόχο την βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων έργων και κτιρίων, μέσω μιας αξιολόγησης, η οποία θα είναι ικανή να προσαρμόζεται σε τοπικές συνθήκες. Ιδρυτές του εγχειρήματος ήταν οι Καναδοί αρχιτέκτονες Nils Larsson και Ray Cole οι οποίοι με την συμβολή 14 χωρών ανέπτυξαν την εν λόγω μέθοδο (Κούτλα 2015). Το 2002 την ευθύνη της πιστοποίησης ανέλαβε ο μη κερδοσκοπικός

οργανισμός, Διεθνής Πρωτοβουλία για ένα Βιώσιμο Κατασκευαστικό Περιβάλλον (International Initiative for a Sustainable Built Environment – iiSBE) και το εργαλείο μετονομάστηκε σε *SB (Sustainable Building) Tool*. Το *SBTool* αποτελεί ένα ευέλικτο εργαλείο που χρησιμοποιεί υπολογιστικά φύλλα του *Excel* για την αποτίμηση της βιωσιμότητας του δομημένου περιβάλλοντος και μπορεί να προσαρμοστεί σχεδόν σε κάθε τύπο κτιρίου και σε οποιαδήποτε τοπική συνθήκη (Κούτλα 2015).

Οι κύριες κατηγορίες της περιβαλλοντικής αξιολόγησης είναι οι εξής:

- Επιλογή Τοποθεσίας, Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Έργου (Site Selection, Project Planning and Development)
- Κατανάλωση Ενέργειας και Πόρων (Energy and Resource Consumption)
- Περιβαλλοντικά Φορτία (Environmental Loadings)
- Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality)
- Ποιότητα Παροχών (Service Quality)
- Κοινωνικό-οικονομικές Διαστάσεις (Social and Economic Aspects)
- Πτυχές Αντίληψης και Πολιτισμού (Cultural and Perceptual Aspects)

Οι κύριες κατηγορίες περιλαμβάνουν 29 υποκατηγορίες οι οποίες υποδιαιρούνται σε 125 περιβαλλοντικούς δείκτες. Είναι αξιοσημείωτο, ότι οι περιβαλλοντικοί δείκτες μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους και να κυμανθούν από 125 σε μόλις 6 (Mötzl & Fellner 2011 p. 35; IISBE 2017). Το εύρος της αξιολόγησης της μεθόδου παρουσιάζεται παρακάτω:

- a) 0 - Acceptable Practice
- b) 3 - Good Practice
- c) 5 - Best Practice

Το σύστημα επίσης μπορεί να αξιοποιηθεί από εγκεκριμένους εξωτερικούς συνεργάτες (third parties), ώστε να δημιουργηθούν συντελεστές βαρύτητας, σύμφωνα με τις περιφερειακές ιδιαιτερότητες μιας περιοχής, και να ληφθούν υπόψη στους περιβαλλοντικούς δείκτες (Mötzl & Fellner 2011; IISBE 2017). Ακολούθως λοιπόν, διαθέτει το πλεονέκτημα, ότι μια προσαρμοσμένη έκδοση του *SBTool*, πιθανά να καλύψει οποιαδήποτε τοπική ανάγκη και ιδιαιτερότητα μπορεί να γεννήσει η κατασκευή ενός πράσινου έργου (Mötzl & Fellner 2011). Το *SBTool* καλύπτει νέες και υφιστάμενες

κατασκευές όπως ουρανοξύστες, ενιαία έργα με διαφορετικές χρήσεις και κατοικίες (IISBE 2017).

### **2.3.5 CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)**

To Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE) αποτελεί την πρόταση της Ιαπωνίας για την αξιολόγηση και την βαθμολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης κτιρίων και του δομημένου περιβάλλοντος γενικότερα (CASBEE 2017; Αξαρή & Μπαμπούρης 2011). Αναπτύχθηκε το 2001 από τον Ιαπωνικό Συνεταιρισμό Αειφόρου Κατασκευής (Japan Sustainable Building Consortium) σε συνεργασία με την ακαδημαϊκή κοινότητα, τη βιομηχανία και υπό την αιγίδα του Υπουργείου Χωροταξίας, Υποδομών, Μεταφορών και Τουρισμού (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism) (CASBEE 2017). Η πιστοποίηση CASBEE έχει διευρυνθεί πλέον σε ολόκληρη την Ιαπωνία και υποστηρίζεται από εθνικές και τοπικές κυβερνήσεις, για να βελτιώνει το δομημένο περιβάλλον και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων (CASBEE 2017). Διαθέτει διάφορα εργαλεία ικανοποιώντας πολλούς σκοπούς περιβαλλοντικής συμμόρφωσης κτιρίων αλλά και ολόκληρων πόλεων. Αυτά τα εργαλεία είναι (CASBEE 2017):

- CASBEE for Buildings (New Construction)
- CASBEE for Buildings (Existing Buildings)
- CASBEE for Buildings (Renovation)
- CASBEE for Market Promotion
- CASBEE for Commercial Interiors
- CASBEE for Temporary Construction
- CASBEE for Heat Island
- CASBEE for Urban Development
- CASBEE for Cities
- CASBEE for Cities - Pilot version for worldwide use
- CASBEE for Detached Houses (New Construction)
- CASBEE for Dwelling Unit (New Construction)
- CASBEE Health Checklist

- CASBEE for Housing Renovation Checklist
- CASBEE Community Health Checklist



**Εικόνα 2.7: CASBEE**

Πηγή: (CASBEE 2017)

Οι βασικές κατηγορίες και οι υποκατηγορίες τους που εκτιμώνται στο σύστημα για την αποτίμηση της αειφορίας παρουσιάζονται κάτωθι (CASBEE 2017):

- Ποιότητα Δομημένου Περιβάλλοντος (Built Environment Quality – **Q** (Quality))
  - Περιβάλλον εσωτερικού (Indoor environment)
  - Ποιότητα παροχών (Quality of service)
  - Εξωτερικό περιβάλλον τοποθεσίας έργου (Outdoor environment on site)
- Περιβαλλοντικό φορτίο Δόμησης (Built Environment Load – **L** (Load))
  - Ενέργεια (Energy)
  - Πόροι και υλικά (Resources and materials)
  - Περιβάλλον εκτός εγκαταστάσεων (Off-site environment)

Κάθε υποκατηγορία βαθμολογείται με πόντους, στους οποίους πόντους εφαρμόζονται συντελεστές βαρύτητας, βάσει κοινωνικοοικονομικών και τεχνικών προτύπων (Αξαρχλή & Μπαμπούρης 2011).

Η περιβαλλοντική απόδοση ενός κτιρίου υπολογίζεται τελικά διαιρώντας το σύνολο της βαθμολογίας των βασικών κατηγοριών:



$$\text{Built Environment Efficiency (BEE)} = \frac{\text{Q (Built environment quality)}}{\text{L (Built environment load)}}$$

**Εικόνα 2.8: BEE**

Πηγή (CASBEE 2017)

Το Δεκέμβριο του 2011, 24 τοπικές κυβερνήσεις της Ιαπωνίας εισήγαγαν το CASBEE ως το σύστημα αναφοράς, του οποίου, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης θα πρέπει να παρουσιάζει κάθε ενδιαφερόμενος κατασκευαστής νέου κτιρίου, πριν προβεί στην υλοποίησή του (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

### **2.3.6 Λοιπά συστήματα Πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων**

Μετά την αναλυτική αναφορά στα πιο διακεκριμένα συστήματα πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων, θα παραθέσουμε συνοπτικά, κάποια επιπλέον συστήματα αξιολόγησης και πιστοποίησης κτιρίων που χρησιμοποιούνται ανά τον κόσμο, με σκοπό την πλήρη ανασκόπηση του παρόντος κεφαλαίου.

#### *2.3.6.1 LBC (Living Building Challenge)*

Το Living Building Challenge θεωρείται το πιο σχολαστικό σύστημα πιστοποίησης πράσινων κτιρίων, καθώς διαθέτει αυστηρές απαιτήσεις, όπως ότι τα κτίρια που πιστοποιούνται οφείλουν να είναι 100% καθαρής μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (net zero energy), 100% μηδενικής κατανάλωσης νερού (net zero water), επίσης, να διαθέτουν στον χώρο κατασκευής τους ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (on site renewable energy), και να ανακυκλώνουν 100% τα οικοδομικά απόβλητα τους (Vierra 2016). Σαν γενικά κριτήρια αξιολόγησης το Living Building Challenge εξετάζει την τοποθεσία κατασκευής, το νερό, την ενέργεια, την υγεία και ευτυχία (health & happiness), τα υλικά κατασκευής, την ισότητα (equity) εντός κοινωνίας και την ομορφιά (ILFI 2017). Την ευθύνη της πιστοποίησης έχει το Διεθνές Ινστιτούτο Διαβίωσης του Μέλλοντος (International Living Future Institute – ILFI) και ο έλεγχος-αξιολόγηση κάθε έργου διενεργείται στις εγκαταστάσεις του (on site), από έναν εξωτερικό συνεργάτη του Ινστιτούτου, 12 μήνες μετά την περάτωση του έργου (Vierra 2016; ILFI 2017).

#### *2.3.6.2 DGNB (German Sustainable Building Certificate)*

Το σύστημα πιστοποίησης αειφόρων κτιρίων και αστικών περιοχών DGNB (German Sustainable Building Certificate), αναπτύχθηκε το 2008 από το Γερμανικό

Συμβούλιο Αειφόρων Κτιρίων (German Sustainable Building Council) σε συνεργασία με το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Μεταφορών Υποδομών και Αστικής Ανάπτυξης (Federal Ministry of Transport, Building, and Urban Affairs – BMVBS) (Mötzl & Fellner 2011). Η λογική του βασίστηκε στο εργαλείο πιστοποίησης SBTTool και στους τρεις πυλώνες της αειφορίας: περιβαλλοντική, οικονομική, και κοινωνική βιωσιμότητα (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Αρχικά δημιουργήθηκε για νέα γραφεία και διοικητικά κτίρια, αλλά ύστερα επεκτάθηκε σε διάφορους τύπους κτιρίων (Μαναγούδης 2015). Οι έξι θεματικές κατηγορίες που εξετάζει το DGNB και ανάλογα της σημασίας τους τις σταθμίζει για την συνολική αξιολόγηση ενός έργου, είναι οι: Ποιότητα Περιβάλλοντος, Οικονομική Ποιότητα, Κοινωνικό-πολιτισμική και Λειτουργική Ποιότητα, Τεχνική Ποιότητα, Ποιότητα Διαδικασιών και Ποιότητα Θέσης του έργου (Μαναγούδακης 2015). Να αναφερθεί επίσης, ότι το σύστημα λαμβάνει υπόψη του ως κριτήρια αξιολόγησης, την AKZ (Ανάλυση Κύκλου Ζωής) και το Κόστος του Κύκλου Ζωής (Life Cycle Costing – LCC) ενός έργου (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Κάθε θεματική κατηγορία καλύπτεται από επιμέρους κριτήρια αξιολόγησης, όπως παραδείγματος χάριν η συνολική ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας και η προστασία από τον θόρυβο. Ανάλογα λοιπόν με το ύψος της βαθμολογίας των συνολικών κριτηρίων, απονέμεται το DGNB το οποίο ιεραρχείται σε *Χάλκινο*, *Ασημί* και *Χρυσό* πιστοποιητικό.

### 2.3.6.3 BEAM (Building Environmental Assessment Method)

Το Building Environmental Assessment Method (BEAM) αναπτύχθηκε ως ένα εθελοντικό σύστημα περιβαλλοντικής αξιολόγησης το 1996, με σκοπό να αξιολογεί, να βελτιώνει, να πιστοποιεί και να χαρακτηρίζει την περιβαλλοντική απόδοση των κτιρίων (Vierra 2016). Το 2010 το Συμβούλιο Πράσινων Κτιρίων στο Χονγκ Κονγκ (Hong Kong Green Building Council – HKGBC), ανέλαβε το σύστημα πιστοποίησης και λάνσαρε ένα ανανεωμένο εργαλείο αξιολόγησης, το *BEAM Plus* (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Είναι ένα σύστημα που καλύπτει όλους τους τύπους των κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων τα υφιστάμενα οικοδομήματα, τις νέες κατασκευές και τα κτίρια σύνθετης χρήσης. Αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την βιομηχανία με στόχο την υιοθέτηση του, την τόνωση της ζήτησης για περισσότερα βιώσιμα κτίρια, την αύξηση της ευαισθητοποίησης στην κτιριακή κοινότητα και την ενσωμάτωση της αειφορίας από την αρχή σ' ένα έργου (Vierra 2016). Η πιστοποίηση *Beam Plus* ισχύει για περίοδο πέντε ετών από την στιγμή της έκδοσης της (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015).

#### 2.3.6.4 Green Star

Το Green Star ως σύστημα αξιολόγησης πράσινων κτιρίων αναπτύχθηκε αρχικά στην Αυστραλία· πλέον έχει υιοθετηθεί και εφαρμόζεται επίσης στις αγορές της Νέας Ζηλανδίας και της Νοτίου Αφρικής (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους κτιρίων -υφιστάμενων και νέων- και πιο αναλυτικά σε γραφεία, σχολεία, δημόσια κτίρια, πανεπιστημιακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις, σιδηροδρομικούς σταθμούς, κατοικίες, νοσοκομεία, συνεδριακά κέντρα κ.α.. Το Green Star μπορεί να εφαρμοστεί επίσης ώστε να αξιολογήσει την αειφορία έργων που αφορούν μια γειτονιά ή την περίβολο μιας κοινότητας (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Οι κατηγορίες αξιολόγησης που ελέγχει σ' ένα κτίριο κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του είναι: η διοίκηση, η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος, η ενέργεια, τα διαθέσιμα μέσα μαζικής μεταφοράς (transport), το νερό, τα υλικά, η χρήση της γης και η οικολογία (land use and ecology), οι εκπομπές βλαβερών ουσιών (emissions) και η καινοτομία (Portalatin, Roskoski & Shouse 2015). Ένα έργο είναι εφικτό να αξιολογηθεί με την πιστοποίηση Green Star πριν την οριστική ολοκλήρωση του. Να προσθέσουμε όμως επίσης, ότι κάθε έργο που επιδιώκει την πιστοποίηση, είναι απαραίτητο να την έχει λάβει, 24 μήνες το αργότερο, από την ημέρα της οριστικής ολοκλήρωσης του (Vierra 2016).

### **2.4 Τα εμπόδια που αντιμετωπίζει ένα βιώσιμο κατασκευαστικό έργο**

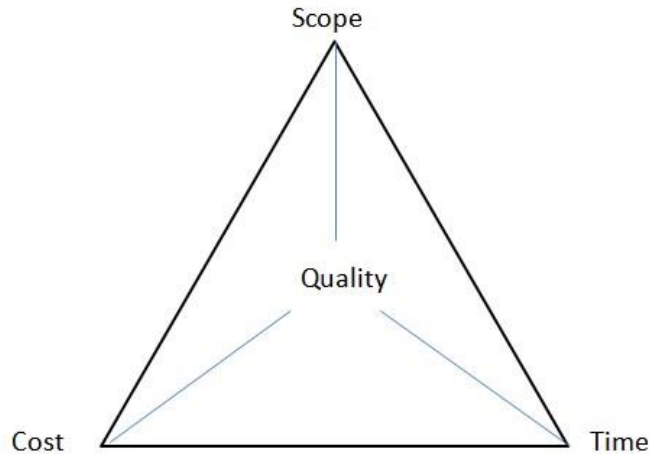
Γίνεται κατανοητό, μέσω του **κεφάλαιού 2.3**, ότι ο μεγάλος αριθμός των συστημάτων πιστοποίησης αειφόρου δόμησης που υφίσταται, εφαρμόζεται ανά τον κόσμο, ως ο κινητήριος μοχλός για την θέσπιση και προώθηση των βιώσιμων πρακτικών στα οικοδομικά έργα.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η κατασκευαστική βιομηχανία, καταναλώνει το 40% της συνολικής παραγωγής ενέργειας, το 12 με 16% του συνολικού διαθέσιμου νερού, το 32% των μη ανανεώσιμων και ανανεώσιμων πόρων, το 25% του συνόλου της ξυλείας και το 40% όλων των πρώτων υλών (Darko, Zhang & Chan 2017). Επίσης, παράγει 30-40% του συνόλου των στερεών αποβλήτων, και μαζί με τον τομέα της ενέργειας, είναι υπεύθυνη για ένα σημαντικό μερίδιο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου παγκοσμίως (global greenhouse gas emissions) (Hwang, Zhu & Tan 2017), καθώς, εκπέμπει το 35-40% του διοξειδίου του άνθρακα που βρίσκεται στην ατμόσφαιρα (Darko, Zhang & Chan 2017, p. 35).

Επίσης, επί των ημερών μας, η Ευρωπαϊκή Ένωση (European Union – EU) έχοντας στο επίκεντρο των προτεραιοτήτων της την ενεργειακή απόδοση (energy efficiency), έχει θέσει φιλόδοξους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους έως το 2030. Μεταξύ αυτών είναι η κάλυψη (τουλάχιστον) του 27% των ενεργειακών αναγκών της Ένωσης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, σε σχέση, με το 20% που αποτελεί τον στόχο για το 2020 (European Commission 2016).

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, ως επιτακτική ανάγκη για μείωση της ενέργειας που χρησιμοποιείται στην κατασκευή, τη λειτουργία και την κατεδάφιση των κτιρίων· θα ανέμενε κανείς, ότι η χρήση των ενεργειακών αποδοτικών τεχνολογιών στον κατασκευαστικό τομέα, θα λειτουργούσε ως μια αβίαστη και διαδεδομένη τακτική. Παρ' όλα αυτά, εντοπίζονται πολλά εμπόδια (barriers) στην υλοποίηση των ενεργειακά βιώσιμων έργων (Hwang, Zhu & Tan 2017; Mosannenzadeh et al. 2017), τα οποία χρήζουν ιδιαίτερης ανάλυσης και προσοχής, εάν θεωρήσουμε ότι ένας από τους κύριους σκοπούς του πεδίου της διοίκησης και διαχείρισης έργων, είναι να υιοθετήσει την αειφορία (sustainability) σαν αναπόσπαστο κομμάτι της.

Για κάθε υπεύθυνο έργου, έχει μεγάλη σημασία, να είναι σε θέση να μπορεί να εντοπίσει και να προσδιορίσει στο στάδιο του σχεδιασμού (Planning) ενός έργου, τα προβλήματα που ενδέχεται να εμφανιστούν κατά τις διαδικασίες υλοποίησής του. Μόνο έτσι θα είναι σε θέση να αποφύγει και να μετριάσει τις απώλειες χρόνου και κεφαλαίου (Mosannenzadeh et al. 2017). Ένα επιτυχημένο έργο, σημαίνει, επίτευξη των τεχνικών προδιαγραφών του, διατήρηση του χρονοπρογραμματισμού του (schedule time) και παραμονή εντός των δημοσιονομικών δαπανών του (Frimpong et al. 2003). Ο χρόνος, το κόστος και το πεδίο εφαρμογής (scope) λοιπόν, αποτελούν τους τρεις κύριους αλληλένδετους περιορισμούς (constraints) που εμφανίζονται σε κάθε έργο, όταν αναλύονται οι στόχοι του έργου (Newell & Grashina 2004). Να τονισθεί, ότι είναι γνωστοί ως το *Τρίγωνο Διαχείρισης Έργου* (Project Management Triangle ή Iron Triangle).



**Εικόνα 2.9: Project Management Triangle**

Πηγή: (Stakeholdermap 2015)

Στόχος της δικιάς μας έρευνας, είναι να συνεισφέρουμε, ώστε να αποφευχθούν στο μέλλον εμπόδια (barriers), που εμφανίζονται κατά τη φάση της υλοποίησης αειφόρων έργων, λαμβάνοντας μέριμνα εξ' αρχής, προτού γίνει η λήψη των βασικών αποφάσεων στην πορεία του έργου. Ένας αποτελεσματικός τρόπος για να προσδιορίσουμε τα προβλήματα που ενδέχεται να αντιμετωπίσει ένα βιώσιμο έργο είναι, να μελετήσουμε αντίστοιχες προηγούμενες περιπτώσεις έργων και να μάθουμε από παρόμοιες εμπειρίες (Mosannenzadeh et al. 2017).

Οι Hwang, Zhu and Tan (2017) εξετάζουν και αποτιμούν, τα εμπόδια που παρακωλύουν την ανάπτυξη των “πράσινων” επιχειρηματικών πάρκων (Green Business Parks) σε ιδιωτικό και δημόσιο κατασκευαστικό τομέα. Οι Mosannenzadeh et al. (2017) χρησιμοποιούν μια μεθοδολογία εκμάθησης μέσω εφαρμοσμένων παραδειγμάτων (case based learning methodology), για να προβλέψουν τους φραγμούς που συναντά ένα βιώσιμο - “έξυπνο” ενεργειακό έργο (smart and sustainable energy project) σε αστικό επίπεδο και οι Yeatts et al. (2017) εντοπίζουν τις δυσκολίες εφαρμογής των ενεργειακών αποδοτικών τεχνολογιών σε νέα κτίρια.

Επιχειρηματικό πάρκο (business/office park), είναι μια κοινότητα επιχειρήσεων οι οποίες βρίσκονται ομαδοποιημένες σε κοινό ακίνητο. Σε ορισμένες περιπτώσεις το ακίνητο ενδέχεται να θυμίζει ολοκληρωμένο δήμο, παρέχοντας υπηρεσίες, γυμναστήριο, παιδικό σταθμό και υπαίθριους κήπους (Hwang, Zhu & Tan 2017). Τα “πράσινα” επιχειρηματικά πάρκα είναι το υβρίδιο μεταξύ των αειφόρων κτιρίων και των επιχειρηματικών πάρκων (Hwang, Zhu & Tan 2017). Τα εν λόγω οικολογικά

επιχειρηματικά πάρκα αναπτύσσονται για να επιτύχουν περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, καθώς και επιχειρηματική αριστεία.

Σχετικά με τη μεθοδολογία εκμάθησης μέσω εφαρμοσμένων παραδειγμάτων (case based learning methodology), είναι μια διαδικασία που επιτρέπει το φιλτράρισμα προηγούμενων εμπειριών, με σκοπό να εντοπίσει τις πιο παρεμφερείς περιπτώσεις σε μια υπόθεση-στόχο (target-case). Οι Mosannenzadeh et al. (2017) εφάρμοσαν αυτή τη μεθοδολογία στο πλαίσιο του έργου *SINFONIA* στην πόλη *Bolzano* της Ιταλίας. Το *Bolzano* θεωρείται η κορυφαία πόλη της μεσογειακής χώρας, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Mosannenzadeh et al. 2017). Επιλέχτηκαν έτσι, πέντε ολοκληρωμένα βιώσιμα έργα τα οποία διέθεταν σημαντικές ομοιότητες με το προαναφερθέν έργο, και συγκροτήθηκε ένας κατάλογος εμποδίων που είχαν πιθανότητα να εμφανιστούν στην εν λόγω αιφόρο κατασκευή και κατ' επέκταση, σε κάθε νέα αιφόρο κατασκευή προς υλοποίηση.

Τέλος, να αναφερθούμε στις ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες (energy efficient technologies - EETs), που παραδείγματος χάριν, μπορεί να αφορούν παράθυρα-τζάμια ενεργειακής απόδοσης (energy-efficient windows), προγραμματιζόμενους θερμοστάτες, υψηλής απόδοσης συστήματα εξαερισμού και γενικά κάθε σύστημα που συμβάλει στη μείωση κατανάλωσης της ενέργειας σε ένα κτίριο (Yeatts et al. 2017). Στα θετικά αποτελέσματα αυτών των τεχνολογιών, μπορούμε να αναγνωρίσουμε την καλύτερη στέγασση, το υγιέστερο περιβάλλον διαβίωσης και την αποκλιμάκωση του ενεργειακού κοστολογίου σε βάθος χρόνου (Yeatts et al. 2017). Ο περιορισμός των ενεργειακών εξόδων ενός ακινήτου, διαθέτει και ο ίδιος ένα θετικό αποτέλεσμα, αυτό της αύξησης της αξίας του ακινήτου.

#### **2.4.1 Τα εγγενή χαρακτηριστικά των βιώσιμων έργων**

Ένα από τα βασικά εμπόδια της ανάπτυξης των αιφόρων έργων, αποτελεί το υψηλό αρχικό κεφάλαιο που απαιτούν (Mosannenzadeh et al. 2017). Πέραν από το αρχικό αποθεματικό, τα αιφόρα έργα θεωρείται ότι διαθέτουν υψηλό κίνδυνο επένδυσης, αφού· σύμφωνα με τους Hwang, Zhu and Tan (2017), οι οποίοι μελέτησαν τις δραστηριότητες κατασκευής ενός πράσινου βιομηχανικού πάρκου, μεγάλη συχνότητα εμφανίζει η ανεπάρκεια της εξωτερικής χρηματοδότησης-υποστήριξης κατά την εξέλιξη τέτοιων έργων.

Η περιορισμένη πρόσβαση σε διαθέσιμα κεφάλαια είναι ισχυρό αντικίνητρο· και προκαλεί σκεπτικισμό και δισταγμό στους επενδυτές, καθώς ενδέχεται να έχει ως

επακόλουθό, σημαντικές διακυμάνσεις στο χρόνο παράδοσης του έργου (Mosannenzadeh et al. 2017).

Παράλληλα, διακρίνουμε ότι το πρόσθετο κόστος που απαιτείται για την εφαρμογή των πράσινων οικοδομικών υλικών, θεωρείται βασικό εμπόδιο σε ό,τι αφορά την υιοθέτηση αυτών σε κατασκευές (Shen, Zhang & Long 2017).

Επιπλέον χαρακτηριστικό των βιώσιμων έργων που χαρακτηρίζεται ως φραγμός ως προς την εξάπλωση τους, θεωρείται η αβεβαιότητα συμβιβασμού (trade-off) των περιβαλλοντικών και οικονομικών ωφελειών που θα έχει το αποτελέσματά τους. Για παράδειγμα, η αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων θεωρείται οικονομικό κέρδος, αλλά επειδή η “φύση” της είναι άυλη, δύσκολα προσμετράτε στα οικονομικά οφέλη (Hwang, Zhu & Tan 2017). Πέραν του προηγούμενου, φραγμός θεωρείται επίσης, η μακρά περίοδος απόδοσης (long payback period) των πράσινων επενδύσεων (Afshari, Issa & Radwan 2016).

Τέλος, ένα ακόμη εμπόδιο εφαρμογής της αειφορίας στην πράξη, καταγράφεται μια διαδεδομένη αντίληψη που αφορά τις παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια υλοποίησης των πράσινων έργων, οι οποίες, θεωρούνται πολύπλοκες και δαπανηρές, περισσότερο απ’ ό,τι σε αντίστοιχα συμβατικά έργα (Mosannenzadeh et al. 2017).

#### **2.4.2 Οι περιφερειακοί παράγοντες**

Ένα από τα στοιχειώδη εμπόδια τα οποία αντιμετωπίζουν τα πράσινα επιχειρηματικά πάρκα και αντίστοιχα τα βιώσιμα έργα, το οποίο θα το προσδιορίσαμε ως *περιφερειακό* (regional) παράγοντα, αφορά την ελλιπή εθνική ή τοπική περιβαλλοντική νομοθεσία, κατάλληλη για νέες τεχνολογίες (Hwang, Zhu & Tan 2017). Ρυθμιστικά και γραφειοκρατικά ζητήματα αποτελούν βασικό τροχοπέδη για την προώθηση της βιομηχανικής καινοτομίας (Matus, Xiao & Zimmerman 2012).

Η αβεβαιότητα που προκαλείται από τα διοικητικά εμπόδια (administrative barriers), έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις στην ανάπτυξη των έργων που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (renewably projects), κάτι το οποίο έχει αναγνωριστεί επίσης και από την Ευρωπαϊκή Ένωση και ως αντίμετρο, έχει ζητηθεί απ’ τα κράτη μέλη της να συμπεριλαμβάνουν στην έκθεση προόδου τους, που υποχρεούνται να παραδίδουν κάθε δύο χρόνια, την πρόθεσή τους: i) Να δημιουργήσουν ενιαίο διοικητικό φορέα για τις αδειοδοτήσεις εγκατάστασης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. ii) Να προβλέπεται η αυτόματη έγκριση άδειας εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στην περίπτωση όπου ο αρμόδιος οργανισμός δεν ανταποκριθεί

εντός των καθορισμένων προθεσμιών. iii) Να καθορίσουν κατάλληλες γεωγραφικές τοποθεσίες, για εκμετάλλευση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (European Commission 2016).

Από την σκοπιά των ενδιαφερόμενων μερών (stakeholders), ελαττώματα όπως η αβεβαιότητα και η γραφειοκρατία, πιθανώς να σημαίνουν για αυτούς επιπλέον κόστος, καθυστέρηση ολοκλήρωσης, ή ακόμα και αδυναμία πραγματοποίησης του βιώσιμου έργου (European Commission 2016). Οι Angelopoulos et al. (2017) εκτιμώντας τους κινδύνους που ενέχουν οι επενδύσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας – ΑΠΕ (Renewable Energy) στην Ελλάδα, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, ο κίνδυνος της πολιτικής ηγεσίας και των τακτικών της (policy design risk), έχει τη μεγαλύτερη αρνητική επίδραση στο κόστος κεφαλαίου των εν λόγω επενδύσεων και επακόλουθα, στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στη χώρα.

Η έλλειψη κυβερνητικής υποστήριξης εντοπίζεται πολλαπλώς ως φραγμός για την άνθιση της αειφόρου ανάπτυξης (Hwang, Zhu & Tan 2017). Πέραν τις χρονοβόρες και πολύπλοκες διαδικασίες για την έγκριση των δραστηριοτήτων ενός έργου, η έλλειψη αυτής της υποστήριξης, μπορεί να μεταφραστεί επίσης, στην ανεπάρκεια οικονομικών κινήτρων, για την υιοθέτηση “πράσινων” πρακτικών στην πραγματοποίηση ενός έργου (Luthra et al. 2014). Γεγονός το οποίο διαπιστώνεται επίσης από τους Shen, Zhang and Long (2017), οι οποίοι μελετώντας την κινέζικη επιχειρηματική δραστηριότητα στην αγορά των “πράσινων” ακινήτων, σημειώνουν ότι η απουσία πολιτικής υποστήριξης από την εθνική κυβέρνηση, αποτρέπει τους διαχειριστές έργων να υιοθετήσουν πράσινα οικοδομικά υλικά στις κατασκευές τους. Είναι βέβαιο, ότι τυχόν φορολογικές απαλλαγές, οι οποίες συνδέονται με τα βιώσιμα κατασκευαστικά έργα, συμβάλουν ως προς τη διάδοση των τακτικών εξοικονόμησης ενέργειας και επακόλουθα, συμβάλουν στη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης (Mosannenzadeh et al. 2017).

Επιπλέον, σαν “θεμελιακό” περιφερειακό εμπόδιο της αειφόρου ανάπτυξης, ανιχνεύεται πολλές φορές, το κατακερματισμένο ιδιοκτησιακό καθεστώς που ισχύει σε ακίνητα (Mosannenzadeh et al. 2017), παρακωλύοντας την ανέγερση καινούριων. Πέραν αυτού, η ανοικοδόμηση ακινήτων με ενεργειακή απόδοση προϋποθέτει την “παρουσία” τοπικής ζήτησης από τους καταναλωτές στέγασης (housing consumers), με αποτέλεσμα, πολλές φορές η ισχνή ζήτηση στην αγορά ακινήτων, να συναινεί στη μη πραγματοποίηση νέων αειφόρων κατασκευών (Shen, Zhang & Long 2017).



Εδώ να επισημάνουμε ότι, οι περιφερειακοί παράγοντες ως εμπόδια της αιεφόρου ανάπτυξης, διαθέτουν μεταβλητότητα και συνδέονται άμεσα με τις εκάστοτε νομοθεσίες που υπάγεται κάθε έργο. Στην περίπτωση μελέτης των Mosannenzadeh et al. (2017), τονίζεται ότι, το ρυθμιστικό πλαίσιο της Ιταλίας που αφορά την ενέργεια είναι περίπλοκο και ασταθές. Παρ' όλα αυτά, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε, ότι τα εμπόδια που αντιμετωπίζει ένα βιώσιμο έργο, δεν αφορούν αποκλειστικά τα ίδια τα χαρακτηριστικά του έργου, αλλά επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό απ' την τοποθεσία υλοποίησης του (Marle, Vidal & Bocquet 2013).

Η τοποθεσία υλοποίησης του βιώσιμου έργου είναι ο λόγος της εμφάνισης ή όχι ενός ακόμη εμποδίου, αυτό της προσβασιμότητας στις διαθέσιμες ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες. Ορισμένα ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα και υπηρεσίες, διατίθενται σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, με αποτέλεσμα, να είναι απροσπέλαστα για μερικούς (Shen, Zhang & Long 2017; Yeatts et al. 2017), αφού η ζήτηση δεν συμπίπτει απαραίτητα με την προσφορά. Μπορεί επίσης για παράδειγμα μια εν λόγω τεχνολογία, να είναι σχεδιασμένη για συγκεκριμένους τύπους κτιρίων και να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε παλαιότερα κτίρια που δεν διαθέτουν κατάλληλα έργα υποδομής. Να εμφανίζεται δηλαδή, ασυμβατότητα των δομικών στοιχείων· ένας αισθητός κίνδυνος που επηρεάζει την υλοποίηση αιεφόρων κατασκευών (Shen, Zhang & Long 2017).

### **2.4.3 Η μερική/ελλιπής συνειδητοποίηση των ωφελειών της αιεφορίας**

Η αντίληψη, για τα υψηλά κόστη που απαιτούνται για την κατασκευή ενός αιεφόρου οικοδομήματος, σε σχέση με ένα αντίστοιχο συμβατικό, αποτελεί μάλλον το πιο κοινό εμπόδιο της εξάπλωσης της αιεφόρου ανάπτυξης (Hwang, Zhu & Tan 2017). Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τα πράσινα κτίρια τα τελευταία χρόνια, δεν ισοδυναμεί απαραίτητα, με την διάδοση της επίγνωσης (awareness) σχετικά με τα οικονομικά και τα περιβαλλοντικά οφέλη αυτών. Έτσι, η έλλειψη ζήτησης και η ισχνή ενημέρωση (awareness) των δυνητικών πελατών, αναγνωρίζεται ως κύριο εμπόδιο της εφαρμογής της αιεφορίας στην πράξη (Hwang, Zhu & Tan 2017; Shen, Zhang & Long 2017).

Ο Kibert (2008, cited in Hwang, Zhu & Tan) ισχυρίζεται ότι οι προαναφερθείσες ελλείψεις-παραλείψεις, οφείλονται στην ανεπαρκή στατιστική έρευνα, η οποία θα μπορούσε να αναδεικνύει σε μεγαλύτερο βαθμό, τα σημαντικά προνόμια του κύκλου ζωής των πράσινων κτιρίων και γενικά την εξοικονόμηση κόστους που επιτυγχάνουν αυτά. Οι Issa, Rankin and Christian (2010) παράλληλα τονίζουν, ότι η μελλοντική έρευνα, πρέπει να επικεντρωθεί στη βελτίωση της μεταφοράς γνώσης μεταξύ των

επαγγελματιών (practioners) και των ερευνητών (researchers) και επίσης ότι, το ερευνητικό πεδίο, οφείλει να χρησιμοποιεί περισσότερα εμπειρικά δεδομένα, προσκαλώντας τους επαγγελματίες να συμμετάσχουν σ' αυτό.

Σε συνέχεια της αναφοράς μας στο ερευνητικό πεδίο και τη συμβολή του, να αναφέρουμε ότι έρευνες στην Αυστραλία (Tudor, Adam & Bates 2007) έχουν δείξει ότι, η περιορισμένη γνώση της έννοιας των βιομηχανικών οικολογικών πάρκων (eco industrial parks), αποτελεί αιτία δυσανασχέτησης (dislike) της κοινής γνώμης για την ανέγερση των εν λόγω πάρκων, ειδικά εάν επρόκειτο το οικολογικό πάρκο να γειτνιάζει με κατοικημένη περιοχή ή επρόκειτο να περιλαμβάνει μόνο εμπορικά χαρακτηριστικά.

Εδώ να αναφέρουμε ότι, πέραν της προώθησης της έννοιας της αιφορίας στην κοινή γνώμη, επιβλητικότερης σημασίας, είναι η προώθηση της αιφορίας στο κατασκευαστικό τομέα και στη βιομηχανία ακινήτων, καθώς· εάν δεν είναι γνωστά τα πλεονεκτήματα των ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, οι εν δυνάμει χρήστες (κατασκευαστικές εταιρίες), δεν έχουν κίνητρο να τα χρησιμοποιήσουν. Σχεδιαστές, διαχειριστές έργων και όσοι χρηματοδοτούν νέες κατασκευές, τυχαίνει συχνά να μην είναι ενήμεροι για τις νέες βιώσιμες τεχνολογίες κατασκευής, δηλαδή, για τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη στα οποία μπορούν να έχουν πρόσβαση (Shen, Zhang & Long 2017; Yeatts et al. 2017). Οι Shen, Zhang and Long (2017) μελετούν την γνώση των υπεύθυνων ανάπτυξης ακινήτων (real estate developers) σε ό,τι αφορά την υιοθέτηση και την απόκτηση πράσινων οικοδομικών υλικών και επισημαίνουν ότι η πλειονότητα των υπεύθυνων έργων στην Κίνα, χαρακτηρίζονται από “ασθενή” (weak) περιβαλλοντική συνείδηση και ελάχιστοι ενσωματώνουν στρατηγικές απόκτησης βιώσιμων υλικών.

Κλείνοντας, να αναφέρουμε ότι πέραν της ενημέρωσης των επαγγελματιών, ενημέρωση για την ενσωμάτωση των αιφόρων τεχνολογιών στον κύκλο ζωής ενός κτιρίου, χρειάζεται και ο τελικός χρήστης, ούτως ώστε να μην αισθάνεται ότι η απόκτηση και η χρήση αυτών, είναι ένα περίπλοκο ζητούμενο· γιατί, οτιδήποτε θεωρηθεί σπαζοκεφαλιά, πιθανά να αποφέρει έλλειψη δέσμευσης στην πράξη. Παρ' ότι διαφαίνεται να υπάρχει μεγαλύτερη εξοικείωση από τους χρήστες τα τελευταία χρόνια σε ότι αφορά τις νέες τεχνολογίες αιφορίας, θεωρείται ότι παραμένει, ένας αποτρεπτικός παράγοντας της ανάπτυξης της αιφορίας (Yeatts et al. 2017).

#### **2.4.4 Τα χαρακτηριστικά της ομάδας έργου**

Ένα σοβαρό εμπόδιο που αντιβαίνει στην εξέλιξη των βιώσιμων έργων, αποτελεί η έλλειψη εξιδεικευμένου εργατικού δυναμικού στον τομέα των αιφόρων κατασκευών.

Οι Hwang, Zhu and Tan (2017) καταγράφουν ότι η απουσία κατάλληλου τεχνικού προσωπικού στη διαχείριση αιφόρων κατασκευών, αποτελεί ένα από τα τρία κορυφαία εμπόδια της ανάπτυξης της αιφορίας για τη χώρα της Κίνας και αντίστοιχα, ένα από τα έξι πιο σημαντικά γι' αυτή της Μαλαισίας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ελλιπούς κατάρτισης, αποτελούν οι εργολάβοι, οι οποίοι παίζουν ζωτικό ρόλο όταν επιδιώκεται η πιστοποίηση ενός έργου κατά LEED, λόγω της τεκμηρίωσης των βιώσιμων απαιτήσεων, που χρειάζεται να συγκροτούν μέσω εγγράφων (documentation). Παρατηρείται λοιπόν συχνά το φαινόμενο, οι εργολάβοι να αδυνατούν ή να αρνούνται να υποβάλλουν τα σχετικά έγγραφα, ελέω παράλειψης της καταγραφής της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών, ή ελέω των αυστηρών προδιαγραφών που διαθέτουν οι πιστωτικές μονάδες (credits), ή επειδή δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις βιώσιμες απαιτήσεις (Hwang, Zhu & Tan 2017).

Πέραν της έλλειψης κατάρτισης (Afshari, Issa & Radwan 2016; Shen, Zhang & Long 2017), η έλλειψη συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ όλων των μελών μιας ομάδας έργου, αναγνωρίζεται επίσης ως φραγμός της βιωσιμότητας (Hwang, Zhu & Tan 2017).

Επίσης, άλλα χαρακτηριστικά της ομάδας έργου, τα οποία κατατάσσονται στα οργανωτικά εμπόδια, αποτελούν ο ανεπαρκής αρχικός σχεδιασμός που εκτελείται εκ μέρους της ομάδας έργου (Mosannenzadeh et al. 2017), αλλά και η έλλειψη μακροπρόθεσμης (long-term) στρατηγικής (Afshari, Issa & Radwan 2016).

Κλείνοντας την ενότητα να αναφέρουμε ότι, κάθε οικοδομικό έργο διαθέτει σύνθετα ζητήματα με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα εμπόδια που εμείς διευκρινίσαμε και ομαδοποιήσαμε στη διαχείριση των βιώσιμων έργων, πιθανά να μην ταυτίζονται με οποιοδήποτε βιώσιμο έργο, ειδικά εάν λάβουμε υπόψη, πόσο σημαντικό ρόλο παίζουν οι περιφερειακοί παράγοντες στην ανάκυψη των δυσκολιών της αιφόρου ανάπτυξης κατά την εφαρμογή της.

## **2.5 Τα εμπόδια ενός LEED έργου κατά τη διαδικασία πιστοποίησης του**

Το σύστημα πιστοποίησης αιφόρων κτιριακών εγκαταστάσεων LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), αποτελεί όπως έχουμε αναφέρει, αν όχι το πιο, ένα από τα πιο διαδεδομένα συστήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης, καθώς μετρά πάνω από 90.500 πιστοποιημένα έργα σε 165 χώρες του κόσμου (USGBC 2017b). Έχει αναπτυχθεί για να εξυπηρετήσει όλων των ειδών τα κτίρια και εφαρμόζεται στις

κατασκευές έργων, ανεξάρτητα από το στάδιο του κύκλου ζωής στις οποίες αυτές βρίσκονται. Καθοδηγεί τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία και την συντήρηση των πράσινων κτιρίων (USGBC 2016a). Μεγάλο μέρος από τα ενδιαφερόμενα μέρη (stakeholders) στον κλάδο της κατασκευής όπως επισημαίνεται από τον Johnson (2006), επιλέγουν μέσω της πιστοποίησης LEED να επικυρώνουν τις αειφόρες πρακτικές που ακολουθούν κατά τις διαδικασίες της διαχείρισης και ανάπτυξης έργων.

Υπάρχει βέβαια και η αντίθετη άποψη: την οποία τη χαρακτηρίζει σκεπτικισμός σε ό,τι αφορά την εφαρμογή της αειφορίας στις κατασκευές δια μέσου της επιδίωξης της πιστοποίησης LEED, καθώς, τονίζεται ότι η αρχική επένδυση που απαιτείται για την αίτηση ενός κτιρίου ώστε να αξιολογηθεί με την πιστοποίηση LEED και μόνο, είναι αρκετά δαπανηρή, χωρίς το κόστος αυτό να αφορά το πραγματικό κτίριο αλλά, να αφορά την προσπάθεια και την εργασία για την τεκμηρίωση (documentation) και την αξιολόγηση (review) των LEED απαιτήσεων (Levin 2012; Tardif 2013).

Παρά τα υψηλά πάγια αρχικά έξοδα (flat fee) που απαιτούνται ούτως ή άλλως για την εφαρμογή της αειφορίας στον τομέα της κατασκευής, σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση (2016) της *SmartMarket* της *Dodge Data & Analytics*, η παγκόσμια βιώσιμη οικοδομική βιομηχανία (green building sector), διπλασιάζεται ανά τριετία, ενώ έως το 2018, η ίδια έρευνα αναφέρει ότι το 60% των έργων θα είναι πράσινα (USGBC 2016a).

Πολλές φορές όμως κατά την προσπάθεια της πιστοποίησης LEED, είτε αυτή αφορά την πιστοποίηση μιας νέας κατασκευής (Johnson 2006), είτε αφορά την πιστοποίηση ενός υφιστάμενου κτιρίου (Afshari, Issa & Radwan 2016), οι ομάδες έργων ενδέχεται να αντιμετωπίσουν διάφορα εμπόδια και ιδιαιτερότητες στις διαδικασίες του LEED έργου.

Σ' αυτό το σημείο, επειδή θεωρούμε ότι τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένα βιώσιμο κατασκευαστικό έργο που επιδιώκει την πιστοποίηση LEED, είναι άρρηκτά συνδεδεμένα με τις απαιτήσεις των πιστωτικών μονάδων (credits) και με τους βαθμούς (LEED points) που αποδίδει το σύστημα για την υλοποίηση αυτών των απαιτήσεων· κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε μέσα απ' το **Παράρτημα Α**, λίγο διεξοδικότερα στις βαθμολογικές κατηγορίες της μέθοδου αξιολόγησης LEED, με απώτερο σκοπό να επιτευχθεί η πλήρης κατανόηση του τρόπου αξιολόγησης της βιωσιμότητας.

### 2.5.1 Η “φύση” των εμποδίων

Μέσω της βιβλιογραφίας, αναζητώντας τα εμπόδια και συνάμα τα χαρακτηριστικά των εμποδίων, τα οποία συναντούν τα LEED κτίρια κατά τις διαδικασίες της πιστοποίησης τους, εντοπίζουμε αρχικά από τους Afshari, Issa and Radwan (2016) - οι οποίοι διερευνούν τα προβλήματα με τα οποία έρχονται αντιμέτωπα, υφιστάμενα κτίρια κατά την προσπάθεια αξιολόγησης τους υπό το σύστημα *Building Operation and Maintenance* της τελευταίας έκδοσης της μεθόδου, *LEED v4* κάποιες **τεχνικές δυσκολίες** στα βιώσιμα LEED έργα, όπως: την έλλειψη απαιτούμενης γνώσης και εμπειρίας για την εκπλήρωση των προϋποθέσεων (prerequisites) και των πιστώσεων (credits) LEED, τις ανεπαρκείς διαδικασίες εργασίας σε ό,τι αφορά την εγκατάσταση, τη λειτουργία και τη συντήρηση των προϊόντων και των συστημάτων του κτιρίου και επίσης, την αποτυχημένη επιλογή βιώσιμου εξοπλισμού και κατάλληλων συστημάτων αειφορίας.

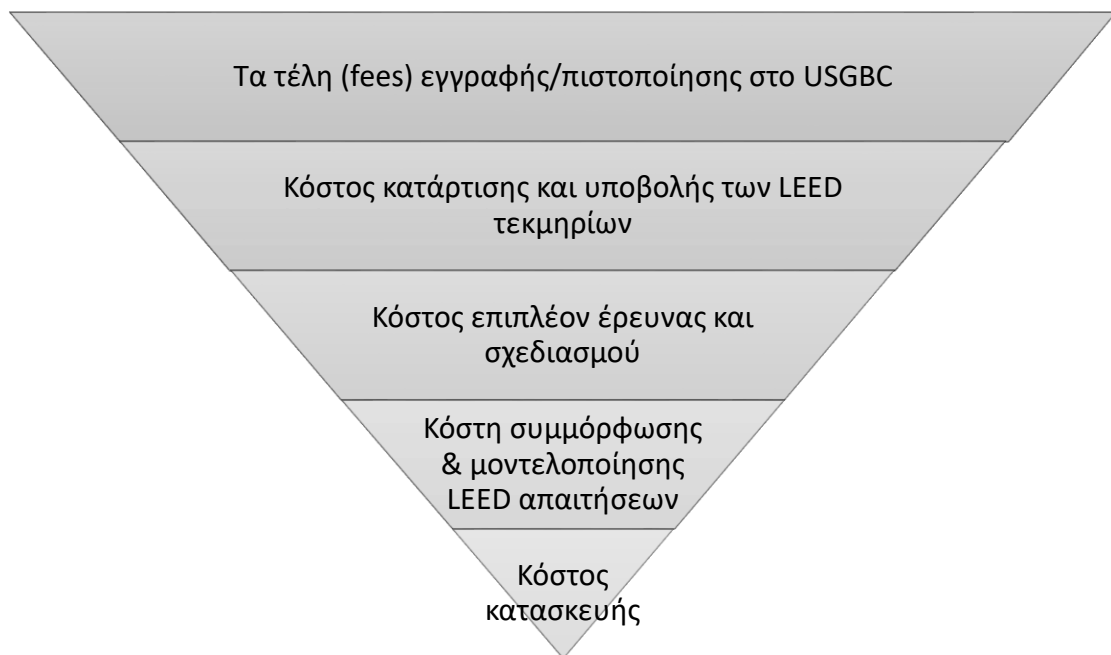
Σε ό,τι αφορά τα προβλήματα τεκμηρίωσης των LEED απαιτήσεων και την απουσία κατάλληλου εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού, προβλήματα τα οποία θα μπορούσαμε να τα προσδιορίσουμε και ως **οργανωτικές δυσκολίες** στη διαχείριση έργων, εντοπίζονται παράλληλα και από τον Johnson (2006) ως οι κίνδυνοι με τη μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης, καθώς αυτά, μαζί με τα προβλήματα που συνδέονται με το κόστος των LEED δραστηριοτήτων και τις **οικονομικές δυσκολίες** θεωρούνται τα πιο αξιοσημείωτα εμπόδια στην προσπάθεια κατάκτησης της πιστοποίησης.

Εδώ να αναφέρουμε ότι πέραν του αρχικού κεφαλαίου που απαιτεί ένα LEED έργο, οι προαναφερθείσες δυσκολίες μαζί με τα αρνητικά τους αποτελέσματα, μπορούν κάλλιστα να μετεξελιχθούν σε επιπλέον “διόγκωση” του οικονομικού προϋπολογισμού του πράσινου έργου, σε διαφοροποίηση του επιπέδου πιστοποίησης LEED που επιδιώκεται ή στη χειρίστη περίπτωση, στους λόγους αδυναμίας κατοχύρωσης της πιστοποίησης LEED. Όπως διαπιστώνεται, οι κύριοι ανασταλτικοί παράγοντες μεταξύ των πιστοποιημένων LEED έργων και εκείνων που δεν κατάφεραν να την αποκτήσουν την πιστοποίηση, αφορούν και συνδέονται με τα κόστη (Johnson 2006). Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, πόσο κρίσιμη θεωρείται η διαχείριση κόστους στις LEED κατασκευές.

### 2.5.2 Τα κόστη που περιλαμβάνει η διαδικασία της πιστοποίησης

Στο *LEEDuser* -έναν ιστότοπο, ο οποίος αποτελεί ένα τρίτου μέρους (third party) ανεξάρτητο εργαλείο, που έχει σχεδιαστεί υπό την άδεια και την υποστήριξη του

USGBC, για να βοηθάει ομάδες ατόμων που επιδιώκουν την πιστοποίηση LEED μέσω των φόρουμ συζητήσεων και των συμβουλών που παρέχουν εμπειρογνώμονες της πιστοποίησης- ο Roberts (2017), σε μια προσπάθεια του να αναλύσει το κόστος που απαιτείται για την πιστοποίηση ενός κτιρίου LEED, δημιουργεί μια ανεστραμμένη πυραμίδα που κάθε επίπεδο της υποδηλώνει ένα διαφορετικό κόστος, απ' αυτά που προκύπτουν κατά τη διαδικασία της πιστοποίησης ενός νέου LEED έργου. Το κατώτατο επίπεδο της πυραμίδας αφορά το μικρότερο σε μέγεθος κόστος και το ανώτατο επίπεδο αφορά το δυνητικά μεγαλύτερο κόστος.



**Εικόνα 2.10: Τα κόστη ενός LEED έργου**

Πηγή: (Roberts 2017)

Το πιο άμεσο κόστος θεωρείται επίσης και το μικρότερο κόστος: σχετίζεται με τα τέλη που υποβάλει ένα καινούριο έργο προς πιστοποίηση στο Ινστιτούτο Πιστοποίησης Πράσινων Κτιρίων (Green Building Certification Institute – GBCI) ώστε να εγγραφεί και στη συνέχεια να αξιολογηθεί. Υπολογίζεται περίπου στα 3 - 5 δολάρια/τετραγωνικό πόδι (square foot) για νέες κατασκευές στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, αλλά είναι συνάρτηση παράλληλα του μεγέθους του έργου και της έκπτωσης που δικαιούνται τα μέλη του USGBC (Roberts 2017; USGBC 2017c). Το Συμβούλιο Πράσινων Κτιρίων των ΗΠΑ (U.S. Green Building Council - USGBC), ανάλογα με το σύστημα αξιολόγησης που εντάσσεται ένα έργο, παρέχει μια

προσεγγιστική κατάσταση για τα τέλη εγγραφής και τα τέλη πιστοποίησης που θα χρειαστεί να κατατεθούν (USGBC 2016b).

Στη συνέχεια της πυραμίδας κόστους, εμφανίζεται ο χρόνος και η προσπάθεια που πρέπει να καταβάλει κάποιος ώστε να καταρτίσει και να υποβάλει τα τεκμήρια LEED και γενικά να διαχειριστεί τη διαδικασία συμμόρφωσης στις LEED απαιτήσεις (Roberts 2017). Σε ό,τι αφορά αυτό το κόστος, μεγάλη σημασία παίζει η εμπειρία που διαθέτει αυτός που έχει αναλάβει να βγάλει εις πέρας το κομμάτι της τεκμηρίωσης (εξωτερικός σύμβουλος, προσωπικό εταιρείας, εργολάβος, αρχιτέκτονας), ώστε να χρησιμοποιεί κατάλληλα συστήματα παρακολούθησης (Roberts 2017). Ο Johnson (2006), προσπαθώντας να μελετήσει και να προσδιορίσει τους λόγους και τους φραγμούς που αντιμετωπίζουν πρώιμα εγγεγραμμένα (early registered) έργα σε ό,τι αφορά την απόκτηση της πιστοποίησης LEED, αναφέρει ότι το κόστος και η δυσκολία της τεκμηρίωσης (documentation) των LEED απαιτήσεων αποτελούν βασικότερα εμπόδια που εμφανίζονται κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης.

Το 3<sup>ο</sup> επίπεδο της πυραμίδας σχετίζεται με το κόστος βελτίωσης των δυνατοτήτων του κτιρίου και δεν αποδίδεται αποκλειστικά μονάχα στο LEED, αλλά στη διάθεση της ομάδας έργου να δημιουργήσει ένα κτίριο υψηλής απόδοσης δια μέσου της ανάπτυξης υποθετικών σεναρίων, εκτέλεσης προσομοιώσεων (simulations), διερεύνησης εναλλακτικών προϊόντων, τεχνολογιών και εφαρμογών. Όταν οι υψηλοί στόχοι της ενεργειακής απόδοσης συνδυαστούν με την εκπλήρωση των LEED προτύπων-απαιτήσεων, ίσως απαιτηθεί επιπλέον προσπάθεια και κόστος, τα οποία θεωρούνται άρρηκτα συνδεδεμένα με την εμπειρία της ομάδας έργου και τις προσδοκίες που υπάρχουν για το τελικό αποτέλεσμα του έργου (Roberts 2017).

Στο 4<sup>ο</sup> επίπεδο της ανεστραμμένης πυραμίδας κόστους βρίσκεται σύμφωνα με τον Roberts (2017), τα κόστη συμμόρφωσης και ανάθεσης εκπλήρωσης στις LEED απαιτήσεις. Εάν το LEED, δεν αποτελεί εξ' αρχής μέρος του πεδίου εφαρμογής (score) ενός έργου, το κόστος διορθώσεων που ενδέχεται να απαιτηθεί για συμμόρφωση στα LEED πρότυπα, μπορεί να αποδειχθεί εξαιρετικά μεγάλο. Σ' αυτό συμφωνεί και ο Johnson (2006), ο οποίος παρατηρεί ως πρόβλημα κάποιων νέων LEED κατασκευών, το γεγονός ότι η πιστοποίηση δεν εντάχθηκε στη φάση του σχεδιασμού του έργου, αλλά αποτέλεσε μια σκέψη (afterthought) που προστέθηκε εκ των υστέρων. Σε ό,τι έχει να κάνει με την προσαρμογή στις LEED απαιτήσεις η ενεργειακή μοντελοποίηση (modeling) θεωρείται η πιο δύσκολη (Roberts 2017). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στη βαθμολογική κατηγορία *Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere)* να εμφανίζονται οι πιο συχνές απώλειες βαθμών (LEED points), γεγονός το οποίο

επιβεβαιώνεται από τους Ma and Cheng (2016), οι οποίοι καταγράφουν ότι η μεγαλύτερη διαφορά ανάμεσα σε Certified και Platinum πιστοποιημένα έργα, βρίσκεται στην εν λόγω κατηγορία και ο λόγος, της μη πραγματοποίησης των πιστώσεων (credits) της *Energy and Atmosphere*, είναι η ανάγκη του κεφαλαίου που απαιτούν αυτές.

Η κορυφή της ανεστραμμένης πυραμίδας περιλαμβάνει το ίδιο το κόστος κατασκευής ενός LEED κτιρίου. Εάν η ομάδα σχεδιασμού είναι έμπειρη και οι κατασκευαστικοί στόχοι δεν είναι πολύ επιθετικοί ίσως το προστιθέμενο κόστος που εμφανίζεται κατά την διαδικασία της LEED κατασκευής να μπορεί να αντισταθμιστεί μέσω της εξοικονόμησης άλλων πόρων, όπως παραδείγματος χάριν μέσω της αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις εγκαταστάσεις (on-site) της κατασκευής (Roberts 2017).

### **2.5.3 Ποιες πιστώσεις της πιστοποίησης επιτυγχάνονται δύσκολα και ποιες με λιγότερη προσπάθεια**

Μια σημαντική πρόκληση με την οποία έρχονται αντιμέτωποι όλοι οι διαχειριστές των LEED έργων, αφορά την επιλογή των πιστώσεων (target credit selection) που θα επιδιώξουν να επιτύχουν κατά τις διαδικασίες του έργου, ώστε να κατακτηθεί το επιθυμητό επίπεδο πιστοποίησης για το κτίριο. Οι περιορισμένοι προϋπολογισμοί, τα σφιχτά χρονοδιαγράμματα και η μοναδικότητα (one-of-a-kind nature) που χαρακτηρίζει κάθε έργο, δυσχεραίνουν το εν λόγω εγχείρημα (Ma & Cheng 2016).

Συχνά επιδιώκεται να επιτευχθούν όσο τον δυνατό περισσότερες πιστώσεις με περιορισμένους πόρους, δίχως να λαμβάνεται υπόψη το επίπεδο δυσκολίας επίτευξης κάποιων πιστώσεων. Η αναφορά και η ανάγνωση μονάχα των απαιτήσεων κάθε πίστωσης (credit requirements), δεν σταθμίζει τη δυσκολία που μπορεί να ενέχει η προσπάθεια κατάκτησης των βαθμών της πίστωσης (credits points) (Ma & Cheng 2016).

Οι Ma and Cheng (2016) αντλώντας δεδομένα 1000 αμερικάνικων πιστοποιημένων έργων υπό την έκδοση *LEED v3* για νέες κατασκευές (New Construction – NC), προσπαθούν να αναλύσουν τις πιστώσεις που έχουν κατακτηθεί σε προηγούμενα πιστοποιημένα έργα, με στόχο να προσφέρουν καλύτερη κατανόηση στους LEED διαχειριστές, για το πόσο συχνά επιτυγχάνονται κάποιες συγκεκριμένες πιστώσεις και επίσης, για το πως το διαφορετικό επίπεδο πιστοποίησης που επιδιώκεται να κατακτηθεί σ' ένα έργο, επηρεάζει την επιλογή των πιστώσεων που “πρέπει να κυνηγηθούν”.



Να υπενθυμίσουμε ότι τα LEED κτίρια, πιστοποιούνται σύμφωνα με τη συνολική συγκομιδή των βαθμών που καταφέρνουν να συγκεντρώσουν στις οχτώ βαθμολογικές κατηγορίες:

- Τοποθεσία και Διασύνδεση (Location and Transportation – **LT**)
- Βιώσιμες Περιοχές (Sustainable Sites – **SS**)
- Ορθολογική χρήση Νερού (Water Efficiency – **WE**)
- Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere – **EA**)
- Υλικά και Πόροι (Materials and Resources – **MR**)
- Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – **EQ**)
- Καινοτομία (Innovation – **IN**)
- Περιφερειακή Προτεραιότητα (Regional Priority – **RP**)

Λεπτομέρειες σχετικά με τις βαθμολογικές μονάδες (LEED points) κάθε πίστωσης όλων των βαθμολογικών κατηγοριών, παρουσιάζονται στο Σφάλμα! Το αρχείο ροέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε. Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε..

Για να εκτελέσουν τους σκοπούς τους οι Ma and Cheng, αρχικά διαχώρισαν τις πιστώσεις σε δυαδικές (binary) και σε πολυεπίπεδες (multilevel). Οι δυαδικές πιστώσεις είναι τα credits που είτε λαμβάνουν όλους τους διαθέσιμους τους βαθμούς, είτε δε λαμβάνουν κανένα βαθμό, ανάλογα με το εάν πληρούν τις απαιτήσεις (requirements)· αξιολογούνται δηλαδή, με κριτήριο επιτυχίας «pass/fail». Οι Πολυεπίπεδες πιστώσεις είναι εκείνες που επιβραβεύονται βαθμολογικά ανάλογα με την απόδοση τους που έχουν στο έργο, με την έννοια ότι, όσο καλύτερη απόδοση έχει κάποιο credit τόσο υψηλότερη βαθμολόγηση θα λάβει.

Εν συνεχεία, για να συγκρίνουν κατάλληλα την απόδοση των δυαδικών με των πολυεπίπεδων credits στο σύνολο των 1000 έργων, χρησιμοποίησαν μια ποσοστιαία εξίσωση μέσης βαθμολόγησης (percentage of average score - PAS), ούτως ώστε να αναδείξουν ποια credits επιτυγχάνονται με λιγότερη προσπάθεια και ποια είναι αυτά που διαθέτουν τις πιο αυστηρές απαιτήσεις και δύσκολα κατακτιούνται.

Τα αποτελέσματα και η συχνότητα επίτευξης των πιο “δημοφιλών” και αντίστοιχα των λιγότερα “δημοφιλών” πιστώσεων, από 1000 αμερικάνικα πιστοποιημένα έργα όλων των βαθμίδων (*Platinum, Gold, Silver, Certified*) υπό την έκδοση *LEED v3*, φαίνονται στον **πίνακα 2.4**.

**Πίνακας 2.4: Ανάλυση των ανώτατων και των εσχάτων credits που υλοποιούνται υπό την πιστοποίηση LEED v3**

Κατάταξη	Τα credits με το μεγαλύτερο ποσοστό επίτευξης		Τα credits με το μικρότερο ποσοστό επίτευξης	
		%		%
1	Site Selection ( <b>SS</b> )	85.63	Rapidly Renewable Materials ( <b>MR</b> )	2.38
2	Thermal Comfort – Design ( <b>EQ</b> )	84.04	Materials Reuse ( <b>MR</b> )	2.74
3	LEED Accredited Professional ( <b>IN</b> )	83.68	Building Reuse – Maintain Existing Interior Nonstructural Elements ( <b>MR</b> )	3.10
4	Low-Emitting Materials – Paints and Coatings ( <b>EQ</b> )	80.58	Innovative Wastewater Technologies ( <b>WE</b> )	11.99
5	Alternative Transportation – Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles ( <b>SS</b> )	80.51	Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floors and Roof ( <b>MR</b> )	13.72

Πηγή: (Ma & Cheng 2016)

Αναλύοντας τις κορυφαίες πιστώσεις (credits) ο Ma and Cheng (2016) σημειώνουν ότι, για να κατακτήσει ένα έργο την πίστωση *Επιλογή Τοποθεσίας (Site Selection)*, το μόνο που χρειάζεται είναι να επιλεγθεί η τοποθεσία του έργου σε μια ήδη αναπτυγμένη περιοχή ενώ παράλληλα τονίζουν σαν πίστωση διαθέτει απλή τεκμηρίωση. Σε ό,τι αφορά την απόκτηση της πιστωτικής μονάδας *Θερμική Άνεση – Σχεδιασμός (Thermal Comfort – Design)*, επισημαίνουν ότι η τεκμηρίωση της απαιτεί μονάχα ένα σύστημα θερμικής άνεσης (thermal comfort system), το οποίο να συμμορφώνεται με το *ASHRAE-55*, ένα εργαλείο θερμικής άνεσης που αποτελεί κοινή πρακτική στα περισσότερα βιώσιμα έργα, με αποτέλεσμα σαν πίστωση να κοστίζει ελάχιστα. Για την πιστωτική μονάδα *LEED Διαπιστευμένος Επαγγελματίας (LEED Accredited Professional – AP)* για να τη λάβει ένα έργο, πρέπει απλώς να συμπεριλάβει έναν *LEED AP* ως αναπόσπαστο μέλος της ομάδας του έργου. Τέλος για την πίστωση *Υλικά*

Χρώματα και Επιχρίσματα Χαμηλής Εκπομπής (*Low- Emitting MaterialsdPaints and Coatings*) αναφέρουν ότι αποτελεί μια σχεδόν δωρεάν πίστωση, ενώ ακόλουθα η πίστωση *Εναλλακτικές Μεταφορές - Οχήματα χαμηλών εκπομπών και καυσίμων (Alternative Transportation –Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles)*, είναι επίσης εύκολη πίστωση ως προς την επίτευξη όταν το έργο διαθέτει σημαντικό χώρο στάθμευσης αφού αρκεί, να προσδιορισθεί ένας προτιμώμενος (preferred) χώρος στάθμευσης για αυτοκίνητα χαμηλής εκπομπής καυσίμων (Ma and Cheng p. 123).

Στην αντίπερα όχθη, κάνοντας ανάλυση στις πέντε πιστώσεις (credits) που αναδείχθηκαν εκείνες που απαιτούν τη μεγαλύτερη προσπάθεια ώστε ένα επιτευχθούν· ένα κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι διαθέτουν μακρά περίοδο απόσβεσης κόστους (long payback period) ή ότι οι συνθήκες που απαιτούν, δύσκολα ικανοποιούνται στην πλειονότητα των περιπτώσεων των έργων. Για παράδειγμα κρίνεται λίγο περίπλοκο, να υπολογιστούν και να προσδιοριστούν σε ένα έργο τα προϊόντα με ταχέως ανανεώσιμο περιεχόμενο που θα χρησιμοποιηθούν πριν την αγορά των υλικών, ούτως ώστε, να κατακτηθεί η πίστωση *Ταχέως Ανανεώσιμα Υλικά (Rapidly Renewable Materials)*. Επίσης, η πίστωση *Επαναχρησιμοποίηση Υλικών (Materials Reuse)* ίσως είναι ανέφικτη για πολλά έργα, αφού προφανώς δεν αξιοποιούνται περισυλλεγμένα (salvaged) υλικά σε αυτά. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και με τις πιστώσεις *Επαναχρησιμοποίηση Κτιρίου - Διατήρηση υπαρχόντων εσωτερικών μη δομικών υλικών (Building Reuse – Maintain Existing Interior Nonstructural Elements)* και *Επαναχρησιμοποίηση κτιρίων - Διατήρηση υφιστάμενων τειχών, δαπέδων και οροφής (Building Reuse – Maintain Existing Walls, Floors and Roof)*, η οποία έχει ως απαιτούμενο να επαναχρησιμοποιούνται και να ανακαινίζονται υφιστάμενα κτίρια· γεγονός το οποίο είναι λιγότερο πιθανό να συμβεί σε καινούρια έργα. Τέλος όσον αφορά τις *Καινοτόμες Τεχνολογίες επεξεργασίας Λυμάτων (Innovative Wastewater Technologies)*, σημειώνεται ότι η πολυπλοκότητα στη συλλογή και τον υπολογισμό των απαραίτητων πληροφοριών, την καθιστά δύσκολη για επίτευξη, ενώ η αποδοτικότητα κόστους της συγκεκριμένης πίστωσης θεωρείται επίσης αρκετά χαμηλή (Ma & Cheng 2016).

## **2.6 Τα οφέλη της πιστοποίησης LEED**

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της ανοικοδόμησης βιώσιμων κατασκευών, εφαρμόζονται πρακτικές με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων των κτιρίων στο περιβάλλον και επιτυγχάνεται η κατανάλωση μικρότερης ποσότητας ενέργειας και νερού. Η βιώσιμη ανάπτυξη γενικώς χαρακτηρίζεται για τα

περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη της (Uğur & Leblebici 2017). Κάθε LEED κτίριο έχει αυξημένη ενεργειακή απόδοση σε διάφορες κατηγορίες κατανάλωσης ενέργειας, όπως τον φωτισμό, τη θέρμανση και τη ψύξη των χώρων (Rastogi et al. 2017). Επίσης, εξοικονομεί χρήματα αφού καταναλώνει λιγότερη ποσότητα ενέργειας και νερού. Επιπρόσθετα, τα LEED κτίρια εκπέμπουν μειωμένη ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά. Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής απ' όπου η πιστοποίηση αρχικά αναπτύχθηκε, τα πράσινα πιστοποιημένα LEED κτίρια σύμφωνα με επίσημα νούμερα του αμερικάνικου ινστιτούτου (US Green Building Council – USGBC), εκπέμπουν 34% λιγότερο διοξείδιου του άνθρακα, καταναλώνουν 25% λιγότερη ενέργεια, 11% λιγότερο νερό, και έχουν καταφέρει να αποτρέψουν περί τα 80 εκατομμύρια τόνων στερεών αποβλήτων, από την κατάληξη τους σε χωματερές (USGBC 2016a). Όσον αφορά τα κοινωνικά οφέλη της πιστοποίησης, αυτά προς το παρόν ίσως είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, ωστόσο, τα LEED κτίρια χαρακτηρίζονται για την αύξηση ποιότητας του αέρα στο εσωτερικό των χώρων τους και για την παραγωγικότητα και την ευημερία που παρέχουν στους χρήστες τους. Τέλος, σύμφωνα με έρευνες τα βιώσιμα κτίρια μισθώνονται ή πωλούνται ακριβότερα (WBGC 2013).

## **2.7 Το κενό της βιβλιογραφίας**

Μετά από περιεκτική εξέταση των βιβλιογραφικών μελετών για τα εμπόδια ανάπτυξης της βιωσιμότητας στα κατασκευαστικά έργα, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι η ακαδημαϊκή έρευνα, σε ό,τι αφορά την ανάδειξη των δυσκολιών εφαρμογής της αειφορίας στα πράσινα οικοδομικά έργα κρίνεται ουσιαστική και επίκαιρη. Εν συνεχεία όμως και μέσω της διεξοδικότερης αναζήτησης μας για ανεύρεση ερευνητικών αποτελεσμάτων, θεωριών και διαδικτυακών πηγών, που θα επικεντρώνονταν στα εμπόδια ανάπτυξης των LEED κατασκευών υπό το πρίσμα της διοίκησης και διαχείρισης έργων καταλήγουμε στο γεγονός ότι υφίσταται κενό στη βιβλιογραφία, όσον αφορά την εξέταση των προβλημάτων και των ιδιομορφιών που αντιμετωπίζουν τα LEED έργα, κατά τις διαδικασίες της πιστοποίησης τους.

Αυτό συμβαίνει διότι, ναι μεν οι Afshari, Issa and Radwan (2016) χρησιμοποιώντας μια μέθοδο ανάλυσης των αιτιών και των επιπτώσεων αστοχίας (failure mode and effects analysis), διερευνούν τα οικοδομικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι αιεφόρες εγκαταστάσεις και πιο συγκεκριμένα τα υφιστάμενα κτίρια που επιδιώκουν την περιβαλλοντική πιστοποίηση δια μέσου του συστήματος LEED, ωστόσο, η έρευνα τους είναι παράγωγο ενός ολοήμερου εργαστηρίου (one-day workshop) με την

συμβολή 5 εμπειρογνομώνων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να αξιολογούνται από την μία τα εμπόδια που ενδέχεται να αντιμετωπίσει ένα υποψήφιο LEED οικοδομικό έργο, αλλά να μην καλύπτεται η ανάγκη για έρευνα των εμποδίων που αντιμετώπισε ένα LEED έργο υπό πραγματικές συνθήκες. Επίσης σε ό,τι αφορά τα πρακτικά του 42<sup>ου</sup> ετήσιου συνεδρίου του κρατικού πανεπιστημίου Fort Collins στο Κολοράντο (Johnson 2006), τα οποία επίσης αξιοποιήθηκαν ως μέρος της βιβλιογραφίας για τα διαφαινόμενα εμπόδια που συναντούν τα LEED έργα, κρίνουμε ότι είναι σημαντική σαν γνώση, αλλά η 10ετής ηλικία της έχει σαν επακόλουθο κάποια απ' τα ευρήματα της να είναι παρωχημένα· όπως λόγου χάρη ότι η μέθοδος αξιολόγησης LEED δεν ταιριάζει σε κάποιους τύπους έργων ή ότι αντιμετωπίζονται δυσκολίες στην εφαρμογή της, λόγω νεότητας του χαρακτήρα της. Να τονισθεί ότι η εν λόγω μελέτη εξέτασε έργα που καταχωρήθηκαν (registered) πριν την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου του 2002. Κλείνοντας να αναφέρουμε ότι η ύπαρξη του διαδικτυακού φόρουμ *LEEDuser* υπό την αιγίδα του *US Green Building Council*, με σκοπό τον εντοπισμό και την υπερκέραση εμποδίων σε LEED έργα μέσα από συζητήσεις, σχολιασμούς και επιστημονικά άρθρα των εμπειρογνομώνων, δεν καλύπτει τον “χώρο” του επιστημονικού πεδίου που εμείς έχουμε επιλέξει να διερευνήσουμε, παρά μόνο, “τονίζει” τη σημασία της έρευνας μας και τη σημασία των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν απ' αυτή.

Σε ότι αφορά τις πιστώσεις οι οποίες επιφέρουν τις μεγαλύτερες δυσκολίες στους στις ομάδες διαχείρισης LEED έργων η έρευνα που έχει διεξάγει ο Issa 2016 σε 1000 έργα στην Αμερική είναι μια ουσιαστική προσπάθεια, αλλά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όπως άλλωστε έχουμε τονίσει, ότι τα εμπόδια τα οποία εμφανίζονται σε ένα οικοδομικό έργο αφορούν σε μεγάλο βαθμό τον τόπο κατασκευής του έργου. Έτσι, αν θέλουμε να διακρίνουμε τις πιστώσεις (credits) με τα μεγαλύτερες τεχνικές και οργανωτικές δυσκολίες που χαρακτηρίζουν την κατασκευή των LEED έργων στην Ελλάδα, οφείλουμε να τις επιζητήσουμε στα πιστοποιημένα LEED έργα της χώρας μας.

### 3 Μέθοδος Έρευνας

Κάνοντας αναζήτηση στο ευρύτερο πλαίσιο της έρευνας μας, το οποίο οροθετείται από την ενσωμάτωση της έννοιας της αειφορίας (sustainability) στις πρακτικές του τομέα διαχείρισης έργων, μελετήθηκαν τα συστήματα πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων. Καθώς επιλέχθηκε η μέθοδο αξιολόγησης LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ως πυρήνα της έρευνας, μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αναζητήθηκαν τα εμπόδια που ενυπάρχουν στην ενσωμάτωση της αειφορίας στα οικοδομικά έργα και έγινε προσπάθεια να προσδιοριστεί το κύριο πρόβλημα μελέτης της εργασίας μας, που αφορά τις τεχνικές δυσκολίες και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα LEED έργα κατά την διαδικασία πιστοποίησης τους. Για την εκπλήρωση του σκοπού της εργασίας, πραγματοποιήθηκαν επαφές με κατασκευαστικές εταιρείες που έχουν εφαρμόσει και λάβει την περιβαλλοντική πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα, με εταιρείες παροχής LEED συμβουλευτικών υπηρεσιών και με πιστοποιημένους επαγγελματίες (accredited professionals) LEED AP's.

Ως μέθοδο έρευνας και εργαλείο συλλογής δεδομένων προς απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων και επίτευξη των ερευνητικών στόχων, χρησιμοποιήθηκαν οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις (semi-structured Interviews). Για την υλοποίηση των συνεντεύξεων αναπτύχθηκαν 5 ανοιχτές (open ended questions) ή αλλιώς ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, οι οποίες αξιοποιήθηκαν ως οδηγός συνέντευξης. Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις διεξάγονται με βάση ένα ανοικτό πλαίσιο, το οποίο επιτρέπει εστιασμένη και αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ ερευνητή και συνεντευξιζόμενου. Η φιλοσοφία αυτής της μεθόδου έρευνας, είναι ανάπτυξη μιας καλής σχέσης μεταξύ των συνομιλητών και η προαγωγή ουσιαστικού διαλόγου με γνώμονα την άντληση συγκρίσιμων ποιοτικών δεδομένων (Cohen & Crabtree 2006). Για τον λόγο αυτό μαγνητοφωνήθηκαν οι συζητήσεις, δίχως να πραγματοποιείται προσπάθεια καταγραφής ιδιαίτερων σημειώσεων κατά τη διάρκεια της εκάστοτε συνέντευξης.

Επιλέχθηκε η εν λόγω μέθοδος έρευνας (ημι-δομημένες συνεντεύξεις), διότι επιτρέπει την δυνατότητα στον ερευνητή, όταν κριθεί απαραίτητο, να παρεκκλίνει η συζήτηση από τον οδηγό συνέντευξης και να αναλυθούν σημεία ενδιαφέροντος, τα οποία ίσως να μην έχουν ληφθεί έγκαιρα υπόψη ή να μην τους έχει δοθεί η πρέπουσα σημασία πριν την διεξαγωγή της συνέντευξης (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 320). Εν αντίθεση με το πλαίσιο των ερωματολογίων ή αλλιώς τις δομημένες συνεντεύξεις (structured interviews), όπου όλες οι ερωτήσεις είναι προ-

διαμορφωμένες και δε δύναται να εκδηλωθούν συμπληρωματικές ερωτήσεις, οι οποίες θα συνεισφέρουν σε μια σφαιρικότερη γνώση και επίσης στην καλύτερη αποσαφήνιση των ερευνητικών σκοπών.

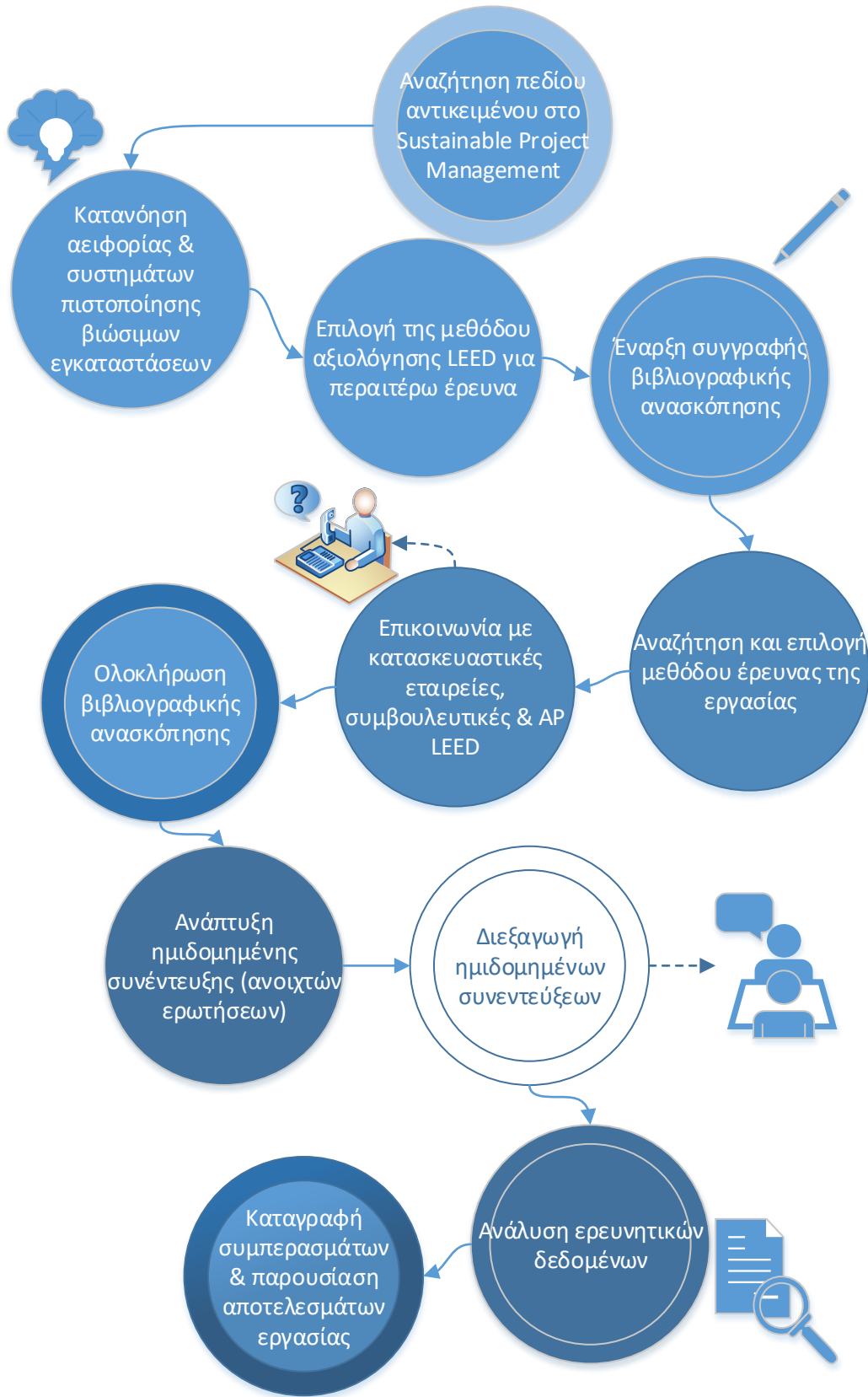
Οι ανοιχτές ερωτήσεις θίγουν “πανοραμικά” κάποια ζητούμενα, οι απαντήσεις που αποφέρουν προσανατολίζουν την εξέλιξη της συζήτησης (Saunders, Lewis & Thornhill 2009) και η πληροφόρηση που παράγουν διακρίνεται ως ολοκληρωμένη και κατά περιπτώσεις πολλή συγκεκριμένη.

Επίσης, άλλο ένα σημείο που έκρινε την απόφαση της επιλογής της συγκεκριμένης μεθόδου έρευνας είναι ότι όπως έχει διαπιστωθεί, οι διαχειριστές έργων είναι πιο πιθανό να συμφωνήσουν να συμμετάσχουν σε μια συνέντευξη, παρά να μπουν στη διαδικασία να ξοδέψουν χρόνο για να συμπληρώσουν κάποιο ερωτηματολόγιο· ειδικά όταν το θέμα της συνέντευξης θεωρηθεί από μέρους τους ενδιαφέρον και συναφές με την τρέχουσα εργασία τους. Μια συνέντευξη τους παρέχει τη δυνατότητα να στοχαστούν και να ερμηνεύσουν γεγονότα, δίχως να χρειαστεί να επεξηγήσουν γραπτώς οτιδήποτε (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 324).

Εκ παραλλήλου, να σημειωθεί, ότι οι δομημένες συνεντεύξεις (τα ερωτηματολόγια) χρησιμοποιούνται συνήθως για να συγκεντρώσουν ποσοτικά στοιχεία, με αποτέλεσμα να αναφέρονται στη βιβλιογραφία και ως «ποσοτικές ερευνητικές συνεντεύξεις» απεναντίας, οι μη τυποποιημένες συνεντεύξεις, όπως οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις που εφαρμόστηκαν, χρησιμοποιούνται γενικά για να συλλέξουν δεδομένα τα οποία επρόκειτο να αναλυθούν ποιοτικά (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 321).

Σε ό,τι αφορά την ποιοτική ανάλυση, τα δεδομένα που αντλήθηκαν μέσω των ημι-δομημένων συνεντεύξεων αναλύθηκαν μέσω της θεματικής αφηγηματικής ανάλυσης (thematic narrative analysis). Εφαρμόστηκε η εν λόγω διαδικασία ανάλυσης ποιοτικών δεδομένων, διότι διατηρεί την ακεραιότητα των ποιοτικών δεδομένων και επικεντρώνεται στα αναφερθέντα γεγονότα και τη γνώση που παρέχουν οι συμμετέχοντες σε μια συνέντευξη. Η θεματική αφηγηματική ανάλυση επιδιώκει να εντοπίζει κοινά στοιχεία μεταξύ διαφόρων περιπτώσεων, δίχως να περιορίζει τη γνώση και με σεβασμό στη σημασία που δίνεται σε συγκεκριμένα ειπωμένα γεγονότα.

Στην **εικόνα 3.1** παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής που υποδεικνύει τα βασικά βήματα και τα σημεία εξέλιξης της εργασίας μας.



Εικόνα 3.1: Βήματα εργασίας



## 4 Προετοιμασία, συλλογή και ανάλυση ερευνητικών δεδομένων

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη των προβλημάτων (barriers) και των ιδιαιτεροτήτων που αντιμετωπίζει ένα κατασκευαστικό LEED έργο στην Ελλάδα κατά την διαδικασία της πιστοποίησης του και παράλληλα, η επισήμανση των ωφελειών που χαρακτηρίζουν τα LEED πιστοποιημένα έργα. Λαμβάνοντας ως δεδομένο τη βλαπτική επίδραση που έχουν οι συμβατικές (conventional) δραστηριότητες του κατασκευαστικού τομέα (real estate) στο φυσικό περιβάλλον, θεωρείται ύψιστης σημασίας να εντοπιστούν και να μετριάσουν τα εμπόδια που αντιτίθενται στην ανάπτυξη των αειφόρων έργων (Shen, Zhang & Long 2017) και κατ' επέκταση στην ανάπτυξη των LEED έργων.

Για την διερεύνηση της εφαρμογής του συστήματος LEED στην Ελλάδα, αναζητήθηκαν όλα τα πιστοποιημένα LEED έργα της χώρα μας, έως τον Ιούνιο του 2017, τα οποία και παρουσιάζονται στην επόμενη υπό-ενότητα. Ακόλουθα αναλύεται ο τρόπος και η εκτέλεση συλλογής των ποιοτικών δεδομένων της έρευνας και το κεφάλαιο ολοκληρώνεται, με τη μέθοδο ανάλυσης των ερευνητικών δεδομένων.

### 4.1 Η πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, από το 2013 έως τον Ιούνιο του 2017, συνολικά 14 κτίρια έχουν λάβει την πιστοποίηση LEED (GBIG 2017b; USGBC 2017d). Συγκεκριμένα, 3 κτίρια (**Εικόνα 4.1**) έχουνε λάβει το ανώτατο επίπεδο πιστοποίησης *Platinum*:

- Το Νηπιαγωγείο «Ιωάννης Μ. Καρράς» του Ελληνοαμερικανικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Κολλεγίου Αθηνών – Κολλεγίου Ψυχικού (HAEF Preschool and Kindergarten) υπό το σύστημα αξιολόγησης *LEED BD+C: Schools v3 - LEED 2009*
- Το Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (Stavros Niarchos Foundation Cultural Center) υπό το σύστημα αξιολόγησης *LEED BD+C: New Construction v2 - LEED 2.2*
- Το TAVROS OFFICE BUILDING υπό το σύστημα αξιολόγησης *LEED O+M: Existing Buildings v3 - LEED 2009*



**Εικόνα 4.1: Τα πιστοποιημένα LEED Platinum κτίρια στην Ελλάδα**

Πηγή: (Dimand 2017a; HAEF 2017; SNFCC 2017; USGBC 2017d)

Ακόλουθα, 7 κτίρια έχουν λάβει το 2ο σε κατάταξη επίπεδο πιστοποίησης, Gold, τα οποία παρατίθενται όπως έγινε αντίστοιχα στα *Platinum* έργα, μαζί με το σύστημα αξιολόγησης και την έκδοση του συστήματος υπό την οποία πιστοποιήθηκαν:

- KARELA OFFICE PARK, *LEED BD+C: New Construction v3 - LEED 2009*
- LAMDA Hellix Athens 1, *LEED O+M: Data Centers v4 - LEED v4*
- SOROU 8 OFFICE BUILDING, *LEED O+M: Existing Buildings v3 - LEED 2009*
- Kerameikos Office Building, *LEED BD+C: Core and Shell v3 - LEED 2009*
- Green Plaza, *LEED BD+C: Core and Shell v3 - LEED 2009*
- Kifisias 69 Building, *LEED O+M: Existing Buildings v3 - LEED 2009*
- LAMDA Hellix Athens 2, *LEED BD+C: Data Centers v4 - LEED v4*

Παρακάτω παρουσιάζονται (**Εικόνα 4.2**) τα 6 εκ των 7 κτιρίων (εκτός *LAMDA Hellix Athens 2*) που έχουν λάβει την Gold πιστοποίηση στην Ελλάδα.



**Εικόνα 4.2: Τα Πιστοποιημένα LEED Gold κτίρια στην Ελλάδα**

Πηγή: (DatacenterDynamics 2017; Dimand 2017b; grivalia 2017; kokkinoukourkoulas 2017)

Τέλος, 2 κτίρια στην Ελλάδα έχουν βραβευθεί με τη *Silver* πιστοποίηση:

- Εθνικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης (National Museum of Contemporary Art), *LEED BD+C: New Construction v3 - LEED 2009*
- EREN Athens Offices, *LEED BD+C: New Construction v3 - LEED 2009*

Ενώ παράλληλα, ακόμα 2 έχουν πιστοποιηθεί με *Certified*, το χαμηλότερο επίπεδο πιστοποίησης:

- Electra Metropolis, *LEED BD+C: New Construction v3 - LEED 2009*
- Peiraios 62 Offices, *LEED ID+C: Commercial Interiors v3 - LEED 2009*



**Εικόνα 4.3: Τα πιστοποιημένα LEED Silver & Certified κτίρια στην Ελλάδα**

Πηγή: (dcarbon 2017; electrametropolis 2017; emst 2017; USGBC 2014)

Τα 7 εκ των 14 κτιρίων, τα μισά δηλαδή απ' τα πιστοποιημένα έργα στην Ελλάδα, πιστοποιήθηκαν τα τελευταία 2 έτη (2016-2017), ενώ συγχρόνως ακόμα πάνω από 10 οικοδομήματα, έχουν κάνει αίτηση (registered) για πιστοποίηση και βρίσκονται υπό την διαδικασία της πιστοποίησης (certification in progress) (USGBC 2017d). Γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι τη δεδομένη στιγμή η μέθοδος αξιολόγησης και πιστοποίησης LEED, διακρίνεται από μια άκρως ανοδική τάση στον κατασκευαστικό τομέα της χώρας μας και θεωρείται ότι τα επόμενα χρόνια θα διαδοθεί και θα εφαρμόζεται σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό σε καινούρια και υφιστάμενα έργα· κάτι το οποίο επιβεβαιώθηκε και από τους συμμετέχοντες στο πλαίσιο των ημι-δομημένων συνεντεύξεων που πραγματοποιήθηκαν (βλέπε **κεφάλαιο 4.3**), οι οποίοι προέρχονται απ' τον ελληνικό χώρο της κατασκευής.

Ενδεικτικά να αναφερθεί, με σκοπό να γίνει κατανοητή η δυναμική της πιστοποίησης και να δικαιολογηθεί εν μέρει η “αυξανόμενη τάση” που προγιγνώσκεται, σε ό,τι αφορά την πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα, ότι: στη γειτονική Τουρκία -η οποία συγκαταλέγεται στις δέκα χώρες εκτός των ΗΠΑ με τα περισσότερα LEED πιστοποιημένα ακαθάριστα τετραγωνικά μέτρα χώρου (gross square meters – GSM of LEED certified space) (Sawit 2017)- μέχρις στιγμής (Ιούλιος 2017), έχουσε λάβει την

πιστοποίηση 216 έργα/κτίρια (GBIG 2017a) ενώ, στην ετέρα γείτονα χώρα την Ιταλία, έχουνε πιστοποιηθεί 122 κατασκευαστικά έργα όλων των βαθμίδων LEED (GBIG 2017d). Αριθμοί έργων δυσθεώρητοι σε σχέση με τους ελληνικούς, καθ' ότι η Ελλάδα προς το παρόν, μπορεί να συγκριθεί μόνο με τη Βουλγαρία, η οποία αριθμεί 13 πιστοποιημένα LEED έργα (GBIG 2017c).

Εκ των προηγούμενων στοιχείων, κρίνεται ότι η βιώσιμη κατασκευή στο μέλλον εντός της Ελλάδας θα διαθέτει μοιραία το σύστημα LEED ως “καταλύτη”. Αυτό ήταν κάτι το οποίο συνέβαλε, ώστε ένα απ’ τα κύρια ζητούμενα της έρευνας, να αφορά τη διάθεση να εντοπισθούν και να αναδειχθούν οι δυσκολίες που ενδέχεται να αντιμετωπίζει η εφαρμογή του συστήματος LEED στην πράξη.

#### **4.2 Ανάπτυξη ημι-δομημένων συνεντεύξεων, κατασκευή οδηγού συνέντευξης**

Συνέντευξη είναι «*μια σκόπιμη συζήτηση μεταξύ δύο ή περισσότερων ανθρώπων*» (Kahn & Cannell 1957). Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις εφαρμόζονται γενικά ως μέθοδος, ούτως ώστε να συγκεντρώσουν δεδομένα, τα οποία θα αναλυθούν ποιοτικά στην συνέχεια από τον εκάστοτε ερευνητή (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Αποτελούν συνηθισμένη στρατηγική έρευνας όταν διεξάγεται κάποια μελέτη περίπτωσης (case study) και τα δεδομένα που αποδίδουν «*χρησιμοποιούνται όχι μόνο για να αποκαλύψουν και να κατανοήσουν το “τι” και το “πώς”, αλλά για να δοθεί περισσότερη έμφαση στην εξερεύνηση του “γιατί”*» (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 321).

Έτσι λοιπόν, επιζητώντας την εξερεύνηση των λόγων για τις διάφορες αποφάσεις που πήραν οι LEED Accredited Professionals – AP κατά την διάρκεια εκπόνησης κατασκευαστικών έργων, τα οποία επιδίωξαν και κατέκτησαν την πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα, αλλά και συνάμα, φιλοδοξώντας την ακρόαση και την διερεύνηση των πεποιθήσεων εμπειρογνομόνων σε ό,τι αφορά τα ερευνητικά μας ζητούμενα, πραγματοποιήσαμε τις ποιοτικές αυτές συνεντεύξεις.

Πραγματοποιήθηκε η κατασκευή ενός οδηγού συνέντευξης, με γνώμονα, ότι η σειρά των ερωτήσεων που θα περιλαμβάνει ο οδηγός θα πρέπει να είναι λογική για τη ροή της συζήτησης και ότι η χρήση της γλώσσα των ερωτήσεων θα πρέπει να είναι συμβατική με αυτή των συνομιλητών. Τα θέματα στα οποία δόθηκε προσοχή κατά την κατασκευή του οδηγού, έγινε προσπάθεια να ανταποκρίνονται πλήρως στους

ερευνητικούς στόχους της εργασίας και συνάμα να διαθέτουν σχέσεις σύνδεσης μεταξύ τους.

Παράλληλα λήφθηκε υπόψη το γεγονός ότι οι ανοιχτές ερωτήσεις θα πρέπει να διατυπωθούν με σαφήνεια ως προς την κατανόηση τους και επίσης, ότι θα πρέπει να διακρίνονται για τη “διάθεση” τους να απουσιάζει η προκατάληψη και η κατεύθυνση των απαντήσεων των ερωτώμενων (Easterby-Smith, Thorpe & Jackson 2008). Έτσι, στις ερωτήσεις έπρεπε να μην υφίσταται κάποια ισχυρή θετική ή αρνητική συσχέτιση και να αποφευχθεί οποιαδήποτε δόμηση *αρνητικού ερωτήματος*· κάτι το οποίο σημαίνει ότι ιδανικά η μορφή τους δεν πρέπει να περιλαμβάνει το μόριο «δεν», καθώς, το «δεν» ή «δε» χρησιμοποιείται στη γλώσσα μας σε μια ερώτηση υποδηλώνοντας *προτροπή* (McCammon 2017).

Είναι σημαντικό, η δομή των ανοιχτών ερωτήσεων να δίνει τη δυνατότητα στον συνεντευξιαζόμενο να περιγράφει γεγονότα και καταστάσεις, να τον ενθαρρύνει να παρέχει εκτενής και ανεπτυγμένες απαντήσεις και επίσης να τον εμπνέει να απαντήσει όπως ο ίδιος το επιθυμεί (Grummitt 1980).

Τέλος στις ερωτήσεις, προτού γίνει η τελική τους σύνθεση, η οποία συμπεριλήφθηκε στον οδηγό συνέντευξης, θεωρήθηκε κρίσιμο ότι οι απαντήσεις και τα δεδομένα που επιδίωκαν να λάβουνε, έπρεπε να βασίζονται στις πραγματικές εμπειρίες των συμμετεχόντων και όχι σε αφηρημένες έννοιες. Η προσέγγιση κατάρτισης και διεξαγωγής των ερευνητικών ερωτήσεων κατ’ αυτόν τον τρόπο, αποτελεί την *Τεχνική Κρίσιμη Συμβάντος* (Critical Incident Technique – CIT), σύμφωνα με την οποία οι συμμετέχοντες στην έρευνα, καλούνται να περιγράψουν λεπτομερώς ένα κρίσιμο περιστατικό ή έναν αριθμό συμβάντων που είναι καίριας σημασίας ως προς την απάντηση κάθε ερευνητικής ερώτησης (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Κρίσιμα περιστατικά ορίζονται οι δραστηριότητες ή τα γεγονότα όπου οι συνέπειες τους είναι σαφείς, με αποτέλεσμα, αυτός που περιγράφει τα εκάστοτε περιστατικά να διαθέτει μια πρόδηλη εικόνα σε σχέση με τις επιπτώσεις αυτών (Keaveney 1995).

Όπως αναφέρθηκε, οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις χρησιμοποιούνται για τη συγκέντρωση εστιασμένων ποιοτικών δεδομένων. Σαν μέθοδος προσφέρει ισορροπία μεταξύ της ευελιξίας μιας ανοιχτού τύπου (open-ended) συνέντευξης και του στόχου μιας δομημένης εθνογραφικής έρευνας (McCammon 2017). Μέσα απ’ την αντίληψη και τις εμπειρίες των συμμετεχόντων, αναδεικνύονται εικόνες και γνώση για τα ζητούμενα που επιζητά ο ερευνητής να προσδιορίσει.

Ο οδηγός συνέντευξης περιλάμβανε τις ακόλουθες πέντε **(5)** ερωτήσεις:

**“Γιατί επιδιώκεται η πιστοποίηση LEED σε ένα έργο (reasons for LEED); Ποια είναι τα οφέλη της πιστοποίησης;”**

Η πρώτη ερώτηση έχει ως σκοπό να προβάλλει τα οφέλη των LEED πιστοποιημένων έργων της Ελλάδας, μέσα απ’ τη λογική και την σκοπιά των διαπιστευμένων LEED επαγγελματιών. Με αυτή την εισαγωγική ερώτηση επιδιώκεται να απαντηθεί ένας από τους στόχους της έρευνας, που αφορά την ανάδειξη των ωφελειών ενός LEED κατασκευαστικού έργου. Με το πέρας της συλλογής των απαντήσεων από τους εμπειρογνώμονες, θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνει σύγκριση των ευρημάτων που θα προκύψουν με τα αντίστοιχα της βιβλιογραφίας. Τέλος λογίστηκε εκ των προτέρων, το οποίο διαπιστώθηκε και εκ των υστέρων, ότι αποτελεί μια κατάλληλη εισαγωγική ερώτηση με σκοπό να δημιουργήσει ένα οικείο κλίμα στην ημι-δομημένη συνέντευξη και παράλληλα, αποτελεί, ένα σχετικά εύκολο πρώτο ζητούμενο, δίνοντας έτσι την ευχέρεια στον συνομιλητή να “ζεσταθεί” για τις επόμενες πιο απαιτητικές ερωτήσεις που θα ακολουθήσουν.

**“Ποια είναι τα μεγαλύτερα εμπόδια (barriers) – προβλήματα, που έχετε συναντήσει κατά τη διαδικασία πιστοποίησης ενός LEED έργου; Για ποιους λόγους πιστεύετε ότι αντιμετωπίσατε τα εν λόγω εμπόδια;”**

Αφού τεθεί η εισαγωγική/πρώτη ερώτηση, η οποία θεωρήθηκε ότι θα βοηθήσει τους συμμετέχοντες να αισθανθούν άνετα, κατατίθεται ακόλουθα το πιο σημαντικό ερώτημα της συνέντευξης. Κρίνεται ότι είναι καλύτερο να υποβληθεί σε ένα αρχικό στάδιο της συζήτησης, με σκοπό να αφιερωθεί όσος περισσότερος χρόνος χρειάζεται προς αναζήτηση των απαντήσεων στον κύριο σκοπό της έρευνας μας. Αποφεύγεται να υποβληθεί η εν λόγω ερώτηση σε μεταγενέστερο στάδιο της συνέντευξης, με το σκεπτικό ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα ενδέχεται να κουραστούν στην πορεία της κουβέντας, με αποτέλεσμα να μην είναι σε θέση να απαντούν με διαύγεια και έντονη προθυμία. Οι ερευνητικοί στόχοι που επιδιώκονται να καλυφθούν μέσα απ’ την κύρια ερώτηση της συνέντευξης, αφορούν τον αναλυτικό εντοπισμό των τεχνικών, οικονομικών ή οργανωτικών δυσκολιών που αντιμετώπισαν υφιστάμενα κτίρια και νέες κατασκευές που επιδίωξαν και έλαβαν την πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα.

**“Σε ποιες δραστηριότητες/σε ποια credits ενός LEED έργου, το κόστος υλοποίησης υπερέβη το κόστος σχεδιασμού; Γιατί συνέβη αυτό;”**

Μετά την ολοκλήρωση της δεύτερης και μάλλον καθοριστικότερης ερώτησης για τα ευρήματα της έρευνας, ακολουθεί η συγκεκριμένη τρίτη ερώτηση, η οποία αποσκοπεί

να απαντήσει στον ερευνητικό στόχο της αναγνώρισης των πιο επισφαλών δραστηριοτήτων των LEED έργων, των οποίων το κόστος υλοποίησης τους υπερβαίνει το κόστος σχεδιασμού τους. Για να αποφευχθεί η πιθανότητα η εν λόγω 3<sup>η</sup> ερώτηση να έχει ήδη καλυφθεί από την προηγούμενη απάντηση και με σκοπό, να ληφθεί όσο πιο εστιασμένη απάντηση είναι δυνατόν, η ερώτηση αναφέρεται επίσης στις πιστώσεις (credits) της πιστοποίησης, καθώς, οι απαιτήσεις και οι προϋποθέσεις αυτών, μπορεί να αποτελούνε κύριο παράγοντα της μεταβλητότητας του οικονομικού προϋπολογισμού ενός LEED έργου.

**“Ποια credits θεωρείτε πιο απαιτητικά ως προς την επίτευξη τους και γιατί; Τι δυσκολίες παρουσιάζουν;”**

Με την τέταρτη ερώτηση γίνεται απόπειρα να «μεταγγισθεί το πολύτιμο υγρό» της κουβέντας από τα προβλήματα που συναντά ένα LEED έργο κατά τις διαδικασίες υλοποίησης και πιστοποίησης του, στην αναφορά και στην επικέντρωση των πιο απαιτητικών credits της πιστοποίησης LEED. Επιδιώκεται έτσι η αναζήτηση και η ανάδειξη των πιο δύσκολων πιστώσεων (credits) του συστήματος ως προς την επίτευξη τους και η αναφορά στους λόγους για τους οποίους συμβαίνει αυτό. Εκτιμάται ότι η ερώτηση αυτή συμβάλλει στην ομαλή εξέλιξη της συζήτησης, διατηρεί την συνεκτικότητα της και ενδεχομένως να αναδείξει ερευνητικά ευρήματα που αφορούν τις δύο προηγούμενες ερωτήσεις, τα οποία ίσως να παραλείφθηκαν ή να μην προκύψανε από τη ροή του λόγου του συνεντευξιαζόμενου.

**“Τι ρόλο παίζει η απόδοση – απόσβεση κόστους (payback) για την επιλογή credits προς υλοποίηση; Ποια credits διαθέτουν τη μεγαλύτερη απόδοση κόστους;”**

Η τελευταία ερώτηση συνδέεται άμεσα με την αμέσως προηγούμενη ερώτηση του οδηγού συνέντευξης και αποσκοπεί να «ρίξει φως» στη συζήτηση και στην έρευνα μας, για το κατά πόσο εκτελείτε στόχευση (targeting) ορισμένων πιστώσεων σε ένα LEED έργο, ανάλογα με την οικονομική απόσβεση που αυτά θεωρείται ότι θα αποφέρουν στο μέλλον. Σκοπός είναι να αντληθεί πληροφόρηση από εμπειρογνώμονες που έχουν λάβει μέρος στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση credits, ώστε να εντοπισθούν ποιες πιστώσεις αξίζει να «κυνηγήσει» κάποιος στο μέλλον, οι οποίες θα ωφελήσουν ένα έργο πολλαπλά, μέσω της συγκέντρωσης βαθμολογικών πόντων (LEED points) και μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και του κόστους συντήρησης.



### 4.3 Εκτέλεση ημι-δομημένων συνεντεύξεων

Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις εκτελούνται συνήθως πρόσωπο με πρόσωπο (face to face) μεταξύ ερευνητή και αποκρινόμενου (respondent), ωστόσο, υπάρχουν και οι περιπτώσεις που πραγματοποιούνται είτε τηλεφωνικώς, είτε μέσω διαδικτύου (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Βέβαια μερικά από τα πλεονεκτήματα των μη τυποποιημένων συνεντεύξεων, είναι η δημιουργία της προσωπικής επαφής, η φύση των ερευνητικών ερωτημάτων και η δυνατότητα περαιτέρω διευκρίνισης αυτών· και το χρονικό διάστημα που καρπώνεται ο ερευνητής με τον συμμετέχοντα, αλλά και που απαιτείται από τον ίδιο συμμετέχοντα για να παρέχει τα ερευνητικά δεδομένα (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 351). Γνωρίζοντας ότι η διαπροσωπική συζήτηση ενισχύει τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα και ότι ένας συμμετέχων σε μια έρευνα, ίσως να μην κρίνει σκόπιμο να μοιραστεί ευαίσθητες πληροφορίες σε κάποιον που δεν έχει συναντήσει ποτέ -ειδικά όταν δεν υπάρχει επίσημη διαβεβαίωση για τον τρόπο με τον οποίο θα αξιοποιηθούν οι πληροφορίες που θα παρέχει (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 324)- ακολουθήθηκε η διαδικασία της επιδίωξης της διαπροσωπικής συνάντησης με τους υποψήφιους συμμετέχοντες στην έρευνα.

Έχοντας μελετήσει εκτενώς την βιβλιογραφία της αειφορίας στη διαχείριση έργων και την εφαρμογή του συστήματος LEED, αναζητήθηκαν άνθρωποι οι οποίοι έχουν ασχοληθεί ή έχουν εφαρμόσει την πιστοποίηση LEED στην Ελλάδα, καθώς έγινε προσπάθεια να πραγματοποιηθεί επαφή με μερικές από τις μεγαλύτερες κατασκευαστικές εταιρείες της χώρας. Ο σχετικά μικρός αριθμός των πιστοποιημένων LEED ελληνικών έργων (14), μαζί με το γεγονός ότι σχεδόν τα μισά εξ' αυτών έχουν υλοποιηθεί από δύο κύριες κατασκευάστριες εταιρείες, δυσχέραινε κάπως τη διεργασία αναζήτησης των συμμετεχόντων στην έρευνα, καθώς· σε περίπτωση που οι εν λόγω δύο εταιρείες δεν ανταποκρίνονταν θετικά, ή ειδάλλως καθόλου στα αιτήματα συμμετοχής που αποστάλθηκαν σ' αυτές, περιορίζονταν κατά πολύ οι υποψήφιοι που θα μπορούσαν να συμμετάσχουν στην έρευνα μας.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτή την παράμετρο και γνωρίζοντας ότι υφίσταται αρκετός φόρτος εργασίας στις κατασκευαστικές εταιρείες, αναζητήθηκαν και άλλοι εν δυνάμει υποψήφιοι για το ερευνητικό κομμάτι της εργασίας, καθώς εστάλησαν αιτήματα σε συμβουλευτικές εταιρείες παροχής LEED υπηρεσιών και σε μεμονωμένους LEED AP (Accredited Professionals) οι οποίοι έχουν είχαν λάβει μέρος σε κάποιο LEED ελληνικό έργο.

Αναλογίστηκε επίσης το γεγονός ότι, οι διαχειριστές έργων, ή οποιοιδήποτε άλλοι δυνητικοί συμμετέχοντες από την περιβαλλοντική διαχείριση έργων, όταν λαμβάνουν αιτήσεις συμμετοχής για ερευνητικούς σκοπούς, χρειάζεται να γνωρίζουν πόσο χρόνο θα διαρκέσει η συνάντηση για μια συνέντευξη, έτσι ώστε να μπορούν εξετάσουν το πότε είναι πρόθυμοι να συμπεριλάβουν την συγκεκριμένη δραστηριότητα στο πρόγραμμά τους (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Ως εκ τούτου εκτιμήθηκε ότι η διάρκεια της συνέντευξης μας θα είναι περίπου 35-40 λεπτά. Η συνέντευξη επιπλέον, θα οριζόταν σε ώρα και μέρος, όπου ο συμμετέχων θα αισθανόταν άνετα και θα βρίσκεται υπό τη λιγότερη πίεση (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

Ως μέθοδος συλλογής δεδομένων πραγματοποιήθηκαν συνολικά τρεις ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Οι τρεις συμμετέχοντες της έρευνας έχουν λάβει μέρος συνδυαστικά στα 13 από τα 14 πιστοποιημένα LEED έργα της Ελλάδας και έχουν ασχοληθεί με το LEED, απ' το ξεκίνημα εφαρμογής του συστήματος στη χώρα μας. Ο πρώτος συμμετέχων ως LEED Accredited Professional για νέες κατασκευές, ήταν υπεύθυνος για την πιστοποίηση και τα credits που αφορούσαν την κατασκευή ενός LEED Platinum έργου. Η δεύτερη συνέντευξη, πραγματοποιήθηκε εξίσου με LEED Accredited Professional (BD+C), ο οποίος έχει λάβει μέρος ως υπεύθυνος της πιστοποίησης απ' την πλευρά της κατασκευάστριας εταιρείας, σε δύο LEED Gold ολοκληρωμένα πιστοποιημένα έργα· ενώ παράλληλα την περίοδο που πραγματοποιήθηκε η επαφή για τη συνέντευξη, παρακολουθούσε επτά εγγεγραμμένα LEED έργα, τα οποία επιδίωκαν/επιδιώκουν να πιστοποιηθούν υπό το σύστημα LEED. Ο τρίτος συμμετέχων στην έρευνα, έχει συμμετάσχει στο ποσοστό της τάξεως του 85% του συνόλου των πιστοποιημένων LEED έργων της Ελλάδας, αναλαμβάνοντας κατά κύριο λόγο, διαχειριστικό ρόλο (κεντρική διαχείριση) στα έργα ή τη διαχείριση για λογαριασμό του αναδόχου κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, ο εν λόγω ερωτώμενος συμμετείχε/συμμετέχει στην πλειοψηφία των εν εξέλιξη κατασκευών που στοχεύουν την κατάκτηση της πιστοποίησης στην Ελλάδα. Τηρώντας όρους εμπιστευτικότητας, οι συμμετέχοντες στα ευρήματα της έρευνας θα παρατίθενται ως [Ερωτώμενος 1], [Ερωτώμενος 2], [Ερωτώμενος 3].

Στον **πίνακα 4.1** παρουσιάζεται συγκεντρωτικά, η εμπειρία που διέθεταν οι συνεντευξιαζόμενοι της έρευνας σε LEED έργα.

Πίνακας 4.1: Οι συμμετέχοντες της έρευνας

<i>Συμμετέχοντες στην έρευνα</i>	<i>Εμπειρία εφαρμογής του συστήματος LEED</i>
[Ερωτώμενος 1]	1 LEED Platinum certified project
[Ερωτώμενος 2]	2 LEED Gold certified projects 7 LEED registered projects
[Ερωτώμενος 3]	85% Greek LEED certified projects 10 LEED registered projects

Επίσης για σκοπούς τήρησης όρων εμπιστευτικότητας, τα LEED έργα στα ευρήματα της έρευνας θα παρουσιάζονται ως: «έργο Α», «έργο Β» και ούτω κάθε εξής. Στο πλαίσιο των συνεντεύξεων συζητήθηκαν στοιχεία για δέκα πιστοποιημένα LEED έργα, μερικά εκ των οποίων παρουσιάζονται εικονογραφημένα παρακάτω.



Εικόνα 4.4: Karella Office Park το πρώτο πιστοποιημένο LEED κτίριο στην Ελλάδα

Πηγή: (fgould 2017; fortunegreece 2014)

Το πρώτο ολοκληρωμένο πιστοποιημένο LEED έργο της Ελλάδας, το Karela Office Park -στο οποίο απονεμήθηκε η βαθμίδα πιστοποίησης LEED Gold εν έτη 2013- ήταν αυτό, που «άνοιξε» σε μεγάλο βαθμό την κουβέντα της πιστοποίησης στη χώρα μας.

Η εισαγωγή όμως της πιστοποίησης LEED στην Ελλάδα είχε προηγηθεί με την εγγραφή (registration) του Κέντρου Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος για αξιολόγηση. Η πλατινένια διάκριση (LEED Platinum) που κατακτήθηκε εν τέλει το 2016, από το Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταυρός Νιάρχος (ΚΠΙΣΝ), θεωρείται επίτευγμα για πολιτιστικό έργο τέτοιας κλίμακας, όχι μονάχα για την Ελλάδα αλλά για την Ευρώπη.



**Εικόνα 4.5: Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος**

Πηγή: (SNFCC 2017)

Το πρώτο LEED Platinum έργο της Ελλάδας αφορά το νηπιαγωγείο «Ιωάννης Μ. Καρράς», στο οποίο απονεμήθηκε ο εν λόγω τίτλος πιστοποίησης το 2014.



**Εικόνα 4.6: Νηπιαγωγείο «Ιωάννης Μ. Καρράς»**

Πηγή:(ΗΑΕΦ 2017)

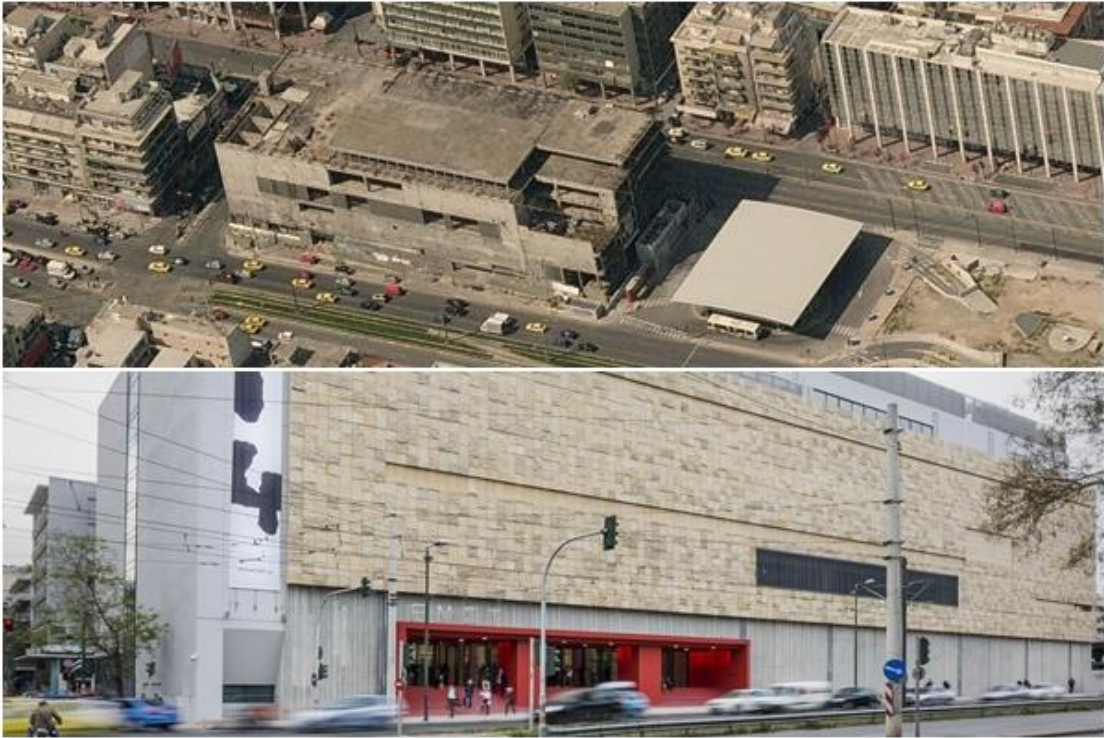
Στην Ελλάδα μέχρι στιγμής έχουν πιστοποιηθεί με LEED, οχτώ κτίρια γραφείων. Ένα εξ' αυτών αποτελεί το Green Plaza το οποίο πιστοποιήθηκε LEED Gold το 2017.



**Εικόνα 4.7: Green Plaza office building**

Πηγή:(grivalia 2017)

Έτσι λοιπόν πέρα από πολιτιστικό έργο, εκπαιδευτικό ίδρυμα και κτίρια γραφείων στα ευρήματα της έρευνας στο **κεφάλαιο 5**, αναλύονται επίσης στοιχεία από δύο data centers, ένα ξενοδοχείο και ένα μουσείο· το Εθνικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης (ΕΜΣΤ) που έχει βραβευθεί με επίπεδο πιστοποίησης LEED silver.



**Εικόνα 4.8: Εθνικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης (ΕΜΣΤ)**

Πηγή: (emst 2017)

Υπό τη σύμφωνη γνώμη των συμμετεχόντων οι συνεντεύξεις ηχογραφήθηκαν. Έτσι, αποκτά τη δυνατότητα ο ερευνητής που εκτελεί τη συνέντευξη, να αφιερώσει όλη του τη συγκέντρωση στην έκβαση της πορείας της εκάστοτε συζήτησης και στις ερωτήσεις που έχει να απευθύνει. Επίσης κατά αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η προσεκτική ακρόαση κάθε πληροφορίας που έχουν να μεταδώσουν οι συμμετέχοντες στην έρευνα. Σημαντικό παράλληλα σε μια συνέντευξη είναι η παρατήρηση των εκφράσεων και των λεκτικών παύσεων του συνεντευξιαζόμενου (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 339).

Φυσικά, εάν πρέπει να τονισθεί κάποιο πλεονέκτημα των *ηχογραφημένων συνεντεύξεων*, αυτό αφορά τη δυνατότητα που αποκτά ο ερευνητής να ακούσει εκ νέου τις συνεντεύξεις όσες φορές χρειασθεί, ενώ εάν πρέπει να γίνει αναφορά σε κάποιο μειονέκτημα τους, αυτό αφορά τον χρόνο που απαιτείται για να γίνει η απομαγνητοφώνηση τους, καθώς, η απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων πραγματοποιείται λέξη προς λέξη. Ένα μειονέκτημα όμως το οποίο κρίθηκε ήσσονος σημασίας.

Σε κάθε συνέντευξη ζητήθηκε η συγκατάθεση του συμμετέχοντα για αξιοποίηση των δεδομένων που θα παρείχε και γινόταν χορήγηση ενός αντιγράφου του οδηγού συνέντευξης στον ίδιο. Στην αρχή, γινόταν αναφορά εν συντομία στους σκοπούς και στο πλαίσιο της έρευνας της εργασίας και ακολούθως, η κουβέντα ξεκινούσε με κάποια “δημογραφικά στοιχεία” του συνεντευξιαζόμενου.

Όσον αφορά την πορεία κάθε συνομιλίας, να αναφερθεί ότι υπήρχε ευελιξία στο διάλογο, καθ’ ότι αυτός, κατευθυνότανε ανάλογα με τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις, δηλαδή· τύχαινε να χρειασθεί να διαφοροποιηθεί η σειρά εκδήλωσης των ερωτήσεων του οδηγού συνέντευξης, επίσης, συνέβαινε να γίνεται επιπρόσθετη αναφορά σε θέματα τα οποία θεωρούνταν εξ’ αρχής κομβικά για τα ερευνητικά αποτελέσματα και ακόμη, τύχαινε να κατατίθενται επιπλέον διευκρινιστικές ερωτήσεις “πάνω” στις βασικές πέντε ερευνητικές ερωτήσεις του οδηγού συνέντευξης, με σκοπό την αποσαφήνιση απαντήσεων.

Με την ολοκλήρωση των ερωτήσεων του οδηγού συνέντευξης, γινόταν κάλεσμα προς τους συμμετέχοντες να προσθέσουν ή να τονίσουν οτιδήποτε οι ίδιοι θέλουν, με στόχο να υπάρξει η διαβεβαίωση ότι καλύφθηκαν πλήρως τα θέματα που συζητήθηκαν και ότι δεν παραλήφθηκε κάτι σημαντικό που θεωρούσαν σκόπιμο από μέρους τους ότι πρέπει να υπογραμμισθεί.

Αφότου ολοκληρωνόταν κάθε συνέντευξη, γινότανε άμεσα καταγραφή γραπτών σημειώσεων από μέρους μας, με σκοπό να επισημανθεί ό,τι αξιοσημείωτο και χρήσιμο συνέβη κατά τη διάρκεια της συνέντευξης και να αξιοποιηθεί εφόσον χρειασθεί στην επακόλουθη ανάλυση των δεδομένων. Η επισήμανση σχόλιων και σημειώσεων σε μια ηχογραφημένη συνέντευξη είναι σημαντική, καθώς, να μεν οι ηχογραφήσεις μπορούν να καταγράψουν τον τόνο της φωνής και τους δισταγμούς, αλλά απ’ την άλλη δεν καταγράφουν εκφράσεις προσώπου και μη λεκτικά σήματα (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

#### **4.4 Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων μέσω θεματικής αφηγηματικής ανάλυσης**

Μετά την ολοκλήρωση των ημι-δομημένων συνεντεύξεων, τα ποιοτικά δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν θεματικά (thematic analysis) μέσω της αφηγηματικής ανάλυσης (narrative analysis).

Ποιοτικά δεδομένα είναι όλα τα μη αριθμητικά δεδομένα ή τα δεδομένα που δεν έχουν υποστεί ποσοτικοποίηση. Είναι ουσιαστικά κάθε πληροφορία που μπορεί να



ληφθεί μέσω των απαντήσεων που αποφέρουν οι ανοιχτού τύπου ερωτήσεις σε ημι-δομημένες ή σε εις βάθος (in-depth) συνεντεύξεις. Επικουρικά να αναφερθεί ότι ποιοτικά δεδομένα μπορούν να προκύψουν επίσης από την *άμεση παρατήρηση* (*direct observation*), ή από διαφόρων λογής *έγγραφα* όπως πολιτικά κείμενα, αντίγραφα απομαγνητοφωνήσεων κ.α. (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 490; Trochim, Donnelly & Arora 2016).

Η διαδικασία ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει αφαιρετικές (deductive) ή επαγωγικές (inductive) στρατηγικές.

Αφαιρετική προσέγγιση (deductive approach) ανάλυσης δεδομένων πραγματοποιείται όταν γίνεται χρήση της υπάρχουσας θεωρίας, με σκοπό να δημιουργηθεί ένα περιγραφικό (descriptive) πλαίσιο που θα συνεισφέρει στην οργάνωση και στην κατεύθυνση της ανάλυσης δεδομένων. Το περιγραφικό ή αλλιώς θεωρητικό πλαίσιο, βασίζεται στην εμπειρία του εκάστοτε ερευνητή και σε αυτά που προσδοκά να λάβει ως αποτελέσματα πριν ξεκινήσει την ανάλυση των δεδομένων του (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Στην ουσία ο ερευνητής χρησιμοποιεί τις δικές του θεωρίες στα δεδομένα που συλλέγει με σκοπό να τα ομαδοποιήσει και να αναζητήσει ομοιότητες και διαφορές. Η χρησιμοποίηση όμως ενός προκαθορισμένου θεματικού (thematic) πλαισίου, ενδέχεται να στερήσει την ευελιξία στην ανάλυση και να περιορίσει την ερμηνεία των ποιοτικών δεδομένων (Boyatzis 1998).

Επαγωγική (inductive) προσέγγιση πραγματοποιείται όταν έχει αρχίσει η συλλογή των ποιοτικών δεδομένων και στη συνέχεια εντοπίζονται τα θέματα και τα ζητήματα στα οποία θα επικεντρωθεί στην ανάλυση του ο εκάστοτε ερευνητής. Ελάχιστο προκαθορισμένο πλαίσιο (framework) θεωρίας χρησιμοποιείται κατά την έναρξη αυτής της προσέγγισης, αφού τα ίδια τα δεδομένα επιστρατεύονται για την εξαγωγή της δομής της ποιοτικής ανάλυσης· ωστόσο, είναι απαραίτητο κατά την υιοθέτηση της επαγωγικής προσέγγισης να είναι σαφής ο ερευνητικός σκοπός (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Η εν λόγω προσέγγιση αποδεικνύεται χρήσιμη όταν λίγα ή τίποτα δεν είναι γνωστά για κάποιο γεγονός ή για το υπό μελέτη θέμα (Boyatzis 1998).

Στην πραγματικότητα όμως, ο διαχωρισμός των προσεγγίσεων δεν είναι τόσο αυστηρός (rigid) και πολλές φορές στην ποιοτική ανάλυση δεδομένων (quality data analysis) οι προσεγγίσεις οι οποίες συζητήθηκαν πρωτίτερα συνδυάζονται (Braun & Clarke 2006; Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 490).

Εν προκειμένω, η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που ακολουθήθηκε στην εργασία, περιλάμβανε συνδυασμό στοιχείων και από τις δύο προαναφερθείσες

προσεγγίσεις. Πρώτον, διότι έγινε χρήση της της υπάρχουσας θεωρίας για να δημιουργηθεί το πλαίσιο που συνέβαλε στην κατεύθυνση της ανάλυσης των δεδομένων και δεύτερον, διότι στα ευρήματα της έρευνας και προς αποφυγήν της ανεπάρκειας αυτών, δεν υιοθετήθηκαν περιοριστικές θεωρητικές προτάσεις οι οποίες ενδεχόμενα να μην “καθρεφτίζανε” τις απόψεις και την εμπειρία των συμμετεχόντων στην έρευνα. Η θεωρία που εξάγεται είναι στηριγμένη στην κοινωνική πραγματικότητα (social reality) των συμμετεχόντων, σε γεγονότα και περιστάσεις του χώρου εργασίας τους (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

Έτσι λοιπόν, υπό το πρίσμα ότι δεν υφίσταται πάντα τυποποιημένη (standardized) διαδικασία προσέγγισης ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων, πέραν τις διαφορετικές προσεγγίσεις, είναι σημαντικό να γίνει επίσης αναφορά στους κύριους *τρόπους (types) ομαδοποίησης* και ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων. Οι βασικοί τρόποι είναι: η *κατηγοριοποίηση (categorization)* εννοιών, η *συμπύκνωση (summarizing)* σημασιών και η *συγκρότηση* νοημάτων χρησιμοποιώντας *αφηγήσεις (structuring using narrative)* (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 490). Άλλες σημαντικές δραστηριότητες κατά την αναλυτική διαδικασία είναι η *ενοποίηση (unitizing)* δεδομένων και η διαδικασία *εντοπισμού σχέσεων* μεταξύ *εννοιολογικών κατηγοριών*.

Όλες οι προαναφερθείσες δραστηριότητες μπορούν να εκτελεσθούν ξεχωριστά ή σε συνδυασμό για να υποστηρίξουν την ερμηνεία των ποιοτικών δεδομένων. Ορισμένοι από αυτούς τους τρόπους ομαδοποίησης των ποιοτικών δεδομένων ίσως να είναι εξαιρετικά τυποποιημένοι, όπως ο αυτός της *κατηγοριοποίησης (categorization)* των σημασιών, ενώ άλλοι, βασίζονται περισσότερο στην ερμηνεία του ερευνητή, λόγου χάριν, η *διάρθρωση (structuring)* νοημάτων μέσω της αφήγησης (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

Μια πιο ενδελεχή ματιά στους τρόπους ομαδοποίησης των ποιοτικών δεδομένων θα ανέφερε ότι: η *συμπύκνωση (summarizing)* σημασιών συνεπάγεται την «συμπίεση» (compress) μεγάλων δηλώσεων ή μεγάλου όγκου κειμένου σε πιο σύντομες δηλώσεις, μετατρέποντας τη βασική αίσθηση του τί έχει ειπωθεί σε μερικές λέξεις (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 491). Όσον αφορά την *κατηγοριοποίηση ή ταξινόμηση (categorizing)* δεδομένων αυτή επισημαίνεται ότι περιλαμβάνει δύο υπό-δραστηριότητες: πρώτον την ανάπτυξη κατηγοριών, οι οποίες μπορεί να προέρχονται είτε από τα δεδομένα της έρευνας, είτε από το θεωρητικό πλαίσιο που έχει υπόψιν του ο ερευνητής και δεύτερον και σε συνέχεια του πρώτου, την προσαρμογή αυτών των κατηγοριών σε ουσιαστικά (meaningful) κομμάτια των ποιοτικών δεδομένων (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Η *ενοποίηση (unitizing)* δεδομένων, αποτελεί μια

προέκταση της ταξινόμησης των δεδομένων και αναφέρεται στην ενοποίηση μιας πρότασης, μιας σειράς προτάσεων ή μιας ολόκληρης παραγράφου κείμενου απομαγνητοφώνησης στις κατάλληλες κατηγορίες που έχουν επινοηθεί, ενώ, η διαδικασία εντοπισμού σχέσεων και ανάπτυξη εννοιολογικών κατηγοριών (*recognising relationships & developing categories*), η οποία επίσης μπορεί να αναφερθεί ως παράπλευρη δραστηριότητα της ταξινόμησης (*categorizing*), αφορά τη σχεδίαση μιας μήτρας (*matrix*) και την τοποθέτηση των δεδομένων εντός αυτής· συγχρόνως με αναδιάταξη και αναθεώρηση αυτών ως τρόπο διύλισης (*refining*) τους (Saunders, Lewis & Thornhill 2009). Τέλος, η δόμηση δεδομένων χρησιμοποιώντας αφηγήσεις (*structuring data using narrative*), βασίζεται στην αποτίμηση των εμπειριών που διαθέτουν τα άτομα που συμμετέχουν στην έρευνα, στις ερμηνείες και στον τρόπο εξήγησης και περιγραφής που δίνουν οι ίδιοι σε ό,τι αφορά τον κοινωνικό ιστό που ζουν και δραστηριοποιούνται (Saunders, Lewis & Thornhill 2009, p. 497).

Οι αναλυτικές δραστηριότητες που έχουν ως βάση την κατηγοριοποίηση των ποιοτικών δεδομένων, αναφέρονται στη βιβλιογραφία και ως ανάλυση περιεχομένου (*content analysis*). Κρίνονται χρήσιμες όταν ο σκοπός είναι να ταξινομηθούν τα δεδομένα, να συνοψιστούν, να “ποσοτικοποιηθούν” ή να “πινακοποιηθούν” (foodrisc 2017). Πολλοί ερευνητές όμως θεωρούν ότι η κατηγοριοποίηση των ποιοτικών δεδομένων, που έχει σαν αποτέλεσμα τον “κατακερματισμό” αυτών, αποτελεί ακατάλληλο τύπο ποιοτικής ανάλυσης· υποστηρίζοντας, ότι θα πρέπει να διατηρείται η ακεραιότητα των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

Ως εκ τούτου και αφότου λήφθηκαν υπόψη όλες οι αναλυτικές διαδικασίες, ορισμένες εκ των οποίων δεν αναφέρθηκαν, λόγου χάριν, η τεκμηριωμένη θεωρία (*grounded theory*) και η ανάλυση λόγου (*discourse analysis*), σαν διαδικασία ανάλυσης (*analytical procedure*) των ερευνητικών δεδομένων που συλλέχθηκαν μετά το πέρας της εκτέλεσης των ημι-δομημένων συνεντεύξεων -οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ως μέθοδος συλλογής των δεδομένων- επιλέχθηκε να εφαρμοστεί η θεματική αφηγηματική ανάλυση (*thematic narrative analysis*).

Αφήγηση ορίζεται ως η περιγραφή μιας εμπειρίας που λέγεται με τρόπο αλληλουχίας, υποδεικνύοντας από τον αφηγητή μια ροή σχετικών γεγονότων, τα οποία είναι σημαντικά για τον ίδιο και μεταφέρουν νόημα στον ερευνητή (Coffey & Atkinson 1996).

Θεματική ανάλυση (thematic analysis) είναι η διαδικασία που έχει ως στόχο να παρέχει μια περιγραφή και κατανόηση των απαντήσεων που έχουν ληφθεί σε ερευνητικές ερωτήσεις. Συνεισφέρει ώστε να μεταφερθεί η ανάλυσή από μια ευρεία ανάγνωση των δεδομένων προς την εύρεση προτύπων και την ανάπτυξη θεμάτων (Braun & Clarke 2006).

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τη Riessman (2008), στη «*θεματική αφηγηματική ανάλυση (thematic narrative analysis)*, δίνεται έμφαση στα “αναφερθέντα” γεγονότα και στις γνωστικές προσεγγίσεις (cognitions) στις οποίες αναφέρεται το περιεχόμενο μιας ομιλίας». Μια θεματική προσέγγιση επικεντρώνεται στα “τι” κάθε ιστορίας και επιδιώκει να εντοπίσει κοινά στοιχεία μεταξύ διαφόρων περιπτώσεων (Ronkainen, Watkins & Ryba 2016)

Η διαδικασία της ανάλυσης περιλάμβανε την ανάγνωση των απομαγνητοφωνήσεων αρκετές φορές, παράλληλα, με την προσπάθεια προσδιορισμού των βασικών αφηγηματικών στοιχείων στα θέματα που είχαν αναπτυχθεί απ’ τον οδηγό συνέντευξης, με σκοπό την εξαγωγή απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην αποτύπωση και στη συνοχή των αφηγήσεων, με στόχο, η αλληλεπίδραση των δεδομένων μεταξύ των συνεντεύξεων να μην καταστέλλει τη γνώση των συμμετεχόντων (Ronkainen, Watkins & Ryba 2016)

Επιλέχθηκε ως κύρια μέθοδος ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων διότι αυτή η μορφή ανάλυσης επικεντρώνεται στα γεγονότα στα οποία αναφέρονται οι συμμετέχοντες κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, στη σημασία των γεγονότων, στις συνέπειες αυτών, στις ενέργειες που λαμβάνονται και στα αποτελέσματα που προκύπτουν (Saunders, Lewis & Thornhill 2009).

## 5 Ευρήματα έρευνας ημι-δομημένων συνεντεύξεων

Μέσω των ημι-δομημένων συνεντεύξεων που εφαρμόστηκαν επιδιώχθηκε η άντληση εστιασμένων ποιοτικών δεδομένων με σκοπό την ικανοποίηση των ερευνητικών στόχων που είχαν τεθεί στην εργασία. Η διάρθρωση του κεφαλαίου 5 βασίζεται ως επί το πλείστον στις ανοιχτές ερωτήσεις του οδηγού συνέντευξης. Αρχικά αναδεικνύονται οι προκλήσεις που συνάντησαν οι συμμετέχοντες της έρευνας στα διάφορα LEED έργα που έχουν λάβει μέρος, περιβαλλόμενες από το φόντο της ελληνικής πραγματικότητας σε ό,τι αφορά την εφαρμογή βιωσιμότητας στη χώρα. Έπειτα, αναζητούνται δραστηριότητες LEED έργων όπου εξαιτίας της υλοποίησης τους μεταβλήθηκε απροσδόκητα ο οικονομικός προϋπολογισμός. Εκ παραλλήλου, γίνεται αναφορά στις πιο δαπανηρές πιστώσεις της πιστοποίησης. Εν συνεχεία, με το σκεπτικό ότι οι προκλήσεις που ελλοχεύει να συναντήσει κάθε LEED έργο δεν είναι ασυνάρτητες των απαιτήσεων και των προϋποθέσεων των πιστώσεων του συστήματος LEED, παρουσιάζονται οι πιο απαιτητικές πιστώσεις ως προς επίτευξη. Ακολούθως, επισημαίνεται η βαθμολογική κατηγορία του συστήματος η οποία διαθέτει την καλύτερη ανταπόδοση κόστους και τέλος, προσδιορίζονται τα οφέλη της πιστοποίησης και το κατά πόσο στοιχίζει η εφαρμογή του συστήματος LEED στις διαδικασίες ενός κατασκευαστικού έργου

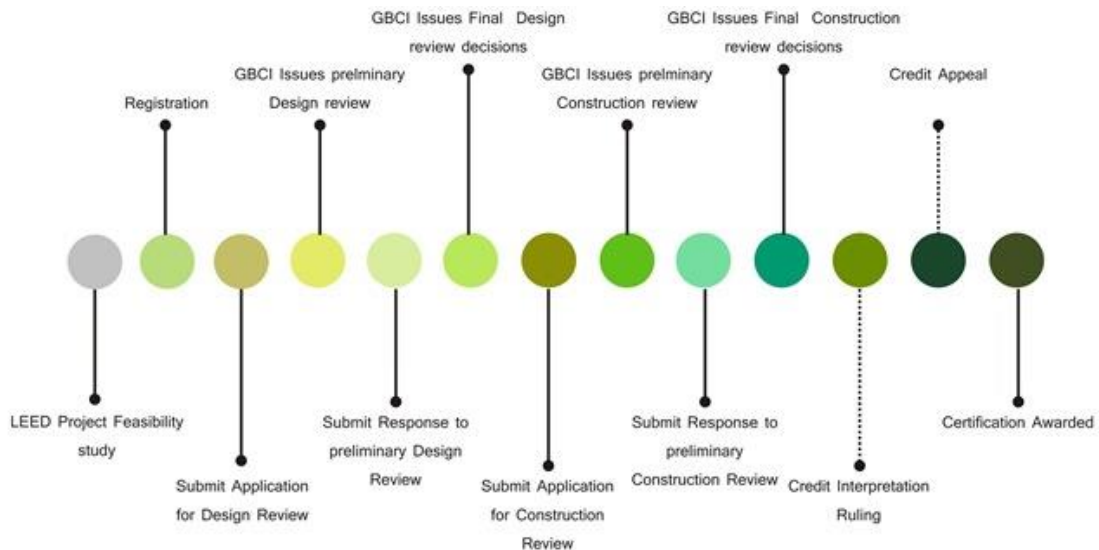
### 5.1 Τι δυσκολίες αντιμετωπίζει ένα LEED έργο κατά τη διαδικασία πιστοποίησης και υλοποίησης του

Μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και το **κεφάλαιο 2.4** επισημάνθηκαν διάφορα εμπόδια που εμφανίζονται κατά την υλοποίηση των βιώσιμων κατασκευαστικών έργων. Επίσης βιβλιογραφικά, εντοπίστηκαν και παρουσιάστηκαν στο **κεφάλαιο 2.5** ορισμένες δυσκολίες που συναντούν βιώσιμα έργα, τα οποία επιδιώκουν να επιτύχουν την πιστοποίηση LEED. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί καταγράφονται οι προκλήσεις που αντιμετώπισαν LEED ελληνικά πιστοποιημένα έργα και επίσης τονίζονται οι ιδιαιτερότητές της εφαρμογής της πιστοποίησης LEED στην Ελλάδα.

#### 5.1.1 Απαιτήση για συντονισμό και συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων της ομάδας του LEED έργου

Το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα πιστοποίησης αιφόρων εγκαταστάσεων, που περιλαμβάνει

αρχικά την Εγγραφή (**Registration**) του έργου στη διαδικτυακή πλατφόρμα του US Green Building Council (USGBC), τη *LEED Online*, έπειτα περιλαμβάνει το σκέλος αξιολόγησης του αρχικού σχεδιασμού του έργου (**Design Review**), ύστερα τη διαδικασία αξιολόγησης της κατασκευής του έργου (**Construction Review**) και τέλος την απονομή της πιστοποίησης LEED (**Certification Award**). Τα σκέλη της εκάστης αξιολόγησης (Design & Construction Review), γίνονται σε δύο φάσεις: την *Προκαταρκτική (Preliminary)* και την *Τελική (Final)* και επίσης να επισημανθεί, ότι η υποδιαίρεση της αξιολόγησης σε δύο σκέλη, δηλαδή σε *Design Review* και *Construction Review*, αποτελεί τη μία επιλογή, καθότι υπάρχει και η δεύτερη επιλογή αυτή της συνδυασμένης αξιολόγησης (**Combined Review**) με την ολοκλήρωση του έργου (USGBC 2005).



**Εικόνα 5.1: Οι φάσεις της Πιστοποίησης LEED**

Πηγή: (Greenprep 2010)

Ένα απ' τα πιο κρίσιμα ζητούμενα κατά την έναρξη της διαδικασίας υλοποίησης ενός LEED κατασκευαστικού έργου, είναι η **ύπαρξη συνεργασίας όλων των εμπλεκόμενων** αρμοδιοτήτων που συμμετέχουν στο έργο· ένα γεγονός που θεωρείται σημαντικό να συμβεί απ' την αρχική φάση του σχεδιασμού του βιώσιμου έργου:

[Ερωτώμενος 1]: Στη φάση του design πρέπει να υπάρχει πάρα πολύ στενή συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων μελετητών του έργου. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει πριν ξεκινήσουν οι διάφορες επιμέρους μελέτες του έργου, όλοι να «έχουν» στο κεφάλι τους το ίδιο πράγμα, να ξέρουν ποιος είναι ο

στόχος. Έτσι ώστε ο καθένας μέσα από τη δική του μελέτη και μέσα από τα credits που θα κληθεί να εξυπηρετήσει, να ενσωματώνει στην προσωπική του μελέτη, εκείνα τα στοιχεία που θα βοηθήσουν στην επίτευξη των design credits.

[Ερωτώμενος 2]: Σαν πιστοποίηση το LEED θέλει συνεργασία και απαιτεί από σχετικά αρχική φάση να έρχονται όλοι σε ένα κοινό τραπέζι. Στο LEED, πρέπει να ισχύει το «κομμάτι» ότι αποτελούμε μια ομάδα και ότι σαν ομάδα συνεργαζόμαστε ως προς ένα κοινό στόχο. Η πιστοποίηση δεν αφήνει περιθώριο σε κανέναν να «κάθεται στο γραφειάκι» του και να κάνει ό,τι θέλει· δηλαδή, δεν υφίσταται στην πιστοποίηση LEED, το ότι εγώ είμαι μηχανολόγος και παίρνω μετά τα σχέδια του αρχιτέκτονα και βλέπω τι θα τα κάνω.

Στην τελευταία έκδοση της πιστοποίησης για νέες κατασκευές (Building Design & Construction LEED v4), συμπεριλήφθηκε για την ικανοποίηση εν μέρει του παραπάνω σκοπού, δηλαδή για την ύπαρξη συνεργασίας στην αρχική φάση ενός έργου, η πίστωση (credit) *Ολοκληρωτική διαδικασία*, ήτοι *Integrative Process*.

Σκοπός του **Credit: Integrative Process** είναι η υποστήριξη των αποτελεσμάτων των αρχικών μελετών και η έγκαιρη ανάλυση των αλληλεξαρτήσεων, μεταξύ των συστημάτων υψηλής απόδοσης (high-performance) και των συστημάτων απόδοσης κόστους (USGBC 2017e, p. 10).

Για την επίτευξη συνεργασίας μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων ενός LEED έργου, απαραίτητη κρίνεται η ύπαρξη ενός συντονιστή (**LEED Coordinator**) για τα μέλη της ομάδας του έργου, ο οποίος βέβαια αποσκοπεί στην περιγραφή του τίτλου του, δηλαδή τον συντονισμό.

[Ερωτώμενος 1]: Οι μελετητές και οι διάφορες ειδικότητες εμπλεκόμενων, όπως αντιλαμβάνεσαι δεν βρίσκονται από μόνοι τους. Θα πρέπει να υπάρχει ένας «LEED Coordinator», ένας συντονιστής, που συνήθως ζητείται να είναι LEED AP (LEED Accredited professional), ο οποίος, πριν ξεκινήσουν καν οι μελέτες, θα μαζέψει σε ένα κοινό τραπέζι όλους τους εμπλεκόμενους μελετητές και όχι μόνο τους μελετητές, αλλά επίσης και τον κύριο του έργου· ο οποίος με τη σειρά του θα βάλει στο τραπέζι τις δικές του απαιτήσεις επίσης.

[Ερωτώμενος 3]: Έχει μεγάλη σημασία ο συντονισμός, δηλαδή το να είναι όλοι ενήμεροι, να αποδέχονται τα ίδια πράγματα και να μη γίνονται αποσπασματικές συζητήσεις. Ας πούμε, να μην συμβαίνει οι μηχανολόγοι να μην ξέρουν τι είπαν οι μελετητές, ή ο εργολάβος να βλέπει υλικά που δεν έχει ιδέα ο ιδιοκτήτης.

Η μη ύπαρξη συνεργασίας σε αρχικό στάδιο μεταξύ των εμπλεκομένων της ομάδας LEED, μπορεί να εμφανίσει προβλήματα στην πορεία της κατασκευής του κτιρίου, τα οποία ενδεχόμενα να μετατραπούν σε επιπλέον κόστος και χρόνο-καθυστερήσεις:

[Ερωτώμενος 1]: Αυτό πρέπει να γίνει στην αρχή, γιατί εκ των υστέρων και άμα δεις ότι δεν σου βγαίνουν τα design credits, αρχίζει ένα «μπρος πίσω» ένα «ράβε ξήλωνε» των μελετών και εάν βρίσκεσαι στη φάση της κατασκευής, όπως αντιλαμβάνεσαι, αυτές οι εκ των υστέρων αλλαγές στις μελέτες σου μεταφράζεται σε αυξημένο κόστος και χρόνο-καθυστερήση.

[Ερωτώμενος 3]: Εάν δεν υφίσταται συντονισμός, μπορεί να καταλήξουμε σ' ένα «χάος» και αποτέλεσμα αυτού είναι να πηγαίνουν μπρος-πίσω οι κουβέντες, να χάνεται χρόνος και τελικά να μεταφράζεται όλο αυτό σε φασαρία και τσακωμούς. Το θέμα του συντονισμού είναι πολύ βασικό και έχουμε πολύ δρόμο ακόμα εκεί να διανύσουμε.



**Εικόνα 5.2: Οι εμπλεκόμενοι ενός LEED έργου πρέπει από αρχική φάση να βρεθούν σε κοινό τραπέζι**

Πηγή: (Zoeteman 2013)

Ο ρόλος του *LEED Coordinator* και η σημασία της συνεργασίας όλων των εμπλεκομένων της ομάδας LEED, δεν αποτελούν όμως σημαντικά ζητούμενα μόνο



στο ξεκίνημα του έργου. Είναι εξίσου σημαντικά και **κατά την εξέλιξη** αυτού, επειδή στη φάση της κατασκευής, ήτοι στη φάση της εφαρμογής των μελετών, πάντα γίνονται κάποιες τροποποιήσεις, οι οποίες πρέπει να ελέγχονται, κατά πόσο επηρεάζουν τα *design credits* τα οποία αφορούν προηγούμενο σκέλος της διαδικασίας αξιολόγησης.

[Ερωτώμενος 1]: Πάρα το γεγονός ότι το ενεργειακό μοντέλο (Energy Model) ήταν να ανήκει στα *design credits* και δεν ήταν χρεωμένα στον κατασκευαστή, ο κατασκευαστής ανέλαβε να το «τρέξει» ξανά, επειδή από τότε που έγιναν οι μελέτες μέχρι τότε που έγινε η κατασκευή στο «έργο Α», πέρασαν κάποια χρόνια, οπότε όταν λοιπόν έφτασε η στιγμή ο ανάδοχος να κατασκευάσει το φωτοβολταϊκό στέγαστρο, υπήρχε διαθέσιμη πολύ πιο εξελιγμένη τεχνολογία φωτοβολταϊκών που οδηγούσε σε καλύτερη ενεργειακή απόδοση.

Το ενεργειακό μοντέλο (Energy Model) αφορά στη βαθμολογική κατηγορία *Energy & Atmosphere* το προ-απαιτούμενο (prerequisite) της *Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης*, **EAp2: Minimum Energy Performance** και επίσης την πίστωση *Βελτιστοποίηση της Ενεργειακής Απόδοσης*, **EAc1: Optimize Energy Performance**.

Ο σκοπός του *EAc1: Optimize Energy Performance* είναι η επίτευξη αυξημένων επιπέδων ενεργειακής απόδοσης στο κτίριο, πέραν του προ-απαιτούμενου προτύπου (prerequisite standard), για τη μείωση των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων που συνδέονται με την υπερβολική χρήση ενέργειας (USGBC 2009, p. 35). Βαθμολογείται με την υψηλότερη βαθμολογία στο σύστημα πιστοποίησης, ήτοι από 1-19 πόντους (LEED v3).

Όσον αφορά κτίρια νέας κατασκευής, για τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης πίστωσης, οι ομάδες έργων προσομοιώνουν μέσω «software», τα χαρακτηριστικά των μελετών του έργου, με τα βασικά απαιτούμενα ενός προτύπου ενεργειακής συμμόρφωσης (compliance) που συστήνει το USGBC. Σύνηθες πρότυπο εκτέλεσης του ενεργειακού μοντέλου θεωρείται το αμερικάνικο *ASHRAE*. Μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων, αποδεικνύεται πόση εξοικονόμηση ενέργειας έχει επιτευχθεί στο κτίριο.

[Ερωτώμενος 1]: Οπότε στο «έργο Α» στη φάση της κατασκευής, «ξανατρέξαμε» το Energy Model (design review), προκειμένου να κερδίσουμε καλύτερη βαθμολογία. Ή υπήρχαν άλλες μικροαλλαγές που επηρέαζαν τα *design credits*, με αποτέλεσμα να έπρεπε να είμαστε σε συνεχή επικοινωνία με τους μελετητές,

γιατί πειράζοντας κάτι, κάνοντας μια αλλαγή, μπορεί να χάναμε κάποιο credit το οποίο θα το κερδίζαμε πριν οριακά

Η συνεργασία λοιπόν που απαιτείται για την επιδίωξη της πιστοποίησης LEED είναι ένα «προ-απαιτούμενο» που πρέπει να ικανοποιείται από όλους, λόγου χάριν τους εργάτες, τους μηχανικούς, τους υπεργολάβους, το τμήμα προμήθειας υλικών· καθώς, η πιστοποίηση δεν είναι θέμα ενός τμήματος ή ενός υπευθύνου του έργου, η πιστοποίηση προϋποθέτει τη συμμετοχή και τη συνεργασία όλων των εμπλεκομένων.

### 5.1.2 Ανάγκη για επιπλέον ενημέρωση και αλλαγή νοοτροπίας στον τομέα της κατασκευής

Πέραν της πραγμάτωσης συνεργασίας μεταξύ της ομάδας ενός LEED έργου, η εφαρμογή της πιστοποίησης στην Ελλάδα επιτάσσει μια επιπρόσθετη εκπαίδευση/ενημέρωση όλων όσων εμπλέκονται σ' αυτήν. Ειδικά, όταν κάποιος παίρνει μέρος στην εφαρμογή της πιστοποίησης για πρώτη φορά.

[Ερωτώμενος 3]: Μεγάλη πρόκληση θα έλεγα ότι ήταν το πρώτο LEED έργο, καθώς κάθε τι καινούριο που έρχεται και ταραίζει τα νερά, αποτελεί συχνά κόκκινο πανί για όλους, για τους εργολάβους, τους μελετητές, τους προμηθευτές, για τους πάντες. Άρα εκεί λοιπόν η μεγαλύτερη πρόκληση ήταν η εκπαίδευση όλων των εμπλεκομένων.

[Ερωτώμενος 1]: Η ελληνική αγορά χρειάζεται μια «extra» ενημέρωση και εκπαίδευση τόσο στους προμηθευτές όσο και στους εργολάβους, εννοώντας εργολάβους-υπεργολάβους, όχι μόνο ανάδοχος έτσι· καθώς έχουν μάθει σε έναν άλλο τρόπο (κατασκευής) ο οποίος αλλάζει τώρα.

Οποιοσδήποτε αναμειχθεί στη διαδικασία πιστοποίησης LEED και στις αειφόρες πρακτικές που το σύστημα προάγει, χρειάζεται διάθεση να αποβάλλει συμβατικές κατασκευαστικές νοοτροπίες. Το σύστημα LEED προϋποθέτει **αλλαγή** στη λεγόμενη **«παλιά» νοοτροπία** της κατασκευής.

[Ερωτώμενος 2]: Στην Ελλάδα πολλές φορές λόγω του φόρτου εργασίας δεν έχεις όρεξη να μορφώνεσαι και να αλλάζεις, θες να τα κάνεις γρήγορα να τελειώνεις. Αυτό στο LEED είναι πρόβλημα, καθώς το σύστημα δεν σ' επιτρέπει αυτό. Δεν σ' αφήνει να το κάνεις όπως το «έκανε και ο παππούς». Όταν επισκέπτομαι ένα εργοτάξιο και ζητάω κάτι, με έναν συγκεκριμένο τρόπο από έναν καινούριο συνεργάτη και η απάντηση που παίρνω είναι: «έλα μωρέ,

εγώ 50 χρόνια το κάνω έτσι”, πρέπει να του εξηγήσω ότι το «έκανε λάθος» και ότι αυτό δεν μπορεί να αποτελεί δικαιολογία.

[Ερωτώμενος 3]: Στο «έργο Β», εγώ είχα τις συμβατικές ευθύνες του αναδόχου, δηλαδή ένα μεγάλο κομμάτι «εργοταξιακό» και διαχείρισης επιλογής υλικών. Τα θέματα που είχαν να κάνουν, με το πώς πείθεις ανθρώπους που έχουν μάθει να κάνουν μια ζωή κάτι πάντα με ένα συγκεκριμένο τρόπο, πώς τους πείθεις να «στρίψουν το τιμόνι» τελείως ανάποδα και να κάνουν κάτι τελείως διαφορετικό, είχαν «πολύ ενδιαφέρον». Οι συγκρούσεις ήταν μεγάλες, πολλές φορές υπήρχανε φασαρίες με συνεργεία, προβλήματα σε θέματα επιλογής υλικών κ.α.

[Ερωτώμενος 1]: Οι δυσκολίες έχουν να κάνουν με το ότι είναι καινούρια πράγματα για εμάς και ότι οι κατασκευαστές είναι συνηθισμένοι σε έναν άλλο τρόπο κατασκευής. Αυτό δεν ισχύει μόνο για την πιστοποίηση LEED, ισχύει γενικότερα για την περιβαλλοντική διαχείριση των έργων, καθώς στη φάση της κατασκευής πολλά πράγματα ταυτίζονται.

Οι βιώσιμες πρακτικές της περιβαλλοντικής διαχείρισης ενός έργου, συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό με τις απαιτήσεις της LEED πιστοποίησης: μονάχα που ορισμένες απαιτήσεις της πιστοποίησης, συνιστούν προ-απαιτούμενα, το οποίο σημαίνει απαραίτατοι κανόνες, γιατί ειδάλλως χάνεται η δυνατότητα διεκδίκησης της πιστοποίησης. Εάν ένα έργο δεν πληροί έστω και ένα από τα προ-απαιτούμενα (prerequisites) του συστήματος αξιολόγησης του, δεν μπορεί να λάβει την πιστοποίηση, ανεξάρτητα από τους πόσους πόντους έχει συγκεντρώσει στις βαθμολογικές κατηγορίες. Ως εκ τούτου, η υιοθέτηση ορισμένων αιεφόρων κατασκευαστικών πρακτικών είναι αδιαπραγμάτευτη για ένα LEED έργο, με αποτέλεσμα κομφορμιστικές κατασκευαστικές νοοτροπίες, να μην συνεισφέρουν ως προς την επίτευξη του στόχου της πιστοποίησης.

Παράδειγμα ενός τέτοιου προ-απαιτούμενου είναι το: **SSp1: Construction Activity Pollution Prevention – Αποφυγή Μολύνσεων του Περιβάλλοντος από Κατασκευαστικές Εργασίες**, όπου οι στόχοι του είναι: α) Η αποτροπή της ρύπανσης των εδαφών από την απορροή όμβριων υδάτων, β) η αποφυγή καθίζησης-μπαζώματος (sedimentation) των αποχετεύσεων λόγω καταιγίδας ή διαρροής λάσπης και γ) η αποτροπή ρύπανσης του περιβάλλοντα αέρα με σκόνη και σωματίδια (USGBC 2009, p. 1).

[Ερωτώμενος 1]: Τα περιβαλλοντικά μέτρα τα οποία συνιστούν προαπαιτούμενα για την πιστοποίηση, αποκτούν μια μεγαλύτερη δυσκολία όταν το έργο γίνεται εντός αστικού ιστού, που τέτοια περίπτωση ήταν το «έργο Α». Αυτό το γεγονός μας εξανάγκαζε σε αυξημένη λήψη τέτοιου είδους μέτρων, καθώς εάν κάτι δεν πήγαινε καλά, χανόταν όχι ένα credit, χανόταν όλη η πιστοποίηση.

Η πιστοποίηση LEED ξεκίνησε ως πρότυπο πιστοποίησης το 1998 στις ΗΠΑ, εκ τότε έχουν βγει βελτιωμένες εκδόσεις του συστήματος με τελευταία τη *LEED v4*. Πέρα από το λανσάρισμα των καινούριων εκδόσεων, τα συστήματα αξιολόγησης (rating systems) της πιστοποίησης LEED, ανανεώνονται κάθε τρεις μήνες με μια «ατζέντα» αλλαγών. Σε κάποια συστήματα μπορεί να μην υφίστανται αλλαγές, αλλά σε κάποια άλλα, μπορεί να υφίστανται έως και ριζικές αλλαγές. Ως εκ τούτου η πιστοποίηση ανανεώνεται διαρκώς. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το γεγονός ότι, όποιος επιδιώξει να εμπλακεί σ' αυτήν, οφείλει να **έχει όρεξη** να ασχολείται και να ενημερώνεται.

[Ερωτώμενος 2]: Το LEED ανανεώνεται συνεχώς, πρέπει να διαθέτεις όρεξη, να είσαι δηλαδή πάνω πραγματικά από την αγορά, να ξέρεις τι προϊόντα υπάρχουνε, τι μπορεί να σου προσφέρει το καθένα, ποιο είναι το σωστό από οικονομικής άποψης και ποιο από άποψης οφέλους, ώστε να μπορείς να προτείνεις στον πελάτη του έργου.



Εικόνα 5.3: LEED v4 η τελευταία έκδοση του συστήματος

Πηγή: (Murray 2013)

### 5.1.3 Απαιτητική διαδικασία τεκμηρίωσης

Αναζητώντας τις ιδιαιτερότητες ενός κατασκευαστικού LEED έργου, διαπιστώνει κανείς, ότι ένα από τα κύρια ζητούμενα που αναπόφευκτα κάθε LEED έργο οφείλει να φροντίζει επιμελώς κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του είναι η **διαδικασία της τεκμηρίωσης (documentation)**, ήτοι, η συγκέντρωση/συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας για την τεκμηρίωση των LEED απαιτήσεων.

Απ' την στιγμή που εγγράφεται ένα κατασκευαστικό έργο στην ηλεκτρονική φόρμα του *LEED Online*, αιτούμενο να υποβληθεί σε αξιολόγηση υπό το σύστημα πιστοποίησης που έχει επιλέξει, είναι υποχρεωτικό να παρουσιάζεται η τεκμηρίωση (documentation) η οποία αποδεικνύει ότι το έργο πληροί τις απαιτήσεις των πιστώσεων και των προϋποθέσεων του συστήματος αξιολόγησης. Το υλικό της τεκμηρίωσης μαζί με τα έντυπα των πιστώσεων (sample forms) υποβάλλονται μέσω του *LEED Online* στο *GBCI (Green Building Certification Institute)* προς εκτίμηση από ανεξάρτητο φορέα.

Για να επιτευχθούν ορισμένες πιστώσεις (credits) χρειάζεται εξειδικευμένη τεκμηρίωση, που σημαίνει, πιστοποιητικά από κατασκευαστές υλικών ότι τα προϊόντα τους τηρούν κάποιες συγκεκριμένες προδιαγραφές. Ένα παράδειγμα είναι τα **Υλικά χαμηλής εκπομπής - Low-Emitting Materials** και τα όρια των πτητικών οργανικών ενώσεων (Volatile Organic Compounds) που επιτρέπονται σε αυτά, ένα credit της κατηγορίας *Indoor Environmental Quality*.

*VOCs (Volatile Organic Compounds)* ελληνιστί οι πτητικές οργανικές ενώσεις, είναι οργανικές χημικές ουσίες που έχουν υψηλή τάση ατμών σε κανονική θερμοκρασία δωματίου και εντοπίζονται σε πολλά οικιακά προϊόντα που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή και την συντήρηση σπιτιών, όπως χρώματα, βερνίκια, προϊόντα καθαρισμού, οικοδομικά υλικά, έπιπλα κ.α. Θεωρούνται μακροχρόνια επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία και επίσης βλαβερές για το περιβάλλον (EPA 2017).

[Ερωτώμενος 1]: Ο κατασκευαστής του υλικού έπρεπε να μας παρείχε την σχετική έγκυρη τεκμηρίωση ότι οι «κόλλες», έχουν τόσα γραμμάρια VOC περιεχόμενο ανά λίτρο ξηρού βάρους. Αυτό έπρεπε να αποδεικνύεται και να τεκμηριώνεται, όχι απλώς να δηλώνουμε εμείς ότι οι κόλλες που χρησιμοποιήσαμε πληρούν τη σχετική προδιαγραφή.

Καθώς η διαδικασία τεκμηρίωσης (documentation) στην οποία υποβάλλεται ένα LEED έργο, συλλέγεται από την πρώτη ημέρα του έργου μέχρι την τελευταία, όπως

επισημαίνεται το μέγεθος δυσκολίας αυτής, ενδέχεται να είναι συνάρτηση του μεγέθους του κατασκευαστικού έργου. Αυτό σημαίνει ότι έργα που είναι «μεγάλα» σε κατασκευαστική διάρκεια, οφείλουν να έχουν σε υπερθετικό βαθμό μια καλή οργάνωση συλλογής της τεκμηρίωσης, ώστε να αντιμετωπίσουν την ασθενέστερη δυνατή δυσκολία στο εν λόγω πεδίο.

Ένα άλλο παράδειγμα κοπιαστικής διαδικασίας τεκμηρίωσης, εντοπίζεται στην προμήθεια ξυλείας ενός έργου και στην ικανοποίηση της πίστωσης **MRC7 Credit: Certified Wood** (LEED v3), η οποία ενθαρρύνει την υποδειγματική και υπεύθυνη περιβαλλοντικά και κοινωνικά διαχείριση των δασών. Στην έκδοση **LEED v3**, η πίστωση θέτει ως προϋπόθεση ότι τουλάχιστον 50% των ξύλινων υλικών (με βάση το κόστος) που έχουν χρησιμοποιηθεί ως δομικά υλικά, θα πρέπει να είναι πιστοποιημένα από το Συμβούλιο Διαχείρισης Δασών (Forest Stewardship Council) ή από ισοδύναμο εγκεκριμένο του USGBC (USGBC 2009, p. 55).

Η πιστοποιημένη FSC ξυλεία (Forest Stewardship Council) υποδηλώνει ότι, από τη στιγμή που καλλιεργείται η ξυλεία μέχρι την στιγμή που φτάνει να γίνει τελικό προϊόν· ο τρόπος που επεξεργάζεται, ο τρόπος που μεταφέρεται και ούτω κάθε εξής, έως ότου αποτελέσει τελικό προϊόν και εγκατασταθεί σε ένα έργο, πληροί τις προδιαγραφές της FSC πιστοποίησης για τη διασφάλιση της αειφορίας και της υπεύθυνης διαχείρισης των δασών (FSC 2017).

[Ερωτώμενος 1]: Η FSC ξυλεία εξακριβώνεται μέσα από τα τιμολόγια που έχουν την σφραγίδα του «CoC number» Chain of Custody (αλυσίδα επιμέλειας), τον κωδικό ο οποίος υφίσταται για να αποδεικνύει του λόγου το αληθές. Ως εκ τούτου λοιπόν, θα πρέπει να προσέχεις στη συλλογή της τεκμηρίωσης «να μην σπάει» κάπου το Chain of Custody. Η διαδικασία της τεκμηρίωσης φτάνει δηλαδή σε επίπεδο τιμολογίου, πέρα από εργαστηριακά reports, βεβαιώσεις κλπ.



**Εικόνα 5.4: Ξυλεία Forest Stewardship Council**

Πηγή: (Houselogic 2017)

Η αυστηρότητα που επιδεικνύεται από τους εκτιμητές (review team) όσον αφορά την τεκμηρίωση συμμόρφωσης ενός έργου στις LEED απαιτήσεις, **εξασφαλίζει** ακολούθως την **αντικειμενικότητα** των σκοπών της πιστοποίησης. Η αξιολόγηση διενεργείται από ανεξάρτητο φορέα, ο οποίος συνήθως δεν εκτελεί επιτόπιους ελέγχους στον τόπο κατασκευής των LEED έργων, το οποίο ίσως ερμηνευτεί ως μειονέκτημα της πιστοποίησης, ωστόσο μπορεί εξίσου να αποδοθεί ένα πλεονέκτημα σ' αυτό: απ' την άποψη ότι, όποιος αξιολογεί το κτίριο μέσω των δικαιολογητικών που του παρέχονται δεν έχει καμία προσωπική επαφή με τους συμμετέχοντες του υποψήφιου LEED έργου. Οι εκτιμητές επίσης, έχουν δικαίωμα να ζητήσουν επιπλέον δικαιολογητικά προς εξακρίβωση των LEED προδιαγραφών (requirements).

[Ερωτώμενος 2]: Κάποια στιγμή στο «έργο Β», που είχαμε δηλώσει ότι το κτίριο βρίσκεται σε βιομηχανική περιοχή, μας «γύρισε» μια παρατήρηση που ανέφερε: “συγγνώμη εμείς βλέπουμε στο Google Earth ότι έχει παντού δάσος, τι βιομηχανική περιοχή δηλώνετε;” Και απαντάμε: “σωστά, εσείς βλέπετε το δάσος επειδή από τη μια πλευρά είναι δάσος και επίσης προστατευόμενη και αγροτική περιοχή, αλλά, δείτε αυτά τα κτίρια τα οποία δουλεύουνε κατ' αυτόν τον τρόπο”, δείχνοντας τους φωτογραφίες και παρέχοντας συγκεκριμένα αποδεικτικά

στοιχεία. Έτσι, μας είπαν: “έχετε δίκιο το δεχόμαστε, είναι βιομηχανική ζώνη εκεί που βρίσκεστε”.

Η αμεροληψία βέβαια της επιθεώρησης, γίνεται σύμφωνα «πάντα» με τα δεδομένα της τεκμηρίωσης που παρέχει ο κατασκευαστής προς αξιολόγηση. Πόσο πιθανή όμως θεωρείται η προσκόμιση αναληθών δεδομένων τεκμηρίωσης;

[Ερωτώμενος 1]: Η συλλογή τεκμηρίωσης που ζητείται είναι πάρα πολύ εξαντλητική, δηλαδή, εάν και είναι μια πιστοποίηση η οποία γίνεται από απόσταση, σε διαβεβαιώ ότι δεν μπορείς να «ξεφύγεις από πουθενά», καθώς γίνεται διασταύρωση της τεκμηρίωσης ανάμεσα σε credits τα οποία σχετίζονται μεταξύ τους, που ούτε να διανοηθείς ότι μπορείς να τους «δουλέψεις».

[Ερωτώμενος 2]: Είναι πολύ έξυπνοι για να σκεφτεί κάποιος να δώσει λάθος δεδομένα και επειδή τα credits κάνουν cross-check το ένα με το άλλο, άμα θελήσει κάποιος να πει ψέματα θα πρέπει να το κάνει πάρα πολύ καλά· και άντε πες ότι κάποιος είναι έξυπνος και το κατάφερε αυτό...

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των πιστοποιημένων LEED έργων είναι φανερά καθότι αναρτώνται αναλυτικά οι βαθμολογίες αυτών. Έτσι, κάτι αξιοσημείωτο είναι ότι σε περίπτωση που γίνει «καταγγελία» για οποιαδήποτε μη συμμόρφωση ενός κτιρίου σε LEED απαίτηση που έχει επιτύχει, το US Green Building Council θα ελέγξει επιτόπια το κτίριο και είναι σε θέση να αφαιρέσει την πιστοποίηση LEED, μέχρι δύο έτη μετά την ολοκλήρωση του έργου.

[Ερωτώμενος 2]: ...Έχει το δικαίωμα ο «κακός γείτονας» ή ο οποιοσδήποτε, να καταγγείλει ένα LEED έργο και να πει “εδώ έκανες βλακεία τι δήλωσες;” με πιθανότητα αφαίρεσης της πιστοποίησης του έργου. Θα το διακινδυνεύσει άραγε κανείς αυτό, με ό,τι συνέπειες μπορεί να έχει για το όνομα του; Ίσως είναι ακραία αυτά με τον «κακό τον γείτονα», αλλά στην Ελλάδα ζούμε που η παροιμία λέει “να «αποδημήσει» η κατσικά του γείτονα”.

Επιπροσθέτως, σε ό,τι αφορά τη συλλογή της πληροφορίας που ζητείται για την τεκμηρίωση των LEED απαιτήσεων, **σημαντικό ρόλο** σ’ αυτή, παίζουν **οι προμηθευτές υλικών** και η εξοικείωση τους με την πιστοποίηση LEED. Κατά την προμήθεια υλικών για ένα LEED έργο, πρέπει να υφίσταται ένας διάυλος επικοινωνίας και μια αμέριστη συνεργασία με τους προμηθευτές, ούτως ώστε να τους εξηγείται, ποιες βεβαιώσεις από εργαστήρια και τι πιστοποιητικά χρειάζονται τα υλικά τους.



[Ερωτώμενος 1]: Παρότι δεν είχαμε δυσκολία στην προμήθεια υλικών χαμηλών VOCs όπως: κόλλες, βερνίκια, βαφές, στεγνωτικά κλπ. καθότι η αγορά διεθνώς προσαρμόζεται ταχύτατα σε αυτές τις απαιτήσεις και παράγει προϊόντα που πληρούν τις εν λόγω προδιαγραφές, είχαμε ωστόσο, μια μικρή δυσκολία στη συγκέντρωση της απαιτούμενης πληροφορίας για το περιεχόμενο των VOCs.

Σε περίπτωση που δεν διατίθεται από τον κατασκευαστή υλικού το δικαιολογητικό-πιστοποίηση που ζητείται, προκύπτει έμμεσα ένα ισχυρό κριτήριο αποκλεισμού του προμηθευτή υλικού.

[Ερωτώμενος 2]: Εάν εγώ θέλω να επιλέξω να πάρω το credit IQ4.3: Low-Emitting Materials - Flooring Systems (LEED v3) που αφορά την πιστοποίηση στα δάπεδα και υπάρχει ένα υλικό δαπέδου που απλά δεν έχει κανένα χαρτί ότι είναι «οκ» (πιστοποιημένο): δεν μπορώ να χρησιμοποιήσω το υλικό αυτό επειδή θα χάσω τον πόντο. Οπότε όποια εταιρεία προμηθευτή δεν ασχολείται με αυτό το πρότυπο πιστοποίησης («FloorScore») αποκλείεται αμέσως.

Κλείνοντας την ενότητα για τη διαδικασία τεκμηρίωσης (documentation) ως μια από τις προκλήσεις που συναντούν τα έργα που επιδιώκουν την πιστοποίηση LEED, πρέπει να κατατεθεί και ο αντίλογος, που αναφέρει ότι το *documentation* (διαδικασία τεκμηρίωσης), δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται ως πρόβλημα σ' ένα LEED έργο· καθώς όλα τα μεγάλα έργα τα οποία έχουν γενικούς αναδόχους και πολύ συγκεκριμένες διαδικασίες, διαθέτουν επίσης θέματα εφαρμογής ενός προγράμματος διαχείρισης ποιότητας, με αποτέλεσμα ούτως η άλλως να εκτελείται η τεκμηρίωση.

[Ερωτώμενος 3]: Εγώ προσωπικά την τεκμηρίωση δεν θα την έβαζα ως πρόβλημα ενός LEED έργου, είναι ένα «βαρύ» κομμάτι της πιστοποίησης, το οποίο απλά πρέπει να γίνει και αυτό μέσα στα υπόλοιπα. Παρόλο που το έχω αντιμετωπίσει πολύ βαθιά στο πετσί μου και το έχω κάνει, καθώς ως σύμβουλος του εργολάβου καλούμαστε εμείς να αναλάβουμε την τεκμηρίωση, με αποτέλεσμα να πέφτει στις πλάτες μας αυτό το «βαρύ φορτίο», δεν θα έλεγα ότι η τεκμηρίωση είναι το βασικό πρόβλημα το οποίο μ' έχει απασχολήσει ποτέ.

#### 5.1.4 Προμήθεια υλικών

Οι LEED απαιτήσεις (requirements) γεννούν απαιτήσεις στην προμήθεια βιώσιμων κατασκευαστικών υλικών. Πολλές φορές τα LEED έργα στην Ελλάδα, αναγκάζονται να εφοδιάζονται ποσότητα υλικών από μακρινές αποστάσεις, λόγω αδυναμίας ικανοποίησης της ζήτησης των βιώσιμων δομικών υλικών από πλευράς της ελληνικής

αγοράς. Άραγε πόσο έτοιμη ήταν η ελληνική αγορά κατά την περίοδο κατασκευής του πρώτου ελληνικού LEED έργου, δηλαδή το 2010-12;

[Ερωτώμενος 3]: Θα έλεγα ότι οι λόγοι που αντιμετωπίστηκαν τα εμπόδια όσον αφορά το «έργο Β», ήταν προφανείς, καθώς σχετίζονταν με την ανωριμότητα της αγοράς, η οποία ήταν δεδομένη και αναμενόμενη σε τελική ανάλυση. Για ποιο λόγο μια αγορά, να είναι εξοικειωμένη με κάτι τόσο τελείως καινούριο;

[Ερωτώμενος 2]: Η δυσκολία προμήθειας υλικών για ένα LEED έργο, έχει μειωθεί σχετικά με ό,τι γινότανε το 2010. Το 2010 ήταν πολύ δύσκολο. Τότε κάναμε και εμείς μια πολύ καλή προεργασία για να ξεπεραστεί αυτό, καθώς, ξεκινήσαμε να ενημερώνουμε τους κατασκευαστές των προϊόντων για τις απαιτήσεις του LEED και έτσι είχαν και αυτοί τον τρόπο να προσαρμοστούνε.

Η ανάγκη ενημέρωσης των προμηθευτών υλικών για τις απαιτήσεις της πιστοποίησης LEED είναι πολύ σημαντική. Μπορεί η προσαρμογή των προμηθευτών για την **τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ιδιοτήτων** των υλικών, μαζί με την **ανωριμότητα της αγοράς** για κάλυψη αναγκών βιώσιμων υλικών, να είχαν εν μέρει ξεπεραστεί μετά την πιστοποίηση αρκετών κατασκευαστικών έργων στη χώρα υπό την έκδοση *LEED v3*, ωστόσο, τα πρώτα υλοποιημένα LEED έργα υπό την καινούρια έκδοση του συστήματος τη *LEED v4*, επανάφεραν έντονα αυτά τα προβλήματα στο προσκήνιο.

[Ερωτώμενος 3]: Με την παλιά έκδοση το θέμα της τεκμηρίωσης των κατασκευαστικών υλικών το είχαμε λύσει σαν ζήτημα, γιατί ήταν αποδεκτές κάποιες πιο «περιγραφικές» θα έλεγα διαδικασίες. Ο καθένας ήταν πολύ εύκολο να δηλώσει ό,τι ήθελε προκειμένου να πουλήσει. Πλέον σταματάνε αυτά στη *LEED v4* και πάμε σε πιστοποιήσεις «τρίτες», οπότε χρειαζόμαστε πιστοποιημένα υλικά από ανεξάρτητους φορείς. Αυτό είναι μια διαδικασία η οποία είναι λίγο πρωτόγνωρη για την ελληνική αγορά προμήθειας υλικών.

Το LEED γενικώς σαν πιστοποίηση προσαρμόζεται και περιβαλλοντικά προ-απαιτούμενα που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως πιο «χαλαρά» στην παλιά έκδοση, στην καινούρια έκδοση κρίνονται ως, αρκετά πιο αυστηρά. Μια «τέτοια» αλλαγή η οποία έλαβε χώρα στην τελευταία έκδοση, αφορά την προμήθεια *Υλικών Χαμηλής Εκπομπής*, δηλαδή την πίστωση: **EQ Credit: Low Emitting** στην κατηγορία *Indoor Environmental Quality*. Στο **κεφάλαιο 5.1.3** έγινε αναφορά στους προμηθευτές υλικών και στα πιστοποιητικά τεκμηρίωσης περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών που

πρέπει να φέρουν τα υλικά τους ώστε να επιλεγθούν σε ένα LEED έργο. Στην τελευταία έκδοση λοιπόν της πιστοποίησης, τα υλικά μιας εταιρείας προμηθευτή **υποχρεούνται** να είναι πιστοποιημένα από **εξωτερικό** συνεργαζόμενο συνεργάτη (third party certification body) (USGBC 2017f).

[Ερωτώμενος 2]: Με την καινούρια έκδοση του LEED, τα υλικά θα πρέπει να είναι third party certified, οπότε κάθε κατασκευαστής θα πρέπει να έχει και ένα εργαστήριο που να αποδεικνύει όσα δηλώνει. Δεν γίνεται να σε ξεγελάσουν έτσι, δηλώνοντας κάτι που δεν ισχύει, ας πούμε για παράδειγμα στα υλικά βαφής και τα όρια των VOCs.

Τα πρώτα πιστοποιημένα *LEED v4* έργα στην Ελλάδα, αποτελούν ένα υφιστάμενο και ένα καινούριο κτίριο ιδιότητας Data Center:

- LAMDA Hellix Athens 1 - *LEED Gold 2015*
- LAMDA Hellix Athens 2 - *LEED Gold 2016*

Εκ τότε, τα έργα που πιστοποιήθηκαν και τα περισσότερα απ' τα οποία βρίσκονται αυτή τη στιγμή στη διαδικασία αξιολόγησης προς πιστοποίηση, «τρέχουνε ή τρέξανε» την προηγούμενη έκδοση (LEED v3). Τώρα πλέον ξεκινάνε προμελέτες έργων για αξιολόγηση στην έκδοση LEED v4.

[Ερωτώμενος 3]: Τώρα ξεκινάμε ένα μεγάλο πακέτο έργων σε έκδοση version 4 και προσπαθούμε πάλι σ' αυτά να «πιάσουμε το νήμα» της ενημέρωσης από την αρχή, διότι το κομμάτι της προμήθειας των κατασκευαστικών υλικών στην Ελλάδα είναι αρκετά πίσω σε ό,τι αφορά τις περιβαλλοντικές ιδιότητες και τον τρόπο τεκμηρίωσης τους.

Η πληροφόρηση των Ελλήνων προμηθευτών για τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές που πρέπει να φέρουνε τα προϊόντα τους ώστε να συμπεριληφθούν σε LEED έργα, είναι μια «αποστολή» που βγάζουν εις πέρας όσοι εμπλέκονται στην πιστοποίηση και αναζητούν εγχώρια υλικά για να χρησιμοποιήσουν στα έργα τους.

[Ερωτώμενος 3]: Έτσι αναλαμβάνουμε εμείς πλέον ένα ρόλο σ' όλα αυτά τα έργα, ο οποίος έχει να κάνει με το να εκπαιδεύουμε τελικά τους πάντες. Είναι ένας ρόλος ο οποίος δεν πληρώνεται, αλλά προσωπικά μ' αρέσει, γιατί είναι μέρος όλης της πρόκλησης και της δουλειάς που κάνουμε. Μπορεί να μην πληρωνόμαστε γι' αυτό, αλλά το βρίσκουμε μπροστά μας, κάνουμε καλύτερα τη δουλειά μας μετά.

[Ερωτώμενος 1]: Ένα μεγάλο κομμάτι της πιστοποίησης έχει να κάνει με την επιλογή των υλικών, αυτό συνεπάγεται ότι το τμήμα των προμήθειας υλικών θα πρέπει να έχει στενή συνεργασία και διεργασία με τους υπεργολάβους και τους προμηθευτές ώστε να μπαίνουν οι σωστές προδιαγραφές υλικών.

[Ερωτώμενος 2]: Προσωπικά ενημερώνω έγκαιρα τους Έλληνες προμηθευτές για τα πιστοποιητικά υλικών. Για παράδειγμα για τη version 4 που δεν έχω ακόμα έργο τους λέω: “πρέπει να είσαστε έτοιμοι σε 2 χρόνια να μου δώσετε αυτό: «The Health Product Declaration»”. Απαντάνε “τι, ποιο πράγμα;”. Εκεί είναι το LEED μπορεί να ενημερωθεί και να ψάξει ο καθένας.

Το Health Product Declaration (HPD) θα το μεταφράζαμε ως Δήλωση προϊόντων υγείας και «παρέχει έναν τυποποιημένο τρόπο αναφοράς των υλικών περιεχομένων των δομικών προϊόντων και των επιπτώσεων στην υγεία που σχετίζονται με αυτά τα υλικά. Το HPD αναπτύσσεται σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που ορίζονται από τη δήλωση συνεργασίας για την υγεία και θεωρείται ότι είναι συμπληρωματικό με την τεκμηρίωση του κύκλου ζωής όπως η LCA (Life Cycle Assessment) και η EPD (Environmental Product Declaration)» (ElixirEnvironmental 2017).

[Ερωτώμενος 3]: Γενικώς είναι μια διαχείριση ανθρώπων η «ιστορία» του LEED. Είναι σημαντικό να μην αισθανθούν (οι προμηθευτές) ότι εμφανίζεται μια διαδικασία η οποία είναι ανταγωνιστική όσον αφορά αυτό που ξέρουνε και ότι πας εσύ να μειώσεις την αξία της δικής τους δουλειάς. Οφείλεις να τους κάνεις όλους να αισθανθούν, ότι «αυτό που τους λες» τους διευκολύνει και αναδεικνύει τη δουλειά τους.

Η δυσκολία εύρεσης τοπικών υλικών για ένα LEED έργο και ως εκ τούτου η προμήθεια υλικών από μεγάλες αποστάσεις μετρούν αρνητικά στην πιστοποίηση, καθώς η πιστοποίηση LEED επιβραβεύει τα κτίρια που χρησιμοποιούν παραγόμενα προϊόντα από μικρή χιλιομετρική ακτίνα απόστασης. Αυτό το πράττει για δύο λόγους: Ο βασικότερος λόγος είναι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, με την έννοια ότι αυτό είναι πιο «μικρό» όταν τα υλικά δεν «ταξιδεύουν πολύ», αφού δεν καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων· οι οποίες μεταφράζονται σε ατμοσφαιρική ρύπανση, αρνητική συνεισφορά στην κλιματική αλλαγή και ούτω κάθε εξής. Ο επιπλέον λόγος, είναι ο στόχος από μεριά της πιστοποίησης να τονωθούν οι τοπικές αγορές κατασκευής και προμήθειας υλικών.

Όσα περιεγράφηκαν παραπάνω, προσδιορίζουν την πίστωση *Περιφερειακά υλικά, ήτοι Regional Materials*, όπου ο οδηγός αναφοράς για την έκδοση *LEED v3* αναφέρει:

**MR Credit 5: Regional Materials:** Ο σκοπός (intent) της εν λόγω πίστωσης, (η οποία βαθμολογείται με 1 πόντο για ποσοστό χρησιμοποίησης 10% Περιφερειακών υλικών και με 2 πόντους για ποσοστό χρησιμοποίησης 20%), είναι να αυξηθεί η ζήτηση για δομικά υλικά και προϊόντα που εξάγονται και κατασκευάζονται στην περιοχή (region), υποστηρίζοντας τη χρήση των εγχώριων πόρων και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τη μεταφορά δομικών υλικών. Οι απαιτήσεις (requirements) της πίστωσης είναι να χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά ή προϊόντα που έχουν εξαχθεί, έχει γίνει η συγκομιδή τους ή έχουν ανακτηθεί (recovered), καθώς και έχουν κατασκευαστεί εντός 500 μιλίων, ή αλλιώς 805 χλμ. από την τοποθεσία του έργου (USGBC 2009, p. 53).

[Ερωτώμενος 1]: Απ' την άλλη, μια δυσκολία που είχαμε λόγω της φύσης του «έργου Α», είναι ότι τα περισσότερα υλικά ήρθαν από μακριά.

Μια αξιοσημείωτη αλλαγή στην τελευταία έκδοση (LEED v4), είναι ότι τα περιφερειακά δομικά υλικά που θα αξιοποιηθούν για την επίτευξη της αντίστοιχης πίστωσης, θα πρέπει να προέρχονται (εξάγονται, κατασκευάζονται και αγοράζονται) από απόσταση ακτίνας 100 μιλίων, ήτοι 160 χλμ. από τον τόπο κατασκευής του έργου (USGBC 2017e).

[Ερωτώμενος 2]: Το *Regional Materials*, υπό την παλιά έκδοση έπρεπε να είναι 800 χλμ. η ακτίνα απόστασης, δηλαδή μέχρι την Τουρκία, τη Βουλγαρία «προμήθεια υλικών ελάτε» όλα «*Regional*». Στη νέα έκδοση η ακτίνα είναι 100 μίλια (160 χλμ.). Ποια 100; Δηλαδή πού κατασκευάζουμε προϊόντα στην Αττική για να καταλάβω;

Ως εκ τούτου λοιπόν, κάποιες απαιτήσεις στην **προμήθεια υλικών** και κατ' επέκταση και στη βαθμολογική κατηγορία *Material & Resources*, γίνονται όπως τονίσθηκε **πιο αυστηρές** στη νέα έκδοση, εντείνοντας τη δυσκολία προμήθειας υλικών.

[Ερωτώμενος 2]: Επίσης για παράδειγμα το *MRc4: Recycled Content*. Όταν έχεις κάνει λόγου χάρη το κτίριο από σκυρόδεμα με σπλισμό μέσα, δηλώνεις recycled content «φουλ». Εντάξει, εύκολο το credit μπορεί να θεωρήσουν κάποιοι, ίσως και «τσάμπα». Ξαφνικά στην καινούρια έκδοση είναι προ-απαιτούμενο, δεν είναι credit πια, βαθμολογικά δεν σου προσφέρει τίποτα.

Τέλος ένα ζητούμενο της προμήθειας υλικών για ένα LEED έργο το οποίο συμβάλει ώστε να κρίνεται αυτό το κομμάτι, ως μια ιδιαιτερότητα που αντιμετωπίζουν τα LEED έργα κατά τη διαδικασία υλοποίησής τους, είναι ότι δια μέσου της προμήθειας υλικών, θα πρέπει να υφίσταται **ταυτόχρονη ικανοποίηση** πολλών **προδιαγραφών** για ένα LEED έργο.

[Ερωτώμενος 1]: Το «έργο Α», διέθετε πολύ υψηλές απαιτήσεις στις προδιαγραφές σε ό,τι αφορά θέματα ηχομόνωσης και πυρασφάλειας και επίσης, έπρεπε να ικανοποιεί παράλληλα τις προδιαγραφές του συστήματος, που αναφέρουν ότι τα χρησιμοποιούμενα υλικά σύνθετης ξυλείας δεν πρέπει να περιέχουν ως ρητίνη, την ουρία φορμαλδεΐδη...

Ρητίνη **ουρίας φορμαλδεΐδης** είναι «*οποιαδήποτε από τις κατηγορίες συνθετικών ρητινών που λαμβάνονται με χημικό συνδυασμό ουρίας (ένας στερεός κρύσταλλος που λαμβάνεται από αμμωνία) και φορμαλδεΐδη (ένα πολύ δραστικό αέριο που λαμβάνεται από μεθάνιο). Οι ρητίνες ουρίας-φορμαλδεΐδης χρησιμοποιούνται ως κόλλες για τη συγκόλληση κόντρα πλακέ, μορισανίδων και άλλων δομημένων (structured) προϊόντων ξύλου*» (Britannica 2017).

Στην Ευρωπαϊκή σύνθετη ξυλεία η χρησιμοποίηση της ουρίας φορμαλδεΐδης ως κόλλα συγκόλλησης σύνθετης ξυλείας γίνεται κατά κόρον, πράγμα που κατατάσσει δύσκολη την ικανοποίηση εύρεσης ξυλείας δίχως αυτήν και ως εκ τούτου, πολύ πιθανή την αύξηση κόστους προμήθειας των εν λόγω προϊόντων.

[Ερωτώμενος 1]: ...Όμως οι γραμμές παραγωγής της συντριπτικής πλειοψηφίας των εταιρειών που παρήγαγαν τις πόρτες που αναζητούσαμε για το «έργο Α», χρησιμοποιούσαν ξυλεία με ουρία φορμαλδεΐδη. Αυτό μας περιόρισε πάρα πολύ τον αριθμό των προμηθευτών και εν τέλει έγινε μία ειδική παραγγελία, όπου η κατασκευάστρια εταιρεία δέχτηκε να τροποποιήσει τη γραμμή παραγωγής της για να παραγάγει τις συγκεκριμένες πόρτες για το έργο.

## **5.2 Σε ποιες δραστηριότητες ενός LEED έργου το κόστος υλοποίησης υπερέβη το κόστος σχεδιασμού**

Αναζητώντας τα credits και παράλληλα τις δραστηριότητες ενός LEED έργου, όπου το κόστος υλοποίησης τους υπερέβη το κόστος που υπολογιζόταν κατά τη φάση του σχεδιασμού τους, **γίνεται αντιληπτό** ότι κάθε **έργο είναι μοναδικό** και οποιαδήποτε γενίκευση μπορεί ελλοχεύει κινδύνους.

[Ερωτώμενος 2]: Θεωρώ καταρχήν, ότι το κάθε credit ανάλογα με το κάθε κτίριο, μπορεί να κοστίζει διαφορετικά. Υπάρχουν έργα, που είναι μες στον αστικό ιστό, είναι σε υφιστάμενο κτίριο, ή αποτελούν ανακαίνιση, τα οποία διαθέτουν ήδη πλεονεκτήματα σε κάποιες βαθμολογικές κατηγορίες, γι' αυτό μπορεί μην χρειαστεί να στοχεύσουμε να πάρουμε επιπλέον πόντους από άλλες κατηγορίες, οι οποίοι θα τους κοστίσουνε κάτι.

[Ερωτώμενος 1]: Καταρχάς να τονίσουμε ότι δεν μπορείς να βγάλεις συμπέρασμα από ένα έργο για όλα, δεν μπορείς να κάνεις γενικεύσεις, παίζει πολύ μεγάλο ρόλο το είδος του έργου· άλλο να κάνεις όπερα και άλλο να κάνεις ένα κτίριο γραφείων. Υπάρχει μία οικονομική επιβάρυνση στη φάση της κατασκευής, αλλά δεν μπορείς να τη γενικεύσεις και να τη κολλήσεις σε όλα τα έργα· εξαρτάται πάρα πολύ από το είδος του κάθε έργου.

Οι εμπλεκόμενοι σε κάθε υποψήφιο LEED έργο, ανάλογα με το επίπεδο πιστοποίησης που θέτουν ως στόχο, δηλαδή εάν επιδιώκουν να επιτύχουν *Certified*, *Silver*, *Gold*, ή *Platinum* πιστοποίηση, επιλέγουν τις πιστώσεις τις οποίες θα κυνηγήσουν. Όσα έργα επιδιώκουν το κορυφαίο επίπεδο πιστοποίησης, ήτοι το *Platinum*, είναι αυτά τα οποία οφείλουν σε μεγαλύτερο βαθμό να κατακτήσουν τις πιστώσεις εκείνες που θεωρούνται ως «ακριβές».

[Ερωτώμενος 2]: Ας πούμε στη *Platinum* πιστοποίηση πρέπει να πάρω και τους πόντους που θα μου κοστίσουνε κάτι, υποχρεωτικά δεν γίνεται αλλιώς.

Όπως επισημαίνεται όμως, το ποια πίστωση αποδεικνύεται ακριβή και ποια οικονομική, εξαρτάται επίσης από τα δεδομένα ενός έργου. Το πιο απλό στοιχείο κατασκευής σε ένα έργο, σε κάποιο άλλο μπορεί να αποδειχθεί δαπανηρό. Για παράδειγμα, μια δεξαμενή όμβριων, όπου στα LEED έργα θεωρείται πολύ καλή τακτική ώστε να επωφεληθεί το κτίριο πολλαπλώς σε διάφορες πιστώσεις, ενδέχεται να αποδειχθεί δύσκαμπτη περίπτωση κατασκευής για μια υφιστάμενη κατασκευή που επιδιώκει την πιστοποίηση, ενώ γενικώς κρίνεται η πραγματοποίηση της, ως κάτι απλό.

[Ερωτώμενος 2]: Εάν επιχειρήσεις να φτιάξεις μια δεξαμενή όμβριων σ' ένα υφιστάμενο κτίριο που δεν έχει τριγύρω χώρους, πού θα την οριοθετήσεις τη δεξαμενή; Πάνω απ' το κτίριο δε γίνεται, γιατί αυτό σημαίνει επιπλέον βάρος. Είναι πολύ ακριβό να κάνεις στατική ενίσχυση, για να χωρέσεις ένα «κολυμβητήριο» επί της ουσίας πάνω στο κτίριο...

[Ερωτώμενος 2]: ...Επίσης, σ' ένα υφιστάμενο κτίριο που κατασκευάζουμε τώρα, ενώ είχαμε σχεδιάσει και διαθέταμε το χώρο μια χαρά για να φτιάξουμε μια δεξαμενή όμβριων, κάποια στιγμή διαπιστώσαμε ότι η στέγη του κτιρίου αποχετεύει στο δρόμο· οπότε αναγκαστήκαμε να κόψουμε όλες τις διαρροές, να φτιάξουμε μια κεντρική σωλήνα από την μία άκρη του κτιρίου μέχρι την άλλη, ώστε να φτάνει κάπως το νερό στη δεξαμενή, με σκοπό και αυτή να γεμίζει.

Παρόλα αυτά, μια ισχύουσα γνώμη για απροσδόκητη επιβάρυνση του οικονομικού προϋπολογισμού κατά τη φάση υλοποίησης του LEED έργου, είναι ότι αυτό μπορεί να συμβεί με την δραστηριότητα της **προμήθειας της ξυλείας**.

[Ερωτώμενος 2]: Ένα credit που κανένας δεν καταλαβαίνει γιατί χρειάζεται να το πληρώνεις και εγώ γενικώς, για τις απαιτήσεις του δεν ξέρω εάν αξίζει, είναι αυτό που λέμε για τα ξύλινα χωρίς φορμαλδεΐδη.

Πιο συγκεκριμένα, η πίστωση **IEQc4.4: Low-Emitting Materials-Composite Wood and Agrifiber Products** (LEED v3)· που αφορά τα σύνθετα ξύλα και τα προϊόντα αγροτικών ινών που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό (weatherproofing system) του κτιρίου και τα οποία δεν πρέπει να περιέχουν πρόσθετες ρητίνες ουρίας φορμαλδεΐδης. Αυτά αφορούν σύνθετα προϊόντα ξύλου όπως νοβοπάν (particleboard), ινοσανίδες μεσσαίας πυκνότητας ήτοι MDF, κοντραπλακέ κ.α. (USGBC 2009, p. 71).

[Ερωτώμενος 2]: Δεν είναι ότι δεν είναι εφικτό από άποψη κατάκτησης, απλά στοιχίζει χωρίς να βλέπω προσωπικά άμεσο όφελος.

Οι απαιτήσεις της παραπάνω πίστωσης αναφέρουν ότι, δεν αποτρέπεται η χρήση της φορμαλδεΐδης ως κόλλα, αλλά, ότι δεν επιτρέπεται συγκεκριμένα η κόλλα της ουρίας φορμαλδεΐδης. Στο **κεφάλαιο 5.1.4** αναλύθηκε τι εστί η ρητίνη της ουρίας φορμαλδεΐδης και επισημάνθηκε επίσης, ότι αποτελεί την πιο φτηνή κόλλα στη σύνθεση ξυλείας, με αποτέλεσμα, τα περισσότερα προϊόντα τεχνολογίας ξύλου της αγοράς να την περιέχουν.

[Ερωτώμενος 2]: Όλα τα ξύλα που αγοράζουμε -εκτός και εάν αναζητούμε κάτι αρκετά εξεζητημένο- ανεξαρτήτως εάν είναι για έπιπλα, ανεξαρτήτως εάν είναι κόντρα πλακέ θαλασσίας· όλη η απλή ξυλεία είναι με ουρία φορμαλδεΐδη, παντού και πάντα.



Οι νομοθεσίες που ισχύουν όμως στην Ευρώπη έχουν αυστηρές απαιτήσεις και ανάλογους περιορισμούς για τις εκπομπές της φορμαλδεΐδης στους κατασκευαστές προϊόντων (Κυριακίδου 2016).

[Ερωτώμενος 2]: Στην Αμερική όπου όλα τα κτίρια είναι ξύλινα και δεν έχουν αντίστοιχες νομοθεσίες με τις ευρωπαϊκές, το περιβαλλοντικό όφελος αυτού του credit έχει νόημα. Και πλέον έχει δημιουργηθεί η αντίστοιχη αγορά που «λέει» εμείς κάνουμε προϊόντα ξυλείας χωρίς ουρία φορμαλδεΐδη.

Η τελευταία έκδοση της πιστοποίησης *LEED v4*, δεν αναγνωρίζει τα προϊόντα **χωρίς ουρία φορμαλδεΐδη** (No Added Urea Formaldehyde - NAUF) αλλά, αναφέρει ότι η αξιολόγηση της σύνθετης ξυλείας ορίζεται από το California Air Resources Board (ATCM) και τον κανονισμό για τη **μείωση εκπομπών της φορμαλδεΐδης**. Τα προϊόντα σύνθετης ξυλείας πρέπει να τεκμηριώνονται ότι έχουν χαμηλές εκπομπές φορμαλδεΐδης δηλαδή, ότι είτε είναι προϊόντα εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε φορμαλδεΐδη (Ultra-low Emitting Formaldehyde - ULEF), είτε είναι απαλλαγμένα από πρόσθετες ρητίνες (resins) φορμαλδεΐδης (No Added Formaldehyde - NAF) (USGBC 2017e, p. 121).

Η **εκ παραλλήλου διαδικασία** προμήθειας ξυλείας που είναι ικανή να μεγεθύνει το κόστος κατασκευής ενός LEED έργου, αφορά την πίστωση **MRC7 Credit: Certified Wood** (LEED v3) και την προμήθεια **FSC πιστοποιημένης ξυλείας** (Forest Stewardship Council).

[Ερωτώμενος 2]: Επίσης το credit MRC7: Certified Wood για την FSC ξυλεία. Τα FSC ξύλινα, εάν έχεις πολλά προϊόντα ξυλείας, μπορεί να σου αυξήσουν το κόστος του έργου πάρα πολύ.

Όπως επισημαίνεται η υψηλή «συνθετότητα» ενός έργου, οφείλεται μερικές φορές για τις περιπτώσεις που το κόστος κατασκευής των δραστηριοτήτων του, υπερβαίνουν το κόστος σχεδιασμού.

[Ερωτώμενος 1]: FSC πιστοποιημένη ξυλεία βρίσκεις εύκολα, αλλά, FSC ξύλινα στις πολύ μεγάλες ποσότητες που θέλαμε, όπου έπρεπε να διασφαλίσουμε ότι τα ξύλα είναι επίσης από την ίδια παρτίδα, ώστε να μην έχουμε χρωματικές αποκλίσεις, αυτό μας δυσκόλεψε. Φτάσαμε μέχρι την Αμερική για να τα βρούμε τα συγκεκριμένα ξύλα και να τα διασφαλίσουμε. Αυτό προφανώς αύξησε το κόστος.

Απ' την άλλη, σε έργα που δεν περιέχουν ιδιαίτερες ανάγκες προμήθειας ξυλείας, η πίστωση για την οποία γίνεται λόγος (Certified Wood, LEED v3) μπορεί να επιδιωχθεί δίχως να λογίζεται ως οικονομική επιβάρυνση.

[Ερωτώμενος 2]: Το credit αυτό, θα το κυνηγήσεις σε έργα που δεν έχουν ξυλεία, επειδή δεν σου λείπει τόσο πολύ FSC ξυλεία να χρησιμοποιήσεις, αλλά, ότι 50% απ' το ποσοστό της ξυλείας σου, πρέπει να είναι FSC. Οπότε εάν απλά διώξεις τη ξυλεία που έχεις, το επιδιώκεις.

Όσον αφορά όμως την δραστηριότητα της **προμήθειας ξυλείας** και το κατά πόσο αυτή ενδέχεται ή αναμένεται, να θέσει θέμα πρόσθετης οικονομικής επιβάρυνσης στον προϋπολογισμό ενός LEED έργου κατά τη φάση της κατασκευής του, υπάρχει και ο **αντίλογος**: που αναφέρει ότι είναι ζήτημα **σωστής προδιαγραφής των υλικών** κατά τη φάση των μελετών του έργου και δεν πρέπει να υφίσταται η συγκεκριμένη **επιβάρυνση κόστους**.

[Ερωτώμενος 3]: Εάν έχουνε προδιαγραφεί τα σωστά υλικά κατά τη φάση της μελέτης, τα οποία γνωρίζεις πόσο κοστίζουν, δεν τίθεται θέμα διόγκωσης του προϋπολογισμού κατά τη φάση της κατασκευής. Έτσι και στην προμήθεια σύνθετης ξυλείας.

Τονίζεται λοιπόν ότι ορισμένες φορές κατά την κατασκευή των LEED έργων, επιλέγονται κοστοβόρες λύσεις λόγω ανασφάλειας ή λόγω ελλιπούς αναζήτησης υλικών στη φάση των μελετών.

[Ερωτώμενος 3]: Κάποιες φορές, από ανασφάλεια στη φάση της κατασκευής καταφεύγεις σε λύσεις που κοστίζουν, επειδή ίσως, δεν έχεις κατανοήσει καλά τις απαιτήσεις της πιστοποίησης ή για να είσαι 100% σίγουρος ότι θα πάρεις κάποιο credit. Αυτό που απαιτείται είναι να γίνει εκτενής και σωστή αναζήτηση υλικών, για να αποφευχθούν αυτού του «είδους» επιβαρύνσεις στον οικονομικό προϋπολογισμό.

Κατά τη φάση της κατασκευής, ένα γεγονός που ενυπάρχει, είναι ότι ο ανάδοχος κατασκευαστής **αποσκοπεί να μειώσει** το κόστος υλοποίησης και **όχι να απορροφήσει** τυχόν επιπλέον κόστος.

[Ερωτώμενος 2]: Σχεδόν πάντα η υλοποίηση κοστίζει παραπάνω απ' τη μελέτη, αλλά η αλήθεια είναι, ότι δεν έχω αυτό το περιθώριο επειδή είμαι απ' την πλευρά του developer και αντί να αυξήσω το κόστος πρέπει να το μειώσω. Έτσι εάν

κάποιο credit επιβάρυνε οικονομικά τον προϋπολογισμό θα μου το είχαν «κόψει» σαν επιλογή.

[Ερωτώμενος 1]: Το «έργο Α» είχε ένα σχεδιασμό, έγινε η προσφορά, το κέρδισε κάποιος ανάδοχος και ήτανε κατ' αποκοπή το ποσό· δηλαδή αυτός που επιβαρύνθηκε ήτανε ο κατασκευαστής όχι ο σχεδιαστής.

Εν τέλει, μπορεί να μην είναι ξεκάθαρο ποιες πιστώσεις είναι εκείνες οι οποίες **επιβαρύνουνε απροσδόκητα** τον προϋπολογισμό **κατά τη φάση της κατασκευής**, αλλά μπορεί να απαντηθεί με σιγουριά, ποιες είναι εκείνες οι οποίες **θα κοστίσουνε** όταν και εφόσον επιδιωχθούν. Είναι πιστώσεις που περιλαμβάνονται στην βαθμολογική κατηγορία *Energy & Atmosphere* και αποτελούν τα λεγόμενα ενεργειακά credits που συνολικά προσφέρουν 35 βαθμολογικούς πόντους (LEED points) στο σύνολο και αδιαμφισβήτητα τα περισσότερα οφέλη από άποψη εξοικονόμησης κατά τη λειτουργία και τη συντήρηση των κτιρίων.

[Ερωτώμενος 2] Ακριβά credits είναι σίγουρα της βαθμολογικής κατηγορίας *Energy & Atmosphere*, δηλαδή στην Ελλάδα, δεν υπάρχει κανένα έργο που να έχει πάρει όλους τους πόντους. Είναι ακριβά, αλλά είναι αυτά που μου δίνουν και τους περισσότερους πόντους.

[Ερωτώμενος 3]: Αν θέλουμε να απαντήσουμε στο ερώτημα ποια είναι τα πιο ακριβά credits ενός LEED έργου, αυτά είναι τα credits της κατηγορίας *Energy & Atmosphere*· καθώς υπάρχει το ενεργειακό μοντέλο που πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα της ASHRAE, κάτι το οποίο είναι πολύ απαιτητικό.

Τουτέστιν, η πίστωση που αφορά το ενεργειακό μοντέλο, **EA credit: Optimize Energy Performance**, όπου οι νέες LEED κατασκευές οφείλουν να «συμμορφώνονται» σύμφωνα με τα πρότυπα της ASHRAE.

*ASHRAE* (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) είναι αμερικάνικο πρότυπο (standard) που υπολογίζει τη βασική (baseline) απόδοση ενός κτιρίου εστιάζοντας στα συστήματα οικοδόμησης, στην ενεργειακή απόδοση, στην ποιότητα του εσωτερικού αέρα, στην τεχνολογία ψύξης και στην αειφορία (ASHRAE 2017).

Όσον αφορά τα κτίρια που πιστοποιούνται υπό το σύστημα αξιολόγησης (rating system) *Building Operations and Maintenance*, δηλαδή τα LEED έργα που αποτελούν ανακαινίσεις, αυτά μπορούν να συγκρίνουν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου τους

με εθνικά πρότυπα ή με την προηγούμενη απόδοση του υφιστάμενου κτιρίου που ανοικοδομείται (USGBC 2017a, p. 45).

[Ερωτώμενος 2]: Τα έργα που έχουν πάρει τις υψηλότερες βαθμολογίες στο Energy & Atmosphere είναι αυτά που «πάνε» με υφιστάμενα κτίρια, δηλαδή είναι ανακαινίσεις και το κτίριο αναφοράς τους για το ενεργειακό μοντέλο είναι το υφιστάμενο, δεν είναι το πρότυπο της ASHRAE που ναι πολύ πιο δύσκολο. Του KENAK το ενεργειακό μοντέλο είναι πάρα πολύ πιο εύκολο.

KENAK είναι ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, ο οποίος θεσμοθετεί έναν «ολοκληρωμένο ενεργειακό σχεδιασμό στον κτιριακό τομέα με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος με συγκεκριμένες δράσεις (γρεκα 2017) όπως: α)τη μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, β)τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, γ)το αντικείμενο και τα περιεχόμενα της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) και δ)τα πλήρη περιεχόμενα και στοιχεία του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)» (Dimitropoulou 2017).

Στις 12 Ιουλίου 2017, δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ ο νέος αναθεωρημένος KENAK 2017 σε αντικατάσταση του υφιστάμενου Κανονισμού εκδόσεως 2010.

Μία πρόσθετη «ενεργειακή» πίστωση η οποία θεωρείται ακριβή ως προς την επίτευξη της, είναι η πίστωση για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με άλλα λόγια το **EA Credit 2: On-site Renewable Energy**, όπου σκοπός της πίστωσης είναι η ενθάρρυνση και αποδοχή (recognize) αυξημένων επιπέδων επιτόπιων (on-site) ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυτό-παραγωγής (self supply) για τη μείωση των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων που συνδέονται με τη χρήση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα (USGBC 2009, p. 38).

[Ερωτώμενος 2]: Το πιο ακριβό credit είναι των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το να βάλεις φωτοβολταϊκά είναι ακριβό, είναι γνωστό αυτό και είναι λογικό. Άμα το εξετάσεις όμως κατ' επέκταση με το όφελος που θα έχεις και δεν αναφερθείς μόνο στο installation cost, αλλά και στο life cycle cost, καταλήγεις ότι, το τι είναι ακριβό τώρα και τι είναι ακριβό μετά, είναι πολύ διαφορετικό.

[Ερωτώμενος 3]: Στο E&A υπάρχει επίσης το credit για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, credits για αισθητήρες θερμικής άνεσης και γενικά, εάν υφίσταται στόχος να προκύψει ένα καλό rating στο ενεργειακό κομμάτι, χρειάζονται υλικά

τα οποία κοστίζουν, είτε είναι μηχανήματα, είτε στοιχεία κελύφους, είτε τα λοιπά που απαιτούνται για τα συστήματα αυτοματισμού.

### **5.3 Ποιες πιστώσεις είναι πιο απαιτητικές ως προς την επίτευξη τους στο σύστημα πιστοποίησης LEED**

Κάνοντας μια προσπάθεια στο **κεφάλαιο 5.2** να εντοπιστούν οι πιστώσεις που «**ξεφεύγουν**» οικονομικά κατά την προσπάθεια υλοποίησης τους, εξήχθησαν συμπεράσματα για το ποιες πιστώσεις **θεωρούνται** ούτως ή άλλως **ακριβές** όταν πρόκειται κάποιος να τις «**κυνηγήσει**». Σε αυτό το κεφάλαιο εντοπίζονται οι πιστώσεις εκείνες οι οποίες κρίνονται ως οι πιο απαιτητικές ως προς την επίτευξη τους.

Η επιλογή των credits, ή αλλιώς η **στόχευση** αυτών, που θα επιδιώξει κάποιος να κυνηγήσει σ' ένα LEED έργο εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους. Εξαρτάται από τον επίπεδο διάκρισης που επιδιώκει κάθε έργο (στόχος πιστοποίησης), τις οικονομικές δυνατότητες του έργου και τη δυσκολία ή την ευκολία επίτευξης ορισμένων πιστώσεων.

[Ερωτώμενος 1]: Το επίπεδο πιστοποίησης *Platinum*, ήταν συμβατική υποχρέωση για τον ανάδοχο κατασκευαστή από τον κύριο του έργου. Όσο πιο υψηλός είναι ο στόχος ενός έργου, τόσο πιο πολλά credits θα πρέπει να κατακτήσει κάποιος για να επιτύχει τον στόχο του.

Διερευνώντας τις **πιο απαιτητικές** πιστώσεις ως προς την επίτευξη τους, η πρώτη που αδιαμφισβήτητα αναγνωρίζεται ως τέτοια, είναι το credit ***MRc3: Materials Reuse***.

Σκοπός του *MRc3: Materials Reuse* (LEED v3) είναι η επαναχρησιμοποίηση οικοδομικών υλικών και προϊόντων, ούτως ώστε να μειωθεί η ζήτηση παρθένων υλικών και να μειωθούν επίσης τα απόβλητα, μειώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τις επιπτώσεις που συνδέονται με την εξόρυξη και την επεξεργασία των παρθένων πόρων.

[Ερωτώμενος 2]: Το Material Reuse το έχω ξεχασμένο σε όλα τα έργα. Δεν υπάρχει περίπτωση, δεν αποτελεί καν επιλογή ως υποψήφιο credit. Διότι δεν υπάρχει στην Ελλάδα γι' αυτή την κατηγορία υλικών, καθόλου αγορά...

[Ερωτώμενος 1]: «Materials Reuse» σημαίνει παίρνω τα υλικά από κάποιο κτίριο που έχει κλείσει τον κύκλο ζωής του· παίρνω παράθυρα, πόρτες, πατώματα και τα ξαναχρησιμοποιώ.

Απαραίτητη προϋπόθεση της πίστωσης είναι η χρήση υλικών που έχουν ανακτηθεί (salvaged), προέρχονται από ανακαινίσεις (refurbished) ή επαναχρησιμοποιούνται (reused), το άθροισμα των οποίων πρέπει να ανέρχεται τουλάχιστον στο 5% (1 LEED point) ή το 10% (2 LEED points), με βάση το κόστος της συνολικής αξίας των υλικών του έργου.

[Ερωτώμενος 2]: ...Στην Ελλάδα ενδεχομένως να υφίσταται μια μικρή αγορά αποξήλωσης υλικών που προέρχονται από διατηρημένα κτίρια, ας πούμε παλιά πλακάκια αποξήλωσης, τα οποία πρέπει να τα αναζητήσεις πηγαίνοντας σε «μάντρες». Αλλά το να «βάζω» την πόρτα του διπλανού μου ή την δική μου πόρτα να την πουλάω, να την κάνει ο άλλος ντουλάπι, αυτό ακόμα δεν υπάρχει.

Έτσι λοιπόν, ο κύριος λόγος της **σπάνιας επίτευξης** της πίστωσης των υλικών επαναχρησιμοποίησης (Materials Reuse), αποτελεί το γεγονός ότι **απουσιάζει** από τα ελληνικά δεδομένα **το εμπόριο** τέτοιων υλικών, ως έτοιμα προϊόντα. Ενώ επίσης, διακρίνεται και απροθυμία των αρχιτεκτόνων να συμπεριλάβουν τέτοιου είδους υλικά σε καινούριες κατασκευές.

[Ερωτώμενος 2]: Επίσης σε ό,τι αφορά αυτό το credit, δεν υπάρχει και η διάθεση από τους αρχιτέκτονες για να κάνουν κάτι τέτοιο. Πραγματικά δε νομίζω ότι υπάρχει ένα έργο στην Ελλάδα που το έχει πάρει το αυτό το credit. Υπάρχει;

Το **μόνο έργο** στην Ελλάδα που έχει καταφέρει να βαθμολογηθεί στην **εν λόγω πίστωση** είναι το Νηπιαγωγείο του Ελληνοαμερικάνικου Κολεγίου (HAEF Preschool and Kindergarten – HAEF) με ½ πόντους, καθώς η πίστωση *Materials Reuse* μπορεί να προσφέρει έως 2 πόντους συνολικά.

[Ερωτώμενος 3]: Ναι, τα Materials Reuse μόνο σ' ένα έργο, μόνο στο Νηπιαγωγείο έχουμε καταφέρει και το έχουμε κάνει.

Πέραν αυτού του έργου, κανένα άλλο δεν έχει καταφέρει να αποκομίσει βαθμολογία στην πίστωση αυτή (USGBC 2017d), όπως συμβαίνει και με την πλειονότητα των αμερικάνικων LEED πιστοποιημένων έργων, καθώς το ποσοστό επίτευξης του συγκεκριμένου credit σε έρευνα 1000 έργων αναγνωρίζεται ως ισχνό (Afshari, Issa & Radwan 2016).

Στο πλαίσιο των συνεντεύξεων, επισημάνθηκε το γεγονός ότι στη Γερμανία παραδείγματος χάριν, υπάρχουν μεγάλα καταστήματα όπου πηγαίνουν άνθρωποι προϊόντα αποξήλωσης διαφόρων έργων και τα πουλάνε: με αποτέλεσμα να έχει την

ευχέρεια κάποιος να αγοράσει τέτοια υλικά πιο φτηνά, απ' ότι θα αγόραζε αντίστοιχα καινούρια.

[Ερωτώμενος 2]: Το μόνο στο οποίο κάνουν αποξήλωση και ανακύκλωση στην Ελλάδα είναι τα σίδερα, επειδή τα σίδερα τα λιώνουν και έχουν αξία. Αλλά το να βγάζουμε το «τουβλάκι» για να το κάνουμε μετά μάντρα, δεν είμαστε ακόμα εκεί, απλά δεν είμαστε.

Η Ελλάδα προς το παρόν απέχει απ' αυτό το στάδιο επαναχρησιμοποίησης υλικών, ωστόσο τονίζεται ότι ενδεχομένως αλλάξει κάτι στο μέλλον, διότι μπήκε φέτος το 2017 σε εφαρμογή, νομοθεσία του 2010, που σχετίζεται με την ανακύκλωση των απορριμμάτων από τα εργοτάξια, τα λεγόμενα «ΑΕΚΚ», Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις. Μια διαδικασία που πρέπει να αποδειχθεί στην πολεοδομία και η μη τήρηση της προμηνύει πρόστιμο.

[Ερωτώμενος 2]: Στα «ΑΕΚΚ» μπαίνουν συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων και πρέπει να διαθέτεις πιστοποιημένο συνεργείο που τα ανακυκλώνει και τα διαχειρίζεται σωστά. Οπότε πλέον μήπως κάποιος όταν ξηλώνει κάτι, όντως μπει στη διαδικασία να σκεφτεί τι θα το κάνει και εάν πρόκειται να το επαναχρησιμοποιήσει;

Πέραν της αδυναμίας αγοράς υλικών επαναχρησιμοποίησης, κάτι αποτρεπτικό ώστε να επιδιώξει κάποιος την εν λόγω πίστωση είναι επίσης, ότι τα δομικά υλικά της πίστωσης (Materials Reuse), «πρέπει» **να έχουν προδιαγραφεί** κατά τη φάση του αρχικού **σχεδιασμού**.

[Ερωτώμενος 1]: Εάν στον σχεδιασμό σου, δεν έχεις προδιαγράψει κάποια υλικά που είναι απαραίτητα για την επίτευξη κάποιων credits, μετά όσο και να «χτυπηθείς», δεν πρόκειται να πετύχεις αυτά τα credits. Όταν κάνεις ένα κτίριο πολύ υψηλών και ειδικών προδιαγραφών, το να βάλεις στόχο να πετύχεις το credit Materials Reuse είναι μη ρεαλιστικό, γιατί δεν θα έχεις προδιαγράψει στη φάση του σχεδιασμού τέτοια υλικά.

**Μία άλλη πίστωση** που επίσης σπάνια κατακτιέται σε πιστοποιημένα έργα υπό την έκδοση LEED v3 παγκοσμίως (Ma & Cheng 2016, p. 123) και στην Ελλάδα **μόνο 3** έργα (Karela Office Park, HAEF Preschool and Kindergarten, Peiraios 62 Offices) έχουν λάβει τη συγκομιδή της βαθμολογίας της, αφορά τη χρησιμοποίηση **ταχέως ανανεώσιμων δομικών υλικών γεωργικής προέλευσης** και συγκεκριμένα, στη βαθμολογική κατηγορία *Materials & Resources* (LEED v3), το credit:

**MRC6: Rapidly Renewable Materials** το οποίο αναφέρει: Χρησιμοποιήστε ταχέως ανανεώσιμα δομικά υλικά και προϊόντα για το 2.5% της συνολικής αξίας όλων των οικοδομικών υλικών και προϊόντων που χρησιμοποιούνται στο έργο, με βάση το κόστος. Οι ταχέως ανανεώσιμες οικοδομικές ύλες και τα προϊόντα που είναι κατασκευασμένα από γεωργικά προϊόντα (φυτική ζωική πρώτη ύλη), συλλέγονται κατά κανόνα μέσα σε ένα δεκαετές ή μικρότερο κύκλο (USGBC 2009, p. 54). Σκοπός της πίστωσης είναι να μειωθεί η χρήση και η εξάντληση πεπερασμένων πρώτων υλών και ανανεώσιμων υλικών μεγάλου κύκλου παραγωγής (USGBC 2009). Το εν λόγω credit θεωρείται αρκετά απαιτητικό ως προς την κατάρκτηση του:

[Ερωτώμενος 2]: Το εντελώς πιο «άκυρο» credit αν θέλεις, είναι το Rapidly Renewable Materials· γιατί απλά δεν υπάρχουν τέτοια δομικά υλικά. Εμείς στο «έργο Β» κάναμε όλη την εσωτερική όψη με μπαμπού, για να καλύψουμε κάπως το απαιτούμενο ποσοστό· επειδή 2.5% του συνολικού κόστους όλης της κατασκευής είναι πολύ, δεν είναι λίγο. Επίσης στα δάπεδα αντικαταστήσαμε το PVC με λινόλαιο.

Λινόλαιο (Linoleum) είναι μια επένδυση δαπέδου κατασκευασμένη από ανανεώσιμα υλικά, όπως στερεοποιημένο λινέλαιο (linseed oil), ρετσίνι (rosin) πεύκου, σκόνη από φελλό εδάφους, αλεύρι από ξύλο και ανόργανα γεμίσματα (fillers) όπως ανθρακικό ασβέστιο (Powell 2003).

[Ερωτώμενος 2]: Όσον αφορά το λινόλαιο είμαι πολύ υπέρ θα το έβαζα ξανά παντού. Είναι φυσικό υλικό, δεν εκπέμπει τίποτα, διατηρείται· ένα σουπερ υλικό που το βάζουνε όλο και περισσότερο, αλλά στην Ελλάδα είναι ακόμα άγνωστο πράγμα.

Όπως σημειώνεται οι απαιτήσεις του credit Rapidly Renewable Materials θεωρούνται λίγο «εξτρεμιστικές».

[Ερωτώμενος 2]: Ως εκ τούτου, αυτό το credit είναι λίγο «παρατραβηγμένο», που έχει τη λογική του και εγώ το υποστηρίζω και είμαι πολύ υπέρ του, ωστόσο, δεν είναι καθόλου έτοιμη η αγορά· και επιπλέον ούτε οι μελετητές έχουν τη διάθεση να το ψάξουνε...

Ενώ, παρατηρείται ότι για τους σκοπούς ικανοποίησης της ζήτησης ταχέως ανανεώσιμων δομικών υλικών γεωργικής προέλευσης και την τήρηση «τέτοιων» περιβαλλοντικών προϋποθέσεων σε παγκόσμιο επίπεδο αγοράς, έχουν προκύψει δομικά υλικά υπεράνω πάσης υποψίας.



[Ερωτώμενος 2]: ...Είχαμε κάνει μια συνάντηση με μια εταιρεία απ' την Τσεχία, που φτιάχνει εσωτερικά χωρίσματα από άχυρο, αλλά δυστυχώς, σε σχέση με την γυψοσανίδα το δομικό υλικό ήτανε και πιο βαρύ και πιο ακριβό. Επίσης, είχαμε φέρει μονωτικό υλικό από μαλλί προβάτου· το οποίο παρεμπιπτόντως έχει εξαιρετικές ιδιότητες για τον εσωτερικό αέρα.

[Ερωτώμενος 3]: Τον πόντο απ' το Rapidly Renewable Materials το έχουμε πάρει στο «έργο Γ» με το «ρυζίστα», ένα ειδικό υλικό από ρύζι που βάλαμε στην όψη του κτιρίου και το έχουμε πάρει επίσης, στο «έργο Β» με bamboo.

Επιπλέον, όπως αντίστοιχα συμβαίνει και με τα *Materials Reuse*, σημαντικός παράγοντας που δεν διευκολύνει το «κυνήγι» της πίστωσης *Rapidly Renewable Materials* είναι, ότι αποτελεί προτιμητέο, η **προδιαγραφή** των δομικών υλικών να **πραγματοποιείται** κατά τη φάση του αρχικού **σχεδιασμού**.

[Ερωτώμενος 1]: Εάν δεν προδιαγράψεις τα Rapidly Renewable Materials σαν υλικά στη φάση του σχεδιασμού, μετά είναι αδύνατο να πετύχεις το credit, εκτός και εάν κάνεις αλλαγές εκ των υστέρων στο σχεδιασμό και τις μελέτες, κάτι το οποίο δημιουργεί πολλά προβλήματα, καθυστερήσεις και αυξημένο κόστος.

Κάτι αξιοσημείωτο, είναι ότι στην έκδοση LEED v4 για *Σχεδιασμό και Κατασκευή Κτιρίων (Building Design and Construction – BD+C)*, δηλαδή για τις νέες κατασκευές, η πίστωση *MRc6: Rapidly Renewable Materials* **έχει αντικατασταθεί** από το credit ***Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials*** (Freeman 2014), που σύμφωνα με τον οδηγό αναφοράς (reference guide): σκοπός αυτής της πίστωσης είναι η ενθάρρυνση της χρήσης προϊόντων και υλικών για τα οποία διατίθενται πληροφορίες για τον κύκλο ζωής τους και τα οποία έχουν περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικά προτιμότερες επιπτώσεις στον κύκλο ζωής. Επιβραβεύονται οι ομάδες έργων για την επιλογή προϊόντων που έχουν εξακριβωθεί ότι έχουν εξαχθεί ή προέρχονται με υπεύθυνο τρόπο (USGBC 2017e).

Άρα στην τελευταία έκδοση **διαφοροποιούνται** οι απαιτήσεις για τα ταχέως ανανεώσιμα δομικά υλικά.

[Ερωτώμενος 3]: Εάν το εξετάσουμε στη LEED v4, δεν υπάρχουν με αυτό τον τρόπο αυτά τα δομικά υλικά σαν απαίτηση, δεν διαθέτουν τέτοια αυτοτέλεια· δηλαδή δεν υπάρχει Rapidly Renewable Credit, υπάρχει κάτι διαφορετικό με τις πηγές προέλευσης των υλικών, όπου μια ιδιότητα η οποία μπορεί να σε βοηθήσει για να πάρεις το credit, είναι κάτι αντίστοιχο.

Τα αντίστοιχα προϊόντα για την πίστωση στην έκδοση LEED v4, πρέπει να πληρούν το πρότυπο της αειφόρου γεωργίας για να υπολογιστούν υπόψη σε αυτή την πίστωση. Ως εκ τούτου **τα ταχέως ανανεώσιμα υλικά** στον καινούριο οδηγό ορίζονται ως φυσικά μη οικοδομικά πετρελαϊκά οικοδομικά υλικά, που πληρούν το Πρότυπο για το Βιώσιμο Γεωργικό Δίκτυο (Sustainable Agriculture Network Standard) (Freeman 2014).

[Ερωτώμενος 3]: Γενικά είναι λίγο δύσκολο να απαντήσεις και για την παλιά και για την καινούρια έκδοση, γιατί στη LEED version 4 έχουν διαφοροποιηθεί κάπως τα πράγματα...

[Ερωτώμενος 3]: ...Εάν πηγαίναμε με την παλιά έκδοση τη LEED v3 στα έργα που πιστοποιήσαμε υπό τη νέα, γενικά θα παίρναμε 6 ή 7 πόντους (LEED points) παραπάνω.

**Άλλη μια σημαντική αλλαγή** στο νέο οδηγό LEED v4, που αφορά την προμήθεια υλικών για νέες κατασκευές (BD+C: New Construction), είναι στη βαθμολογική κατηγορία *Indoor Environmental Quality*, η πίστωση **Υλικών Χαμηλής Εκπομπής**, δηλαδή το **EQ Credit: Low-Emitting Materials**: όπου σκοπός της πίστωσης είναι να μειωθούν οι συγκεντρώσεις χημικών ρύπων που μπορούν να βλάψουν την ποιότητα του αέρα, την ανθρώπινη υγεία, την παραγωγικότητα και το περιβάλλον (USGBC 2017e, p. 118).

Στην τελευταία έκδοση, η συγκεκριμένη πίστωση **θεωρείται πολύ πιο απαιτητική** απ' ότι ήταν στον οδηγό LEED v3, καθώς έχουν διαφοροποιηθεί οι απαιτήσεις της πίστωσης, με σημαντικότερη αλλαγή αυτή που αφορά τις πιστοποιήσεις των υλικών από τρίτα μέρη (Third Party Certifications).

[Ερωτώμενος 3]: Ένα credit στο οποίο αντιμετωπίσαμε δυσκολίες στο «έργο Δ» και κοινώς «πατώσαμε», αφορούσε τα Low emitting materials. Οι απαιτήσεις στη νέα έκδοση είναι πολλές, ενώ επίσης η ελληνική αγορά δεν ήταν ακόμη έτοιμη να ανταπεξέλθει και να παρέχει τις πιστοποιήσεις που ζητούνται στο credit.

Όπως τονίσθηκε στο **κεφάλαιο 5.1.4** η τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ιδιοτήτων των υλικών χαμηλής εκπομπής από ανεξάρτητους φορείς, αποτελεί κάτι «καινούριο» για την ελληνική αγορά προμήθειας υλικών, οπότε απαιτείται ένα χρονικό διάστημα προσαρμογής. Κάτι που μπορεί κατά την κατασκευή ενός νέου έργου να μην διατίθεται σαν δυνατότητα, δηλαδή, να μην αποτελεί εφικτό γεγονός να αφιερωθεί επιπλέον

χρόνος, ως προς την αναζήτηση χρησιμοποίησης κατάλληλων υλικών που θα προσφέρουν βαθμολογικά στην πιστοποίηση LEED.

Η πίστωση **EQ Credit: Low-Emitting Materials** έχει ενοποιηθεί στην τελευταία έκδοση και αποτελεί ένα ακέραιο credit που περιλαμβάνει ως *Υλικά Χαμηλής Εκπομπής* τα:

- Συγκολλητικά και Στεγνωτικά (Adhesives and Sealants)
- Χρώματα και Επιστρώσεις (Paints and Coatings)
- Δάπεδα (Flooring Systems)
- Σύνθετα προϊόντα ξύλου και αγροτικών προϊόντων (Composite Wood and Agrifiber Products)

Τα οποία στην έκδοση LEED v3 αποτελούσαν ξεχωριστά βαθμολογούμενα credits *υλικών χαμηλής εκπομπής*.

Ένα εξ αυτών, το **IEQc4.4: Low-Emitting Materials-Composite Wood and Agrifiber Products** το οποίο αφορά την **ουρία φορμαλδεΐδη** που αναλύσαμε (βλέπε κεφάλαιο 5.2), θεωρούνταν και θεωρείται στη **LEED v3** -πολλά από τα υπό κατασκευή εγγεγραμμένα έργα της Ελλάδας που επιδιώκουν την πιστοποίηση LEED αξιολογούνται με την παλιά έκδοση (LEED v3)- ένα **απ' τα πιο απαιτητικά credits** ως προς την επίτευξη του. Για του λόγου το αληθές, **μόνο 2** πιστοποιημένα **ελληνικά έργα** έχουν λάβει τη συγκεκριμένη πίστωση, το Karela Office Park και το Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (USGBC 2017d), ενώ να επισημανθεί ότι στο σύστημα αξιολόγησης για υφιστάμενα κτίρια (O+M: Existing Buildings) δεν υφίσταται σαν επιλογή.

[Ερωτώμενος 3]: Εάν είναι να πάμε σε συγκεκριμένα credits και όχι σε ολόκληρες βαθμολογικές κατηγορίες, η φορμαλδεΐδη, η ουρία φορμαλδεΐδη είναι πάρα πολύ δύσκολη υπόθεση.

[Ερωτώμενος 2]: Νομίζω είναι ελάχιστα κτίρια που έχουν πάρει το credit για τη φορμαλδεΐδη.

Ένα άλλο credit το οποίο **δεν κατακτιέται** συχνά υπό την έκδοση **LEED v3**, καθώς εξαρτάται κατά πολύ η δυνατότητα του να επιδιωχθεί από **τον «ορισμό» του έργου** που στοχεύει την πιστοποίηση, είναι η πίστωση *Ανακατασκευής Εγκαταλελειμμένης Βιομηχανικής Περιοχής* δηλαδή το **SSc3: Brownfield Redevelopment** (LEED v3).

Σκοπός της πίστωσης SSc3: *Brownfield Redevelopment* είναι, η αποκατάσταση των κατεστραμμένων περιοχών όπου η ανάπτυξη είναι περίπλοκη λόγω μολυσμένου περιβάλλοντος και η μείωση υποβαθμισμένων εκτάσεων (USGBC 2009, p. 5).

[Ερωτώμενος 2]: Το SSc3 φεύγει «με την καλημέρα» από τη λίστα με τα υποψήφια credits, επειδή προσωπικά εμένα δεν μου έχει τύχει έργο, το οποίο, εντός της τοποθεσίας κατασκευής του να διαθέτει μολυντικές ουσίες σε τέτοιο βαθμό, που να πρέπει να γίνει «τέτοιας έκτασης» περιβαλλοντική αξιολόγηση εκκαθάρισης χώρου που ζητά η πιστοποίηση.

[Ερωτώμενος 3]: Σε ό,τι αφορά το SSc3 Brownfield Redevelopment δεν είναι θέμα ότι είναι δύσκολο σαν credit, απλά ισχύει το γεγονός ότι, ή υπάρχει ή δεν υπάρχει. Είναι θέμα ορισμού του έργου, αν δηλαδή είναι το οικόπεδό σου ρυπασμένο.

Για να επιχειρηθεί η κατάκτηση της συγκεκριμένης πίστωσης χρειάζεται στην τοποθεσία του έργου το οποίο επιδιώκει την πιστοποίηση LEED, να υπάρχει ένα υφιστάμενο «μολυσμένο» κτίριο, το οποίο χρήζει περιβαλλοντικής αποκατάστασης.

Τη βαθμολογία του SSc3 *Brownfield Redevelopment* την έχουν κατακτήσει 3 LEED έργα (Green Plaza, ΕΜΣΤ, ΚΠΙΣΝ) από τα 8 της Ελλάδας που τη διέθεταν στο σύστημα αξιολόγησης τους (USGBC 2017d).

[Ερωτώμενος 3]: Στην παλιά έκδοση, ένα κτίριο το οποίο είχε αμιάντο και τον απομάκρυνες υποχρεωτικά εφόσον του έκανες ανακαίνιση, αυτό ήταν επιλέξιμο brownfield· δηλαδή, έχουμε πάρει το credit και στο «έργο Ε» και στο «έργο Ζ», απλά και μόνο επειδή είχανε αμιάντο και έφυγε...

Στην τελευταία έκδοση της πιστοποίησης (LEED v4), επήλθε μια αλλαγή στην αντίστοιχη πίστωση, με αποτέλεσμα, να κρίνεται πιο δύσκολη πλέον η επίτευξή της πίστωσης. Το ζητούμενο της αλλαγής αφορά τις εργασίες αφαίρεσης αμιάντου:

[Ερωτώμενος 3]: ... Η ενέργεια απομάκρυνσης αμιάντου δεν θεωρείται πλέον επιλέξιμος τρόπος για να πάρεις το αντίστοιχο credit· πρέπει να είναι πραγματικά contaminated to site, να έχει κάποια ρύπανση στο έδαφος και ούτω κάθε εξής. Έτσι, ένα κτίριο που απλώς έχει αμιάντο, δεν θεωρείται brownfield, αυτό είναι μια μεγάλη αλλαγή.

**Μία άλλη απαιτητική πίστωση**, όχι λόγω δυσκολίας εκπλήρωσης των LEED απαιτήσεων, αλλά λόγω **δυσκολίας ικανοποίησης** των απαιτήσεων του πελάτη που

κατασκευάζει το LEED κτίριο, ή αλλιώς λόγω δυσκολίας ικανοποίησης της **οπτικής του πελάτη**, είναι η *Μείωση της Χρήσης Νερού*, ήτοι το **WEC3: Water Use Reduction** (LEED v3).

[Ερωτώμενος 2]: Το *Water Use Reduction* είναι με τέτοιο τρόπο απαιτητικό, που θέλει πολλή δουλειά με τον πελάτη ώστε να το αποδεχτεί.

Στο *WEC3: Water Use Reduction* σκοπός είναι αυξηθεί περαιτέρω η απόδοση του νερού εντός των κτιρίων, ώστε να μειωθεί η επιβάρυνση των δημοτικών συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης (USGBC 2009, p. 26).

Μία απ' τις απαιτήσεις της πίστωσης προϋποθέτει χαμηλή κατανάλωση στα είδη κρουνοποιίας, τούτέστιν στους νιπτήρες των κοινόχρηστων τουαλετών. Οι προδιαγραφές που θέτει το σύστημα LEED για τις μπαταρίες των κοινόχρηστων νιπτήρων, αφορούν κατανάλωση μικρότερη ή ίση των 2 λίτρων/λεπτό.

[Ερωτώμενος 2]: Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του «έργου Β», αναγκαστήκαμε να φέρουμε τις βρύσες των τουαλετών «απ' έξω», καθώς δεν κυκλοφορούσε «μία βρύση» στην Ελλάδα που να ικανοποιεί με τις προδιαγραφές που ζητάει το LEED.

Η διαδικασία **αποδοχής του τελικού χρήστη** αυτής της πολύ χαμηλής ροής νερού στις βρύσες των κοινόχρηστων WC, **αποτελεί μια πρόκληση** γι' αυτούς που εμπλέκονται στο σύστημα και προσπαθούν να ικανοποιήσουν τις προδιαγραφές του.

[Ερωτώμενος 2]: Είναι δύσκολο ζητούμενο στους χώρους των γραφείων να καταφέρεις να πείσεις τους ανθρώπους ότι υπάρχει αυτή η χαμηλή κατανάλωση ροής νερού. Αφού μας έλεγαν: “Μα δεν μπορούμε να πλύνουμε τα χέρια μας, αυτό το πράγμα είναι χαλασμένο δε βγάζει νερό”.

[Ερωτώμενος 3]: Όσον αφορά το *Water Use Reduction*, το μεγαλύτερο θέμα που έχουμε στα είδη κρουνοποιίας είναι στις μπαταρίες των κοινόχρηστων WC.

Οι εν λόγω βρύσες πολύ χαμηλής κατανάλωσης, διαθέτουν τους λεγόμενους αεριστήρες (aerators) οι οποίο φουσκώνουν το νερό βάζοντας αέρα μέσα, ενώ συγχρόνως, μέσω ρυθμιστών ροής (flow regulators) και συγκεκριμένης πίεσης διατηρούν έναν σταθερό ρυθμό ροής νερού.

[Ερωτώμενος 2]: Είναι θέμα οι βρύσες, ειδικά εάν συνυπολογίσεις ότι στην Ελλάδα έχουμε συνηθίσει σε κάτι άλλο και θεωρούμε ότι εξοικονόμηση νερού

είναι τα 5 λίτρα/λεπτό, όχι τα 2, ενώ κανονικά έχουμε 9 λίτρα/λεπτό κατανάλωση. Ωραία, απ' τα 9 στα 2 λίτρα/λεπτό, η κλίμακα διαφοράς είναι δραματική!

Η δυσκολία που εμφανίζεται λόγω χαμηλής ροής νερού στις μπαταρίες των κοινόχρηστων νιπτήρων, πρέπει να ξεπεραστεί σ' ένα LEED έργο, διότι αποτελεί επίσης προ-απαιτούμενο ως *WE Prerequisite: Water Use Reduction* πέρα απ' το αυτόνομο credit η χρήση των συγκεκριμένων ειδών κρουνοποιίας.

Ωστόσο, πέρα από τη μείωση της χρήσης νερού στις κοινόχρηστες τουαλέτες, **μια άλλη πρόκληση** που ανακύπτει λόγω του συγκεκριμένου credit, είναι η μείωση του νερού στις συσκευές των «**ντουζ**» **των ξενοδοχείων** που επιδιώκουν να πιστοποιηθούν με LEED.

[Ερωτώμενος 3]: Επίσης για το Water Use Reduction το πρόβλημα είναι και στα ντουζ των δωματίων των ξενοδοχείων και ειδικά στα πολυτελή ξενοδοχεία· καθώς στα πολυτελή ξενοδοχεία, υφίσταται η άποψη ότι θα πρέπει να τρέχουν τα νερά από παντού, καθώς αυτό θεωρούν κάποιοι ότι αντιπροσωπεύει το luxury προφίλ ενός ξενοδοχείου.

Ως εκ τούτου λοιπόν, χρειάζεται μέσω της επικοινωνίας να πεισθεί ο πελάτης ενός ξενοδοχείου, ότι μπορεί να είναι ικανοποιημένος με πολύ λιγότερο νερό στο δωμάτιο του.

[Ερωτώμενος 3]: Το «έργο Η» ήταν το μοναδικό έργο που στο κομμάτι του νερού, καλύψαμε οριακά το προ-απαιτούμενο και δεν πήραμε κανένα βαθμό στο credit Water Use Reduction, λόγω του καταιονητήρα στα ντουζ. Ο καταιονητήρας στα ντουζ μας τα «τίναξε» όλα στον αέρα και ήμασταν οριακά ώστε να καλύπτουμε το 20% λιγότερης χρήσης νερού που απαιτείται στο προ-απαιτούμενο. Η κατανάλωση νερού στα ντουζ των ξενοδοχείων είναι μεγάλο πρόβλημα.

Στις υπόλοιπες συσκευές ειδών υγιεινής όπως π.χ. τα καζανάκια, τονίζεται ότι όταν λειτουργούν σωστά αυτές, δεν αντιμετωπίζεται κάποια δυσκολία αποδοχής της μειωμένης χρήσης νερού.

**Άλλη μια πρόκληση** με την οποία έρχονται αντιμέτωπα τα ξενοδοχεία που επιδιώκουν την πιστοποίηση, αφορά **την ικανοποίηση** του προ-απαιτούμενου για τον **έλεγχο του καπνού** *IEQp2: Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control*. Το

σύστημα LEED απαγορεύει το κάπνισμα στα κτίρια, εκτός από ειδικά διαμορφωμένες και σχεδιασμένες περιοχές καπνίσματος (smoking areas).

[Ερωτώμενος 3]: Επίσης, μεγάλο πρόβλημα στα ξενοδοχεία είναι η ολική απαγόρευση του καπνίσματος...

[Ερωτώμενος 3]: ...Το να επιτρέπεις το κάπνισμα σ' ένα ξενοδοχείο, είναι μεν αποδεκτό, αλλά προϋποθέτει τη δημιουργία τέτοιων προδιαγραφών αποκλεισμού της περιοχής καπνιζόντων από τις άλλες περιοχές, που εκεί μπορεί να ανεβάσει κάποια κόστη. Στο «έργο Η», αυτό ήταν το πιο δύσκολο κομμάτι που είχαμε να αντιμετωπίσουμε.

Αυτές είναι δυσκολίες που καταγράφονται σε συγκεκριμένα έργα, οι οποίες σε διαφορετικής φύσεως έργα, θα θεωρούνταν πνευματώδεις αστειόμοι.

[Ερωτώμενος 2]: Εν κατακλείδι πάντα όταν κάνεις κάτι καινοτόμο θα βρεις δυσκολίες εκεί που δεν το περιμένεις.

Πέραν των προηγούμενων πιστώσεων, ένα credit που επίσης επισημάνθηκε ότι ορισμένες φορές δεν καρπώνονται τη βαθμολογία του τα πιστοποιημένα LEED έργα κατά την κατασκευή τους, επειδή τυχαίνει να **μην συμβαδίζουν οι απαιτήσεις** της πίστωσης **με τα θέλω του πελάτη** και των μελετητών του έργου, είναι η *Μείωση της Ρύπανσης του Φωτός*, ήτοι το **SSc8: Light Pollution Reduction** (LEED v3).

[Ερωτώμενος 2]: Ένα απαιτητικό credit που επίσης έχω διαφωνήσει αρκετά με μελετητές φωτισμού, είναι το Light Pollution Reduction, το οποίο είναι ένα credit που στοχεύει στο να μην έχεις ένα πολύ φωτισμένο κτίριο το βράδυ για περιβαλλοντικό σκοπό· πέραν του λόγου ότι καταναλώνει.

Το *SSc8: Light Pollution Reduction* έχει σκοπό να ελαχιστοποιήσει παραπτώματα (trespass) του φωτός του κτιρίου και της τοποθεσίας του έργου, να μειώσει την ένταση της λάμψης του φωτός ως προς τον ουρανό (sky-glow) και να αυξήσει την πρόσβαση στο νυχτερινό ουρανό, να βελτιώσει την ορατότητα κατά τη διάρκεια της νύχτας μειώνοντας τη λάμψη και μειώνοντας τις επιπτώσεις ανάπτυξης φωτισμού σε νυκτερινά δομημένα περιβάλλοντα (USGBC 2009).

Η υπερβολική χρήση βραδινού φωτισμού για την όψη ενός κτιρίου, ενδέχεται να «πιάσει» ακόμα και το προ-απαιτούμενο της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου, με αποτέλεσμα να μπαίνει σε κίνδυνο ακόμα και η κατάκτηση της πιστοποίησης.

[Ερωτώμενος 2]: Το «έργο Β» στην πρώτη μελέτη του φωτισμού, είχε το διπλάσιο σε κατανάλωση από το επιτρεπτό του προ-απαιτούμενου του LEED. Δεν θα έπαιρνε δηλαδή την πιστοποίηση. Ε, ξανασχεδιάσαμε όλο τον εξωτερικό φωτισμό, βγήκανε επίσης πιο αποδοτικοί λαμπτήρες· κάναμε γενικά πολλή δουλειά πάνω σε αυτό.

Παρά ταύτα, τη βαθμολογία του *SSc8: Light Pollution Reduction* την έχουν καρπωθεί αρκετά πιστοποιημένα LEED έργα στην Ελλάδα· αφού οι αριθμοί αναφέρουν ότι τα πιστοποιημένα έργα, που ενώ διέθεταν σαν επιλογή αυτό το credit στο σύστημα αξιολόγησης τους και **δεν** το κέρδισαν, είναι 5 στα 12.

[Ερωτώμενος 2]: Στους μελετητές γενικώς αρέσει να είναι πιο φωτεινό το κτίριο το βράδυ. Η αλήθεια είναι ότι περιβαλλοντικά ποιος ενδιαφέρεται για τα πτηνά που θα ενοχληθούν από τη φωτεινότητα ενός κτιρίου. Η υποστήριξη απ' την πλευρά του πελάτη (του έργου) για αυτό το credit, επίσης είναι δύσκολη, καθώς είναι λογικό να θέλει να αναδεικνύεται το κτίριο γραφείων που κατασκευάζει ακόμη και το βράδυ.

Τέλος **μια πίστωση** που επισημάνθηκε στο πλαίσιο των συνεντεύξεων, ότι ενδέχεται να μην κατακτηθεί απ' την κατηγορία *Sustainable Sites*, σε περίπτωση που η τοποθεσία του έργου είναι εκτός αστικού ιστού, είχε να κάνει με την *Κοινωνική Συνδεσιμότητα και την Πυκνότητα Ανάπτυξης*, δηλαδή το ***SSc2: Development Density and Community Connectivity***. Σκοπός αυτής της πίστωσης, είναι να προωθηθεί η ανάπτυξη σε αστικές περιοχές με υπάρχουσες υποδομές, προστατεύοντας τις πράσινες περιοχές και διατηρώντας την βιοκοινότητα (habitat) και τους φυσικούς πόρους (USGBC 2009, p. 3).

[Ερωτώμενος 2]: Δεν είναι όλα τα credits πάντα επιλέξιμα, για παράδειγμα εάν έχω καινούρια κατασκευή όπου στην τοποθεσία του έργου μου, δεν ήταν προηγουμένως κάτι χτισμένο αλλά ήταν ένα χωράφι, το *SSc2* δεν γίνεται να το πάρω και ας βρίσκεται στον αστικό ιστό το site μου...

[Ερωτώμενος 2]: ...Οπότε στο «έργο Β» και να θέλαμε αυτό το credit δεν μπορούσαμε να το πάρουμε καθώς δεν υπήρχε κάτι οικοδομικά ανεπτυγμένο προηγουμένως εκεί.

Το *SSc2: Development Density and Community Connectivity* στην έκδοση LEED v3 για νέες κατασκευές (BD+C) βαθμολογείται με **5 πόντους** (LEED points), ενώ στην



ίδια έκδοση στο σύστημα αξιολόγησης *Σχεδιασμός και Κατασκευή Εσωτερικών Χώρων (Interior Design and Construction – ID+C)* βαθμολογείται με 6 πόντους.

[Ερωτώμενος 3]: Το Site Development σε όλα τα έργα το έχουμε πάρει...

Έτσι να αναφερθεί λοιπόν, ότι στην Ελλάδα σχεδόν **όλες οι νέες κατασκευές (BD+C)**, που έχουν αξιολογηθεί και πιστοποιηθεί υπό την έκδοση LEED v3, ανεξαρτήτως συστήματος αξιολόγησης (rating system), **έχουν κατακτήσει** τη βαθμολογία της εν λόγω **πίστωσης**. Όσον αφορά την πρώτη πιστοποιημένη νέα κατασκευή (BD+C) της χώρας υπό την έκδοση *LEED v4*, το **LAMDA Hellix Athens 2** που κατασκευάστηκε στη βιομηχανική περιοχή του Κορωπίου δεν κατάφερε να λάβει τη βαθμολογία (**2 πόντοι**) του αντίστοιχου credit (Site Development - Protect or Restore Habitat) στο σύστημα αξιολόγησης του, για έναν **απροσδόκητο λόγο**. Αυτός, αφορούσε το γεγονός ότι μεγάλο δίκτυο του δρόμου της ανατολικής Αττικής δεν διαθέτει πεζοδρόμια.

[Ερωτώμενος 3]: ...Μόνο στο Data center στο Κορωπί το χάσαμε και δεν μπορείς να φανταστείς για ποιο λόγο. Διότι δεν έχει πεζοδρόμια ο δρόμος· και πλέον το LEED v4 θέλει «safe walking distance» στα facilities που εξυπηρετούν το έργο. Αυτό βεβαίως το είδαν οι Reviewers στο google maps και κόπηκε σαν credit, με το σχόλιο τους δε να είναι: “Τι να τις κάνουμε τις υποδομές που έχετε γύρω γύρω άμα είναι να τους πατήσει το αυτοκίνητο τους ανθρώπους που περπατάνε να πάνε προς τα εκεί, καλύτερα να μην τις παρέχετε”. Δυστυχώς αυτό είναι εικόνα μιας τριτοκοσμικής κατάστασης.

Παρακάτω (**πίνακας 5.1**) παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι πιο απαιτητικές πιστώσεις-(credits) ως προς επίτευξη του συστήματος LEED· οι οποίες προκύπτανε μέσα από την υλοποίηση ημι-δομημένων, με ανθρώπους που έχουν συμμετάσχει στην πλειονότητα των ελληνικών πιστοποιημένων και εν εξελίξει LEED κατασκευών.

**Πίνακας 5.1: Τα πιο απαιτητικά LEED credits**

**Οι πιο απαιτητικές πιστώσεις του συστήματος LEED**

*MRc3: Materials Reuse (LEED v3)*

*MRc6: Rapidly Renewable Materials (LEED v3)*

*EQ Credit: Low-Emitting Materials (LEED v4)*

*SSc3: Brownfield Redevelopment (LEED v3 & v4)*

*WEc3: Water Use Reduction (LEED v3 & v4)\**

*SSc8: Light Pollution Reduction (LEED v3)\*\**

\*Η πίστωση αφορά τη δυσκολία ικανοποίησης της οπτικής του χρήστη του κτιρίου, για μειωμένη χρήση νερού στους νιπτήρες κοινόχρηστων τουαλετών και σε συσκευές των ντουζ των LEED ξενοδοχείων.

\*\* Η πίστωση αφορά τη δυσκολία ταύτισης μείωσης του φωτισμού του κτιρίου το βράδυ για περιβαλλοντικούς σκοπούς.

#### **5.4 Ποια βαθμολογική κατηγορία της πιστοποίησης LEED διαθέτει τη μεγαλύτερη ανταπόδοση κόστους**

Ο Οργανισμός Προστασίας Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency - EPA) ορίζει το βιώσιμο κτίριο (green building) ως: την πρακτική δημιουργίας δομών και τη χρήση διαδικασιών, οι οποίες είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνες και αποδοτικές ως προς τους πόρους (resource-efficient) σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός κτιρίου, από τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία, τη συντήρηση, την ανακαίνιση και την αποδόμηση του (Uğur & Leblebici 2017).

Η μείωση των μακροπρόθεσμων δαπανών λειτουργίας και συντήρησης μέσω της αποδοτικής χρήσης της ενέργειας και του νερού, θεωρείται ότι είναι το «γνώρισμα» εξοικονόμησης χρημάτων των βιώσιμων εγκαταστάσεων. Επίσης διατείνεται ότι, το επιπλέον κόστος που ενδέχεται να προκύψει κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός βιώσιμου κτιρίου, είναι πολύ πιθανό να εξοφληθεί (pay off) σε εύλογο χρονικό διάστημα, μόνο και μόνο μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας (WGBC 2013).

Αναζητώντας την ανταποδοτικότητα (**payback**) του κόστους στα ελληνικά πιστοποιημένα LEED έργα και στις βαθμολογικές κατηγορίες των πιστώσεων της πιστοποίησης, οι απαντήσεις χαρακτηρίζονται από έναν **κοινό παρονομαστή: Energy & Atmosphere**.

[Ερωτώμενος 3]: Τη μεγαλύτερη απόσβεση κόστους προφανώς την έχει το ενεργειακό κομμάτι, δεν τίθεται θέμα επ' αυτού. Ό,τι σχετίζεται με την ενέργεια, είτε άμεσα, όπως είναι το ενεργειακό προ-απαιτούμενο με το ενεργειακό μοντέλο που δείχνει τις καταναλώσεις και τα λοιπά, είτε εμμέσως, με θέματα δηλαδή ποιοτικής διαχείρισης σε εγκατάσταση μετρητών και παρακολούθησης συστημάτων του commissioning.

[Ερωτώμενος 2]: Σίγουρα είναι το κομμάτι της ενέργειας, επειδή η ενέργεια κοστίζει, δηλαδή το payback πάει καλά στην κατανάλωση ενέργειας, σε άλλα προϊόντα δεν θα το έλεγα.

[Ερωτώμενος 1]: Τα ενεργειακά credits (Energy & Atmosphere) φυσικά είναι αυτά που σου προσφέρουν payback, καθώς είναι αυτά που οφείλονται για το χαμηλό λειτουργικό κόστος. Όσο μικρότερη κατανάλωση ενέργειας, τόσο περισσότερο εξοικονομείς πόρους.

Πέραν της εξοικονόμησης ενέργειας που προσφέρει η κατηγορία *Energy & Atmosphere*, η εξοικονόμηση νερού, δηλαδή η κατηγορία *Water Efficiency*, μπορεί να θεωρηθεί στην Ελλάδα ότι συμβάλει στην **επιστροφή της επένδυσης** (Return On Investment – ROI);

[Ερωτώμενος 1]: Επίσης η εξοικονόμηση νερού (*Water Efficiency*) μπορεί να ειπωθεί ότι είναι η άλλη κατηγορία των credits που σχετίζεται με το payback. Η πιστοποίηση επιβραβεύει πρακτικές όπως: την «επανάχρηση» του green νερού, την άρδευση με τρόπο που δεν σπαταλιέται νερό, τη χρήση ξηρό-φυτικών φυτών που είναι αυτοσυντηρούμενα και δεν θέλουν ιδιαίτερο νερό από ένα χρονικό διάστημα και μετά.

[Ερωτώμενος 2]: Το νερό δεν κοστίζει, ό,τι και να λείει το LEED δεν κοστίζει.

[Ερωτώμενος 3]: Το νερό στην Ελλάδα είναι πολύ φτηνό δεν είναι θέμα payback. Ενώ επίσης η υποδομή του να κάνεις μια μεγάλη δεξαμενή όμβριων· το κόστος της, είναι μεγάλο σε σχέση με το υποτιθέμενο νερό που δεν θα πληρώσεις στην ΕΥΔΑΠ.

Η κατασκευή μιας δεξαμενής όμβριων μπορεί να συνεισφέρει τόσο στην κατηγορία των Sustainable Sites όσο και στην κατηγορία Water Efficiency. Ενώ όπως επισημαίνεται, είναι μια βιώσιμη κατασκευαστική ενέργεια η οποία μπορεί να συνεισφέρει επίσης στην Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη μιας εταιρείας.

[Ερωτώμενος 3]: Η δεξαμενή όμβριων είναι θέμα αυτάρκειας, γιατί το να νιώθεις ότι δεν χρειάζεσαι νερό για να ποτίσεις είναι πολύ καλό· είναι πολύ σημαντικό και το κάνουν όλοι. Και ξαναλέω ότι δεν έχει να κάνει με το όφελος στο οικονομικό (payback) σε καμία περίπτωση. Είναι πέραν των άλλων, το πιο απλό πράγμα που μπορούμε να «βγάλουν» προς τα έξω, ότι εμείς ποτίζουμε με βρόχινο νερό και δεν καταναλώνουμε πόσιμο νερό.

Εκτός των προαναφερθέντων κατηγοριών *Energy & Atmosphere* και *Water Efficiency*, είναι εύκολο **να αναζητηθεί το κέρδος** σε σχέση με το επενδυόμενο κεφάλαιο, **στις υπόλοιπες βαθμολογικές κατηγορίες** της LEED πιστοποίησης;

[Ερωτώμενος 3]: Όσον αφορά το θέμα του payback, αυτό, μπορεί να το διαθέτουν μόνο τα credits τα οποία έχουν αντίκτυπο στην κατανάλωση ενέργειας. Σε οποιοδήποτε άλλη κατηγορία credits, δεν μπορεί να προκύψει ακριβώς payback.

[Ερωτώμενος 2]: Στα Sustainable Sites δεν παίρνω τίποτα αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα· δηλαδή, τι να πάρω πίσω ως απόδοση κεφαλαίου απ' το Light Pollution Reduction ή τη διαχείριση των όμβριων (Rainwater Management); Αν ήμασταν στη Γερμανία, που όντως κάποιος χρεώνεται παραπάνω εάν τα «στέλνει έξω», ναι, εκεί μπορείς να επωφεληθείς από τη διαχείριση όμβριων...

[Ερωτώμενος 2]: ...Όσον αφορά την κατηγορία Material & Resources, η μία ομάδα πιστώσεων σχετίζονται με την ανακύκλωση των απορριμμάτων εργοταξίου, σιγά μην πάρω κάτι πίσω ως απόδοση κεφαλαίου, η άλλη ομάδα πιστώσεων αφορά τις επιλογές των προϊόντων, τα recycled, τα renewable και τα λοιπά προϊόντα. Τα FSC προϊόντα ξυλείας «δεν τα παίρνω» κάπως πίσω· payback στις πόρτες FSC δεν υπάρχει απ' ότι ξέρω.

[Ερωτώμενος 3]: Η ανταπόδοση στο Indoor Environmental Quality, δεν μπορεί να μετρηθεί αυτή τη στιγμή· παρόλο που ένα κτίριο LEED, είναι αποδεδειγμένα ένα καλύτερο κτίριο, στο οποίο οι άνθρωποι χαίρονται να είναι περισσότερο μέσα

και να δουλεύουνε. Άρα αυξάνεται η παραγωγικότητα τους και μειώνονται οι μέρες και οι ώρες που προσπαθούνε να φύγουνε.

Όσον αφορά την ποιότητα των εσωτερικών χώρων των LEED κτιριακών γραφείων, θεωρείται ότι οι εταιρείες που μισθώνουν ή τους ανήκουν τέτοιου είδους κτίρια, προσφέρουν έναν καλύτερο χώρο εργασίας στους εργαζόμενους τους. Μπορεί να εκτιμηθεί όμως ως αποπληρωμή επένδυσης αυτό;

[Ερωτώμενος 3]: Δεν είναι απόλυτα μετρήσιμο για να το συνδέσουμε αυτή τη στιγμή με το λεγόμενο payback· παρόλο που έρχονται μελέτες και με τη διαδικασία του «WELL», του νέου προτύπου που έχει να κάνει με την υγεία και με την ευεξία στα κτίρια και με άλλες διαδικασίες. Αυτή τη στιγμή είναι λίγο αυθαίρετο να μιλήσει κανείς με απόλυτα νούμερα για το πόσο πολύ η αυξημένη παραγωγικότητα των εργαζομένων ισχύει, ή τι απόσβεση μπορεί να έχει αυτό.

Το *WELL* είναι ένα καινούριο πρότυπο-πιστοποίηση (*WELL Building Standard version 1.0*) για την προώθηση της υγείας και της ευημερίας στα κτίρια παγκοσμίως. Σκοπός του είναι η βελτίωση της υγείας και της ανθρώπινης εμπειρίας μέσω του σχεδιασμού. Το *WELL v1* εφαρμόζεται κυρίως σε εμπορικά και θεσμικά κτίρια (*WELL 2017*).

[Ερωτώμενος 2]: Εάν εξετάζαμε το Life Cycle Assesment, την περισσότερη ανταποδοτικότητα, ή αν θέλεις την επιβράβευση, τη λαμβάνει κάποιος απ' όσα κάνει για να αυξήσει την παραγωγικότητα του ανθρώπου, επειδή τον άνθρωπο, ούτως ή άλλως τον πληρώνει πολύ. Αυτά όμως δεν πολύ-μετριοούνται ακόμα.

Εν τέλει, η βαθμολογική κατηγορία Energy & Atmosphere και κατ' επέκταση **οι πιστώσεις** που προσφέρουν τη λεγόμενη **απόδοση κόστους** (payback), είναι άραγε **προτεραιότητες** σ' ένα LEED έργο, κατά την επιλογή των credits στη φάση του σχεδιασμού;

[Ερωτώμενος 2]: Σ' αυτό πρέπει να απαντήσω, εάν θέλω να είμαι ειλικρινής, ότι εξαρτάται από ποιο ρόλο το βλέπω. Δηλαδή αν είμαι στο ρόλο του project manager και έχω έναν πελάτη ο οποίος θα κατασκευάσει το δικό του κτίριο και θα μείνει μέσα, θα του προτείνω τα credits που προσφέρουν payback, καθώς η αξιολόγηση του κύκλου ζωής του προϊόντος και το κόστος της συντήρησης του κτιρίου τον ενδιαφέρουν άμεσα...

[Ερωτώμενος 1]: Θα έλεγα ναι. Τα ενεργειακά σχετίζονται με το οικονομικό κομμάτι, το οποίο έχει να κάνει με την «τσέπη» του κυρίου του έργου.

[Ερωτώμενος 2]: ...σ' αυτή την περίπτωση δεν επικεντρωνόμαστε μόνο στο αρχικό κόστος της επένδυσης, αλλά μας ενδιαφέρει η απόδοση της ενέργειας και εξοικονόμηση του κόστους λειτουργίας.

[Ερωτώμενος 2]: Εάν εγώ όμως είμαι από την πλευρά του developer, στενεύουν τα περιθώρια επιδίωξης των ενεργειακών credits, γιατί ως κατασκευάστρια εταιρεία, εάν δεν έχω βρει ακόμα τον πελάτη που θα αγοράσει το κτίριο, την πρώτη επένδυση την κάνω «εγώ». Προσωπικά έχω πείσει τους συνεργάτες μου να επενδύουμε εξαρχής, προσπαθώντας να μοιράσουμε τα οφέλη και το κόστος με τον χρήστη του κτιρίου ή τον μελλοντικό ενοικιαστή.

Ένας τρόπος που έχει υιοθετήσει η Αμερική για να επωφελούνται τόσο ο ιδιοκτήτης όσο και ο τελικός χρήστης ενός κτιρίου, είναι η πράσινη μίσθωση (green lease) η οποία εξετάζει, πώς το ενδεχόμενο υψηλότερο αρχικό κόστος ενός βιώσιμου κτιρίου και τα ενδεχόμενα χαμηλότερα λειτουργικά έξοδα του κτιρίου· πως τα οφέλη που παρέχει ένα βιώσιμο κτίριο σε σχέση με ένα συμβατικό, θα διατεθούν τόσο στον ενοικιαστή όσο και στον ιδιοκτήτη του κτιρίου. Τα βιώσιμα οικοδομικά συστήματα έχουν λεπτομερείς απαιτήσεις λειτουργίας και συντήρησης γι' αυτό ο ενοικιαστής και ο ιδιοκτήτης διαπραγματεύονται τον τρόπο εξασφάλισης συντήρησης του κτιρίου (GBCA 2015).

## **5.5 Ποια είναι τα οφέλη του συστήματος πιστοποίησης LEED**

Ένα βιώσιμο κτίριο οφείλει να ενώνει τους τρεις τομείς της αειφορίας (Triple Bottom Line – TBL) αποκομίζοντας κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.

Αναζητώντας τα οφέλη ενός πιστοποιημένου LEED έργου και τους λόγους για τους οποίους επιδιώκει κανείς το σύστημα πιστοποίησης στην Ελλάδα, είναι καλό να διευκρινιστεί ότι τα οφέλη, διαφοροποιούνται ανάλογα με την «οπτική γωνία» απ' την οποία αυτά εξετάζονται.

[Ερωτώμενος 2]: Άλλα είναι τα οφέλη του ιδιοκτήτη του LEED έργου, άλλα τα οφέλη του κατασκευαστή-developer εφόσον υπάρχει και άλλα τα οφέλη του τελικού χρήστη του κτιρίου. Ο καθένας εξετάζει διαφορετικό κομμάτι απ' το οποίο θα επωφεληθεί.

Οπότε μεταξύ άλλων, ο ιδιοκτήτης, ο κατασκευαστής και ο τελικός χρήστης ενός LEED κτιρίου, επωφελούνται με διαφορετικό τρόπο.

[Ερωτώμενος 2]: Εάν εγώ είμαι π.χ. απ' την πλευρά του developer, ενδεχομένως να μην με ενδιαφέρει τόσο πολύ το κόστος συντήρησης του κτιρίου, ωστόσο, εάν εγώ είμαι ο τελικός χρήστης με ενδιαφέρει πάρα πολύ η χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση και το «ύψος» του λογαριασμού του νερού.

**Ένα σημαντικό όφελος** του συστήματος LEED, είναι η **προστιθέμενη αξία** που προσδίδει η πιστοποίηση στο **ακίνητο** το οποίο αξιολογείται.

[Ερωτώμενος 3]: Παρά το γεγονός ότι είναι μια εθελοντική διαδικασία, έχει καταφέρει και έχει γίνει «απαιτητή» από την αγορά των ακινήτων. Αυτό αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες δυνάμεις της πιστοποίησης, ότι τελικά, η ίδια η αγορά την αναγνωρίζει ως ένα στοιχείο προστιθέμενης αξίας για το ακίνητο.

[Ερωτώμενος 1]: Τα LEED κτίρια παρέχουν ένα υγιεινό περιβάλλον στους μετέπειτα χρήστες τους. Αυτό έχει αντίκτυπο και στους κατασκευαστές, καθώς το υγιεινό περιβάλλον προσδίδει μια αυξημένη real estate αξία σ' αυτά τα κτίρια. Τα κτίρια λοιπόν νοικιάζονται και πωλούνται ακριβότερα.

[Ερωτώμενος 2]: Κανένας δεν αναφέρει ότι το βιώσιμο κτίριο είναι αυτό το οποίο αποτελεί μια σωστή επένδυση. Βιώσιμο κτίριο σημαίνει ότι κοιτάζω παράλληλα την τσέπη μου όταν κατασκευάζω το κτίριο, δεν σημαίνει ότι είναι ακριβό, σημαίνει ότι συμφέρει, εννοώντας ότι αυτά που δίνεις πρόκειται να τα πάρεις πίσω.

Η υιοθέτηση ενός συστήματος πιστοποίησης αειφορίας σε μια κατασκευή, όπως το σύστημα LEED, αποτελεί μια **εθελοντική διαδικασία**. Αυτό λογίζεται ως σημαντική παράμετρος όταν επιλέγεται να εφαρμοστεί σ' ένα κτίριο το LEED.

[Ερωτώμενος 3]: Ένας επενδυτής μπαίνει στη διαδικασία, και για πολλούς στη φασαρία, να βάλει και αυτή την πιστοποίηση «στο παιχνίδι» χωρίς να τον υποχρεώνει κανείς. Το κάνει, γιατί τελικά αναγνωρίζει ότι θα του προσφέρει ένα καλύτερο αποτέλεσμα· το οποίο θα το καταλάβει ο ίδιος, αλλά θα το καταλάβουν και όλοι οι εμπλεκόμενοι-stakeholders μετά γύρω απ' το έργο, είτε είναι μισθωτές, είτε είναι αγοραστές, είτε είναι χρήστες.

[Ερωτώμενος 1]: Αν και η πιστοποίηση LEED όπως και οι αντίστοιχες άλλες πιστοποιήσεις είναι σε εθελοντική βάση, παρόλα αυτά υπάρχει μια τάση τα τελευταία χρόνια προς την πιστοποίηση και αξιολόγηση κτιρίων.

Ως εκ τούτου εντοπίζεται ένα απ' τα **οικονομικά οφέλη** της πιστοποίησης, το οποίο σχετίζεται με τον ιδιοκτήτη που κατασκευάζει το LEED έργο και το οποίο θεωρείται πολύ σημαντικό για να προκύψει και να αναδειχθεί ένα από τα βασικά **περιβαλλοντικά οφέλη** του συστήματος LEED, το οποίο αφορά, τη **μείωση κατανάλωσης ενέργειας και νερού** στον κτιριακό τομέα.

[Ερωτώμενος 3]: Δημιουργείται λοιπόν μια «υπεραξία» στα LEED έργα, την οποία εάν δεν την καταλάβει ο επενδυτής ή ο ιδιοκτήτης του έργου, δύσκολα θα πάει στο επόμενο όφελος που προφανώς είναι το περιβαλλοντικό.

Ένα **περιβαλλοντικό όφελος**, το οποίο μετουσιώνεται σε **οικονομικό όφελος** για τον τελικό χρήστη, ελέω του **χαμηλού κόστους λειτουργίας** και **συντήρησης** του LEED κτιρίου.

[Ερωτώμενος 3]: Μέσω της πιστοποίησης, έχουμε ένα κτίριο το οποίο λειτουργεί πολύ καλύτερα περιβαλλοντικά, καθώς καταναλώνει λιγότερο, με αποτέλεσμα να κοστίζει λιγότερο και η λειτουργία του.

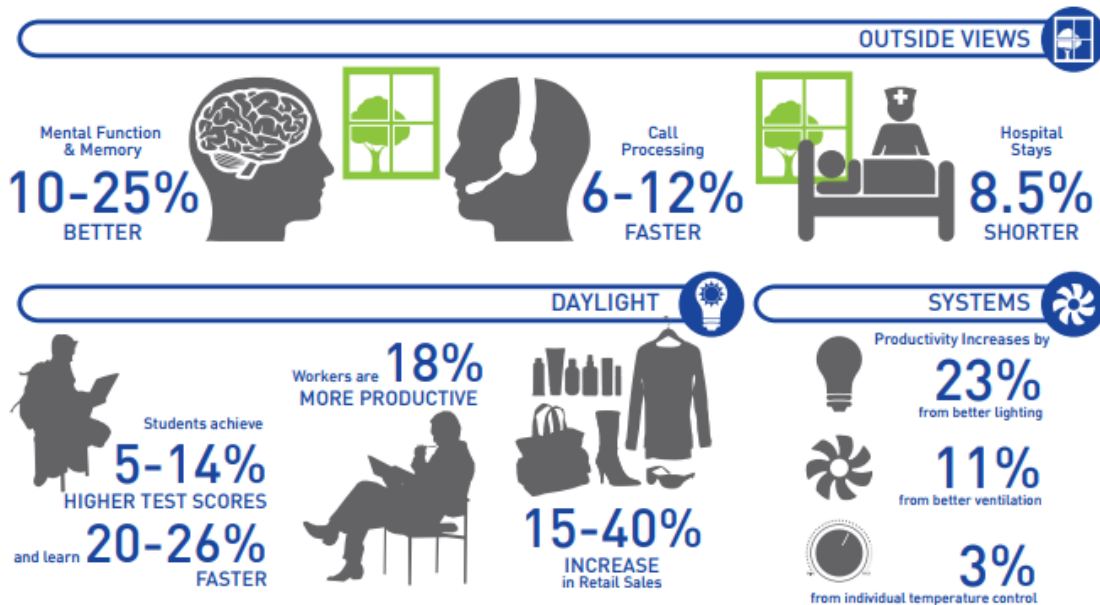
[Ερωτώμενος 1]: Μέσω του LEED δημιουργούμε κτίρια τα οποία έχουν χαμηλό λειτουργικό κόστος, αφού σχεδιάζουμε κτίρια που οδηγούν σε μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση και μειωμένη κατανάλωση νερού.

Αναφέρθηκε παραπάνω, ότι το υγιεινό περιβάλλον που προσφέρουν τα LEED κτίρια μπορεί να «μεταφραστεί» ως οικονομικό όφελος για τον ιδιοκτήτη, ωστόσο, το **υγιεινό περιβάλλον** αναπαριστά το κύριο **κοινωνικό όφελος** της πιστοποίησης και ίσως το σημαντικότερο όφελος όλων. Το υγιεινό περιβάλλον σ' ένα LEED έργο, εκφράζεται μέσα από τις επιμέρους ενότητες της κατηγορίας *Indoor Environmental Quality*.

[Ερωτώμενος 2]: Για μένα το πιο σημαντικό είναι να φτιάξω ένα κτίριο που είναι καλό για τον άνθρωπο, που είναι καλό για τον χρήστη, που έχει τα στοιχεία, τα οποία του επιτρέπουν να εργάζεται ή να ζει μέσα στο κτίριο καλά· από θέματα οπτικής άνεσης, ακουστικής άνεσης, από θέματα σχεδιασμού και ελέγχου της θερμικής άνεσης (thermal comfort), από θέματα αερισμού των χώρων εργασίας, από θέματα μείωσης των πτητικών οργανικών ενώσεων κλπ.



Μια έρευνα του Παγκόσμιου Συμβουλίου Πράσινων Κτιρίων (World Green Building Council) που αφορούσε τα κόστη και τα οφέλη της βιωσιμότητας στις κατασκευές, αναφέρει ότι ο βιώσιμος σχεδιασμός στα LEED κτίρια και στο εσωτερικό αυτών, μπορούν να βελτιώσουν την παραγωγικότητα, την υγεία και την ευεξία των εργαζομένων μιας εταιρείας.



**Εικόνα 5.5: Η υγεία και η παραγωγικότητα ως οφέλη των πιστοποιημένων LEED κτιρίων**

Πηγή: (WBGC 2013)

Η επιδίωξη ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος εντός χώρων εργασίας ή κατοικίας είναι κάτι που στην Ελλάδα δεν αποτελεί ακόμα αρκετά διαδεδομένη τακτική, παρά το γεγονός ότι σύμφωνα με έρευνες (EC 2003; NHAPS 2001), το συντριπτικό μέρος του χρόνου της ζωής του ο άνθρωπος (πάνω από 85%), το περνάει στο εσωτερικό κτιρίων (indoors).

[Ερωτώμενος 2]: Αυτά είναι ζητήματα που στην Ελλάδα κανείς δεν τα προσέχει και θεωρώ ότι το Indoor Environmental Quality έχει επιπτώσεις στον «άνθρωπο» που βρίσκεται μες στα κτίρια, αλλά και στη γενική οικονομία της Ελλάδας· επειδή, εάν «εγώ» (ως χώρα), δημιουργώ κτίρια που μου «αρρωσταίνουν» τους ανθρώπους, δεν θα έχω παραγωγικότητα, δεν θα παρέχω μια αξιόπιστη ζωή και επίσης, κάποια στιγμή το «ΙΚΑ» θα καταρρεύσει.

Έτσι η πιστοποίηση συνεισφέρει κοινωνικά στους χρήστες που ζουν ή εργάζονται σε πιστοποιημένα LEED έργα. Εκ παραλλήλου, η πιστοποίηση “δημιουργεί” κτίρια τα οποία έχουν σαφώς μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

[Ερωτώμενος 2]: Η μείωση εκπομπών αέριων ρύπων, η μείωση κατανάλωσης νερού, η μείωση του όγκου των απορριμμάτων, η μείωση του κόστους λειτουργίας και ούτω κάθε εξής, προσφέρουν ωφέληματα προς όλους.

[Ερωτώμενος 3]: Το μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα είναι πολύ σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος για τον τομέα της κατασκευής, αλλά και οικονομικό για τον ιδιοκτήτη του κτιρίου καθώς, δημιουργεί κάποιες συνθήκες, οι οποίες εν τέλει κάνουν καλό στο ίδιο το προφίλ του χρήστη που έχει κατασκευάσει το LEED έργο...

[Ερωτώμενος 3]: ...Ειδικά για μεγάλες εταιρείες η βιωσιμότητα της πιστοποίησης εντάσσεται πολύ ωραία στο τμήμα της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης και αποτελεί μέρος των «πράσινων» δράσεων στις οποίες έχουν συμμετάσχει. Αυτό είναι κάτι πολύ σημαντικό για τμήματα περιβάλλοντος μεγάλων εταιρειών, οι οποίες είτε μισθώνουν, είτε τους ανήκουν τέτοιου είδους ακίνητα.

Οι **τρεις** λοιπόν **τομείς της αειφορίας** συνδυάζονται στην πιστοποίηση LEED με αποτέλεσμα να αποδίδουν οφέλη προς πάσα κατεύθυνση.

[Ερωτώμενος 1]: Επομένως στα LEED έργα το οικονομικό όφελος, συνδυάζεται με το περιβαλλοντικό όφελος και με το όφελος παροχής ενός υγιεινού περιβάλλοντος στους χρήστες (κοινωνικό).

[Ερωτώμενος 2]: Το LEED επίσης, δεν ενδιαφέρεται μόνο για τους ανθρώπους που είναι μέσα στο κτίριο, το LEED διαθέτει και social corporate responsibility, καθώς μεριμνά για την τοπική αγορά προϊόντων υποστηρίζοντας τις τοπικές επιχειρήσεις και την αλυσίδα παραγωγής προϊόντων. Έτσι το LEED ενδιαφέρεται, κοιτάζοντας την «τσέπη όλων».

Το LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) όμως σαν πιστοποίηση διαθέτει και άλλα οφέλη ή αλλιώς **προτερήματα**, τα οποία δεν έχουν να κάνουν με τον ορισμό της αειφορίας, αλλά έχουν να κάνουν **με τη σύγκριση του** με τα υπόλοιπα υπάρχοντα συστήματα πιστοποίησης αειφόρων εγκαταστάσεων (βλέπε **κεφάλαιο 2.3**).

Ένα παράδειγμα είναι οι αλλαγές και οι τροποποιήσεις που γίνονται στις ανανεώσεις του συστήματος: αυτές προκύπτουν μέσα από δημοψηφίσματα των μελών του US Green Building Council. Αυτό σημαίνει ότι έχει τη δυνατότητα ο καθένας που είναι μέλος και ενδιαφέρεται να συμμετέχει ενεργά στην πιστοποίηση, να μπορεί ψηφίζει για το ποιες απαιτήσεις (requirements) πρέπει να περιλαμβάνονται ή όχι στα συστήματα αξιολόγησης (rating systems) του LEED.

[Ερωτώμενος 2]: Όσοι θα ασχοληθούν και θα ψηφίσουν για τις αλλαγές του LEED, είναι άτομα που βρίσκονται στον τομέα της κατασκευής. Με αυτόν τον τρόπο προσαρμόζεται το LEED, στις απαιτήσεις της κατασκευαστικής αγοράς.

Όταν έγινε αρχικά το λανσάρισμα της τελευταίας έκδοσης *LEED v4*, όπως επισημαίνεται πολύς κόσμος τόνισε τότε, την «ανετοιμότητα» της αγοράς για διεκπεραίωση των καινούριων LEED απαιτήσεων, με αποτέλεσμα, να πάρει παράταση η εφαρμογή του νέου συστήματος περί τα δύο χρόνια (Long 2014) και επίσης, να υπάρξει ακόμα ένα διάστημα όπου οι δύο εκδόσεις (LEED v3 & LEED v4) λειτουργούσαν παράλληλα, αποσκοπώντας γενικώς σε μια ομαλή μετάβαση.

[Ερωτώμενος 2]: Αυτό το θεωρώ πολύ έξυπνο, γιατί ας πούμε σε άλλα συστήματα πιστοποίησης αειφορίας, αποφασίζουν κάποιιοι στα «headquarters» τους (κεντρικά γραφεία), ότι από εδώ και στο εξής θα ισχύει «αυτό» και το αποφασίζουν «μόνοι» τους.

Ένα ακόμη προτέρημα του συστήματος LEED σε σχέση με άλλες πιστοποιήσεις, είναι η υιοθέτηση παγκόσμια αποδεκτών ενεργειακών μοντέλων για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου.

[Ερωτώμενος 2]: Ένα σημείο που χάνεται το μέτρο σύγκρισης μεταξύ των πιστοποιημένων έργων ανά τον κόσμο της ίδιας πιστοποίησης, είναι το γεγονός ότι κάποιες πιστοποιήσεις χρησιμοποιούν το ενεργειακό μοντέλο/νομοθετική απαίτηση της εκάστοτε χώρας στην οποία εφαρμόζονται. Δεν μπορείς να συγκρίνεις ενεργειακές νομοθεσίες διαφορετικών χωρών: με αποτέλεσμα να μην είναι συγκρίσιμα τα έργα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Επιπλέον, σε συνδυασμό με το προηγούμενο, η διαφάνεια των αποτελεσμάτων αξιολόγησης των πιστοποιημένων κτιρίων που προσφέρει το LEED μέσω του «directory» (κατάλογος των πιστοποιημένων έργων), μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες στην ακίνητη αγορά της Ελλάδας:

[Ερωτώμενος 2]: Στο LEED μπορείς να διαπιστώσεις τι πόντους πήρε η κάθε βαθμολογία ενός έργου, με αποτέλεσμα, να μπορείς να κρίνεις την ποιότητα ενός κτιρίου. Οι παγκόσμιες εταιρείες που χρηματοδοτούν τέτοια έργα και θέλουν να γνωρίζουν τι ακίνητο αγοράζουν στην Ελλάδα, εάν το κτίριο διαθέτει LEED, θα το προτιμήσουν σε σχέση με ένα που δεν έχει· καθότι όταν δε βρίσκονται στη χώρα, δεν μπορούν να γνωρίζουν τη νομοθεσία της Ελλάδας και ως εκ τούτου, δεν έχουν τρόπο να το κρίνουνε σαν επένδυση.

Κατά αυτόν τον τρόπο, μέσω πιστοποιημένων LEED κτιρίων, η Ελλάδα μπορεί να προσδοκά ότι δύναται να κερδίσει επενδύσεις και πόρους από το εξωτερικό, αφού μέσω της πιστοποίησης LEED υπάρχουν μετρήσιμα στοιχεία, αξιολογημένα από ανεξάρτητο φορέα, τα οποία είναι ευρέως αποδεκτά.

Αφότου διερευνήθηκαν τα οφέλη της πιστοποίησης LEED, ένα ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί ακόμη, το οποίο κατά κάποιο τρόπο αποτελεί και τον «αντίλογο» που μπορεί να εκφράζεται απ' όσους σκοπεύουν (ή δεν σκοπεύουν), να επιδιώξουν την πιστοποίηση LEED για το έργο τους, είναι: **“Τελικά κοστίζει το σύστημα πιστοποίησης LEED;”**

Μερικοί εκ των καταλληλότερων ανθρώπων για να απαντήσουν στο παραπάνω ερώτημα είναι οι συμμετέχοντες της έρευνας, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να εκφέρουν συνδυαστικά άποψη, για τα **13 από τα 14** ολοκληρωμένα πιστοποιημένα **LEED έργα** που έχουν κατασκευαστεί στην Ελλάδα και, τονίζουν τα ακόλουθα:

[Ερωτώμενος 3]: Όταν οι διαδικασίες της πιστοποίησης γίνουν σωστά και ενταχθεί νωρίς το LEED στο χρονοδιάγραμμα ενός έργου, δε δημιουργεί πρακτικά κανένα θέμα, καμία επίπτωση στον προϋπολογισμό του έργου. Είναι πραγματικά αστείο να συζητάμε ότι είναι απαγορευτικό το κόστος ή ότι κάποιος που θα επενδύσει «1000 ευρώ», μπορεί να συζητάει αν θα επενδύσει «1010», για να κάνει ένα κτίριο καλύτερο.

Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από το Παγκόσμιο Συμβούλιο Πράσινων Κτιρίων (World Green Building Council – WGBC) και πιο συγκεκριμένα, μια έκθεση του 2013 αναφέρει, ότι το κόστος σχεδιασμού και κατασκευής των βιώσιμων κτιρίων, δεν ήταν υψηλότερο σε σύγκριση με αυτό των συμβατικών (standard) κτιρίων, όταν η διαχείριση περιβαλλοντικών στρατηγικών και στρατηγικών κόστους ενσωματώθηκαν εξ αρχής στη διαδικασία ανάπτυξης του έργου (WGBC 2013).

[Ερωτώμενος 3]: Μερικές φορές συναντάμε σε μεγάλα εμπορικά και επενδυτικά έργα, ορισμένες πλευρές που εναντιώνονται στην ένταξη του LEED, να προσθέτουν στο LEED κόστη τα οποία ούτως ή άλλως υπάρχουν στο έργο. Δηλαδή, όταν ο ΚΕΝΑΚ έχει κάποιες συγκεκριμένες απαιτήσεις δεν μπορείς αυτές να τις χρεώνεις στο LEED, από τη στιγμή που ο ΚΕΝΑΚ είναι υποχρεωτικός και ούτως ή άλλως θα γίνει...

[Ερωτώμενος 3]: ...Στο θέμα του κόστους είμαι κάθετος. Μόνο δικαιολογία μπορεί να αποτελέσει. Το κόστος δεν αποτελεί κανένα λόγο -για ένα σύγχρονο έργο που σέβεται τον επενδυτή και τα λεφτά που επενδύονται- ώστε να μη διαθέτει το έργο τη διαδικασία LEED μέσα ενταγμένη. Πραγματικά σε καμία περίπτωση. Και όσο πιο νωρίς εντάξεις το LEED στο έργο, τόσο πιο απρόσκοπτο είναι το κόστος, τόσο περισσότερο δεν το παίρνει κανείς χαμπάρι.

[Ερωτώμενος 2]: Δεν θεωρώ ότι το LEED σαν σύστημα πρέπει να κοστίζει. Είναι αλήθεια ότι θέλει μελέτη, θέλει «στοχευμένες» ενέργειες και «στοχευμένες» αποφάσεις. Ύστερα, θέλει πάρα πολλή παρακολούθηση. Βέβαια όταν είσαι συνέχεια από πάνω αυτό κοστίζει σε ανθρωποώρες, αλλά, είναι κάτι σημαντικό για την πιστοποίηση η συνεχής παρακολούθηση.

[Ερωτώμενος 1]: Τα οικονομικά ζητήματα σε σχέση με το LEED εντοπίζονται στις προκλήσεις που αναφέραμε. Η αλήθεια είναι ότι υπάρχει μια μικρή οικονομική επιβάρυνση στη φάση της κατασκευής, η οποία ωστόσο, αντισταθμίζεται με το παραπάνω από το χαμηλό λειτουργικό κόστος στη φάση της λειτουργίας· έτσι, θα λέγαμε ότι αξίζει να επιβαρυνθείς λίγο για να έχεις μετά εφόρου ζωής ένα κτίριο χαμηλού λειτουργικού κόστους.

Σε παλιά μελέτη (Syphers et al. 2003) που διεξήχθη στην Καλιφόρνια και αφορούσε LEED νέες κατασκευές όλων των βαθμίδων πιστοποίησης, σημειώνεται ότι, το πρόσθετο κόστος κατασκευής για τα πιστοποιημένα κτίρια ήταν: από 0 – 2.5% για *Certified*, από 0 – 3.3% για *Silver*, από 0.3 – 5% για *Gold* και από 4.5 – 8.5% για *Platinum* πιστοποιημένα κτίρια. Επιπροσθέτως, σε πρόσφατη μελέτη περίπτωσης που διεξήχθη στην Τουρκία εντοπίστηκε ότι το επιπλέον ποσοστιαίο κόστος, για επίπεδο πιστοποίησης *LEED Gold* ενός κτιρίου ήταν 7,43% ενώ, για επίπεδο πιστοποίησης *LEED Platinum* αντίστοιχα ήταν 9,43%.

[Ερωτώμενος 2]: Εμείς κάποια στιγμή είχαμε πει, ότι εάν ένα κτίριο είναι πραγματικά καλό και επίσης είναι κάπως στο κέντρο δεν είναι μακριά απ' τον

αστικό ιστό, το Gold επίπεδο πιστοποίησης μπορεί να το πάρει, το Silver το παίρνει σχετικά άνετα, το Platinum πρόκειται να κοστίσει. Είχαμε τονίσει ότι ένα έργο χρειάζεται επιπλέον κόστος κατασκευής από 2-5% για να κατακτήσει τη Gold πιστοποίηση, συναρτήσει βέβαια και σε ποια φάση της μελέτης μπαίνει η πιστοποίηση σαν στόχος.

**Άρρηκτα συνδεδεμένο** γεγονός λοιπόν, όσον αφορά **το κόστος** της πιστοποίησης LEED, είναι «**το πότε**» αποφασίζεται ότι η πιστοποίηση αποτελεί στόχο του έργου.

[Ερωτώμενος 2]: Πρέπει να συνυπολογιστεί πότε «μπαίνει» το LEED στο «παιχνίδι». Το LEED κοστίζει πολύ παραπάνω εάν το αποφασίσεις σε αργότερη φάση του έργου επειδή ξαφνικά σου φέρνει αλλαγές. Δεν αναφέρομαι μόνο στις μελέτες αλλά και στην κατασκευή, καθώς μπορείς να έχεις ήδη μία προσφορά και μετά να χρειάζεται να την αναθεωρήσεις...

[Ερωτώμενος 2]: ...Εμείς, εάν είχαμε ξεκινήσει το LEED από την προμελέτη στο Karela θεωρώ ότι οτιδήποτε κόστισε στο έργο παραπάνω, ελέω του LEED, θα ήταν πολύ λιγότερο.

Ένα απ' τα τελευταία πιστοποιημένα LEED έργα της Ελλάδας το *Kerameikos Office Building* το οποίο πιστοποιήθηκε με *LEED Gold*, δεν πορευόταν εξ αρχής με στόχο την πιστοποίηση.

[Ερωτώμενος 2]: Κάποια έργα, χωρίς επιπλέον κόστος είναι ήδη σχεδιασμένα σωστά για την πιστοποίηση. Είχα τη δυνατότητα να δω τις μελέτες που είχαν γίνει για το Kerameikos και να πω: "ωραία παιδιά αυτό το κτίριο όπως είναι σχεδιασμένο, με ελάχιστα επιπλέον πράγματα, μπορεί να πάρει την πιστοποίηση Gold, τη Platinum δεν την παίρνει. Τη θέλετε;" Και αποφασίζουν ότι τη θέλουν. Και όντως δε βγήκε εκτός...

[Ερωτώμενος 2]: ...αυτό όμως ήταν ένα κτίριο που είχε ήδη βιώσιμα στοιχεία, σημαντικά για την πιστοποίηση: ήταν υφιστάμενο κτίριο στον αστικό ιστό, δεν είχε θέσεις parking οπότε στα Sustainable Sites δεν είχε πρόβλημα. Το ενεργειακό το πήρε πολύ καλό καθώς είχαν συμπεριλάβει καλά μηχανήματα στα τεύχη δημοπράτησης, ενώ επίσης είχε ως μέτρο σύγκρισης το υφιστάμενο κτίριο (παλιάς δεκαετίας). Τώρα, εάν είσαι προσεκτικός και στο Indoor Environmental Quality το «έχεις το παιχνίδι».



**Εικόνα 5.6: Παλιό κτίριο OTE (ανέγερσης 1959) - Kerameikos Office Building LEED v3 Gold**

Πηγή: (zougla 2017)

Κλείνοντας την υπό-ενότητα και το κεφάλαιο της ανάλυσης των ερευνητικών δεδομένων να υπογραμμισθεί ένα ακόμη **επίτευγμα** της πιστοποίησης **LEED**, το οποίο δεν έχει να κάνει ούτε με το κόστος επένδυσης, ούτε με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των κτιρίων, ούτε με την υγεία και την παραγωγικότητα στον χώρο εργασίας· αλλά, αφορά **την αλλαγή** στη νοοτροπία και την **κουλτούρα** των ανθρώπων που εμπλέκονται σε αυτό.

[Ερωτώμενος 1]: Η χώρα μας ως γνωστόν σε ό,τι αφορά τα ζητήματα της αειφορίας είναι λίγο «ωχ αδερφέ». Διαθέτουμε λίγες κακές συνήθειες ωστόσο, προσαρμοζόμαστε πολύ γρήγορα σα λαός και στο ΚΠΙΣΝ δώσαμε το στοίχημα και το πετύχαμε. Πήραμε την ανώτατη διάκριση σε ένα έργο πολύ δύσκολο, πολύ μεγάλο και πολύ σύνθετο. Δε θεωρώ λοιπόν ότι υστερούμε πουθενά· δουλέψαμε πολύ σκληρά, δουλέψαμε σαν ομάδα και συμμετείχαν άπαντες με την κατάλληλη ενημέρωση ως προς την επίτευξη της πιστοποίησης.

[Ερωτώμενος 3]: Η μεγαλύτερη ικανοποίηση για μένα προσωπικά, την οποία τη βιώνω μέχρι και σήμερα, είναι ότι μετά το τέλος ενός LEED έργου, όλοι είναι πολύ ευχαριστημένοι που συμμετείχαν σ' αυτό και μπορούν να καυχούνται ότι έχουν «παίξει» το ρόλο τους. Συναντάω συνεργάτες από τα πρώτα έργα σε διάφορους ρόλους και είναι πολύ χαρούμενοι και νιώθουν πολύ τυχεροί, που είχαν την ευκαιρία να το μάθουν «τότε».

[Ερωτώμενος 2]: Το μεγαλύτερο κέρδος που μπορώ να αναφέρω της πιστοποίησης είναι η αλλαγή στη νοοτροπία που επιφέρει αυτή, μέχρι και στον «τελευταίο» εργαζόμενο. Π.χ. συναντάω μετά από 2-3 χρόνια στο επόμενο

LEED έργο εργαζόμενο γεωτεχνικών εργασιών και μου λέει: “Ξέρω ότι τα σκουπίδια θα τα βάλω εκεί, δεν θα πετάξω τίποτα κάτω και επίσης έχω σκουπίσει την είσοδο του εργοταξίου και δεν υπάρχει καθόλου σκόνη έξω”. Αυτό αφορά την Πρόληψη της Ρύπανσης από Κατασκευαστική Δραστηριότητα: το οποίο λίγο έως πολύ, είναι άγνωστη έννοια στην Ελλάδα.

Αλλάζει λοιπόν η κατασκευαστική αγορά και, όπως τονίσθηκε στο πλαίσιο των συνεντεύξεων από τους ανθρώπους «που είναι ουσιαστικά» το LEED στην Ελλάδα, *“οτιδήποτε συνεισφέρει ώστε το θέμα της βιωσιμότητας να γίνεται γνωστό και να ενημερώνεται ο κόσμος, είναι σημαντικό”*.



## 6 Συμπεράσματα

Η αναβάθμιση του δομημένου περιβάλλοντος και κατ' επέκταση του φυσικού περιβάλλοντος αποτελεί επιτακτική ανάγκη των καιρών και αυτή η ενέργεια, μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ενσωμάτωσης μεθόδων αειφόρου δόμησης στη διαχείριση κατασκευαστικών έργων. Κατά την υλοποίηση βιώσιμων έργων ανακύπτουν όμως ιδιαιτερότητες οι οποίες είναι σημαντικό να εντοπιστούν και να υπερνικηθούν, ούτως ώστε η αειφόρος ανάπτυξη να αποδώσει οφέλη προς την κοινωνία, το περιβάλλον και την οικονομία. Η επιστημονική κοινότητα έχει διερευνήσει διεξοδικά τα εμπόδια που συναντούν βιώσιμα οικοδομικά έργα γενικώς, ωστόσο, δεν έχει εμβαθύνει στον εντοπισμό των προκλήσεων που δυσχεραίνουν την ανάπτυξη των LEED κατασκευαστικών έργων. Στόχοι της εργασίας είναι η ανάδειξη των προκλήσεων που αντιμετώπισαν LEED ελληνικά πιστοποιημένα έργα, η επισήμανση επισφαλών δραστηριοτήτων όπου το κόστος υλοποίησης επιβάρυνε τον οικονομικό προϋπολογισμό των έργων, η αναγνώριση των πιο απαιτητικών πιστώσεων του συστήματος LEED, επίσης, η παράθεση των πιο δαπανηρών πιστώσεων, η διάκριση της βαθμολογικής κατηγορίας με τη μεγαλύτερη ανταποδοτικότητα κόστους και η ανάδειξη των ωφελειών του συστήματος LEED.

Το LEED σαν σύστημα πιστοποίησης απαιτεί από αρχική φάση του σχεδιασμού ενός έργου τον συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων αρμοδιοτήτων που συμμετέχουν σ' αυτό. Η μη ύπαρξη συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των διάφορων ειδικοτήτων ενός LEED έργου τόσο στη φάση των μελετών όσο και στη φάση της κατασκευής, ενδέχεται να επιφέρει δυσκολίες στην επίτευξη του στόχου της πιστοποίησης, χρόνο-καθυστερήσεις, εντάσεις ή επιπλέον κόστη. Πέρα απ' τη γενική συμμετοχή που χρειάζεται σα διαδικασία πιστοποίησης, το LEED, απαιτεί επίσης μια επιπρόσθετη εκπαίδευση όλων όσων εμπλέκονται σ' αυτό. Είναι σημαντικό όποιος συμμετέχει στην εφαρμογή της πιστοποίησης για πρώτη φορά να είναι πρόθυμος να «αλλάξει», αποβάλλοντας συμβατικές κατασκευαστικές νοοτροπίες. Το σύστημα ανανεώνεται συνεχώς, οπότε επιτάσσει όρεξη για ενημέρωση και ενασχόληση με τις βιώσιμες προϋποθέσεις. Ένα ακόμη ζητούμενο που κάθε LEED έργο οφείλει να φροντίσει επιμελώς κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του, είναι η διαδικασία της τεκμηρίωσης (documentation) των LEED απαιτήσεων. Η συγκέντρωση της απαιτούμενης πληροφορίας συμμόρφωσης του έργου στις LEED προδιαγραφές επισημαίνεται ως κοπιαστική ενέργεια που απαιτεί καλή οργάνωση. Τέλος, μια ιδιαιτερότητα που αντιμετωπίζουν τα ελληνικά LEED έργα, αφορά την προμήθεια βιώσιμων

κατασκευαστικών υλικών και την τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ιδιοτήτων αυτών από ανεξάρτητους φορείς· κάτι που ζητείται πλέον στην έκδοση LEED v4. Υπό την προηγούμενη έκδοση ο σκόπελος της εύρεσης κατάλληλων δομικών υλικών είχε περιοριστεί, αφού επιτρέπονταν ορισμένες «πιο περιγραφικές» διαδικασίες πιστοποίησης των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών. Τώρα όμως οι απαιτήσεις στην προμήθεια υλικών γίνονται πιο αυστηρές, με αποτέλεσμα όσοι αναζητούν εγχώρια βιώσιμα υλικά για να χρησιμοποιήσουν σε LEED έργα, να οφείλουν να ενημερώνουν τους Έλληνες προμηθευτές για τις περιβαλλοντικές πιστοποιημένες προδιαγραφές που πρέπει να φέρουν αυτά τα υλικά.

Μέσω της προμήθειας υλικών ενός LEED έργου πρέπει να υφίσταται ταυτόχρονη ικανοποίηση πολλών προδιαγραφών. Αυτό, μπορεί να επιβαρύνει τον οικονομικό προϋπολογισμό στη φάση της κατασκευής σε περίπτωση που δεν έχει γίνει σωστή προδιαγραφή υλικών στη φάση των μελετών. Επισφαλείς δραστηριότητες οι οποίες ενδεχομένως κατά την υλοποίηση τους να υπερβούν το κόστος σχεδιασμού τους, αποτελούν η προμήθεια της σύνθετης ξυλείας και η προμήθεια της FSC (Forest Stewardship Council) πιστοποιημένης ξυλείας. Σε ό,τι αφορά τώρα τις πιστώσεις οι οποίες θεωρούνται ούτως ή άλλως δαπανηρές όταν επιδιωχθούν, αυτές σχετίζονται με τα credits του ενεργειακού μοντέλου και των Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η πιο απαιτητική πίστωση του συστήματος LEED ως προς επίτευξη υπό την έκδοση LEED v3, όπως επισημαίνεται, είναι η επαναχρησιμοποίηση οικοδομικών υλικών, ήτοι το credit Materials Reuse. Στην Ελλάδα δεν υφίσταται εμπόριο διάθεσης προϊόντων αποξήλωσης, με αποτέλεσμα να είναι δυσχερής η αγορά και η προδιαγραφή αυτής της κατηγορίας υλικών για ένα LEED έργο. Επίσης, μια πίστωση η οποία θεωρείται υψηλών απαιτήσεων στην ίδια έκδοση του συστήματος LEED, είναι το credit Rapidly Renewable Materials, ελληνιστί τα ταχέως ανανεώσιμα δομικά υλικά γεωργικής προέλευσης· υλικά ιδιαίτερης φύσεως, που απαιτούν διάθεση για αναζήτηση κατά τη φάση των μελετών, στην παγκόσμια αγορά δομικών υλικών. Μία ακόμη πίστωση της LEED v3 η οποία διαπιστώνεται ως περίπλοκη για την επίτευξη της, είναι η πίστωση που αφορά την ουρία φορμαλδεΐδη, τουτέστιν το credit Low-Emitting Materials – Composite Wood and Agrifiber Products. Η ρητίνη ουρίας φορμαλδεΐδης χρησιμοποιείται κατά κόρον στην ευρωπαϊκή σύνθετη ξυλεία και ως εκ τούτου, κρίνεται δύσκολη η ικανοποίηση εύρεσης προϊόντων ξυλείας, δίχως αυτήν. Όσον αφορά την αντιστοιχία των προαναφερθέντων credits με τα credits στην τελευταία έκδοση LEED v4, είναι γεγονός ότι οι απαιτήσεις έχουν διαφοροποιηθεί κατά κάποιον τρόπο, με αποτέλεσμα να μην είναι ασφαλής η εξαγωγή ταυτώσεων

συμπερασμάτων. Μια αλλαγή στις απαιτήσεις της έκδοσης LEED v4 όπου υπερθεματίστηκε ότι επιφέρει νέες προκλήσεις, είναι η αλλαγή που αφορά τις πιστοποιήσεις υλικών από τρίτα μέρη για την πίστωση υλικών χαμηλής εκπομπής δηλαδή το credit Low - Emitting Materials, το οποίο πλέον θεωρείται πολύ πιο απαιτητικό. Πέραν των προηγούμενων, μια πίστωση η οποία δεν κατακτιέται συχνά, καθώς εξαρτάται κατά πολύ η δυνατότητα της να επιδιωχθεί από τον ορισμό του έργου, είναι η πίστωση Ανακατασκευής Εγκαταλελειμμένης Βιομηχανικής Περιοχής, δηλαδή το Brownfield Redevelopment. Στη LEED v3 η ενέργεια απομάκρυνσης αμιάντου από ένα κτίριο θεωρούταν επιλέξιμο "brownfield", πλέον όμως στη LEED v4 αυτό δεν αποτελεί τεκμήριο ρυπασμένης περιοχής, με αποτέλεσμα να διακρίνεται ως ακόμα πιο απαιτητικό το εν λόγω credit. Απαιτητική πίστωση θεωρείται επίσης, η μείωση της χρήσης νερού ήτοι το credit Water Use Reduction, λόγω της δυσκολίας αποδοχής της χαμηλής ροής νερού σε νιπτήρες κοινοχρήστων τουαλετών και στις συσκευές των ντουζ ξενοδοχείων. Η ικανοποίηση της «οπτικής» του τελικού χρήστη σ' αυτές τις περιπτώσεις αποτελεί πρόκληση. Τέλος, επισημάνθηκε ότι οι απαιτήσεις της πίστωσης Μείωση της ρύπανσης φωτός, δηλαδή του Light Pollution Reduction, μπορεί να μην συμβαδίζουν με τα θέλω των μελετητών και του ιδιοκτήτη ενός LEED έργου, καθώς συνήθως η επιθυμία τους είναι να διαθέτουν ένα «πιο» φωτισμένο κτίριο το βράδυ.

Όσον αφορά την βαθμολογική κατηγορία του συστήματος με τη μεγαλύτερη ανταπόδοση κόστους (payback), αυτή είναι αδιαμφισβήτητα η κατηγορία Energy & Atmosphere. Το κομμάτι της ενέργειας οφείλεται για το χαμηλό λειτουργικό κόστος και το χαμηλό κόστος συντήρησης ενός LEED κτιρίου. Πέραν των credits που έχουν αντίκτυπο στην κατανάλωση ενέργειας, στις υπόλοιπες βαθμολογικές κατηγορίες δεν ανακύπτει ακριβώς αποπληρωμή του επενδύμενου κεφαλαίου, ή τουλάχιστον, χαρακτηρίζεται μη μετρήσιμο προς το παρόν.

Ένας όφελος του συστήματος LEED είναι ότι αποτελεί στοιχείο προστιθέμενης αξίας για το ακίνητο το οποίο αξιολογείται. Η αυξημένη κτηματομεσιτική αξία ενός LEED κτιρίου καρπώνεται ως οικονομικό όφελος για τον ιδιοκτήτη που το κατασκευάζει, καθώς το κτίριο μισθώνεται ή πωλείται σε προνομιακή τιμή. Οι LEED κατασκευές επίσης διακρίνονται για τη μειωμένη κατανάλωση ενέργειας και νερού, κάτι το οποίο αποτελεί περιβαλλοντικό όφελος για τον κτιριακό τομέα και οικονομικό όφελος για τον τελικό χρήστη, λόγω του χαμηλού λειτουργικού κόστους του LEED κτιρίου. Πρόσθετα, η πιστοποίηση μέσω του βιώσιμου σχεδιασμού στο εσωτερικό των LEED έργων επιτυγχάνει το κοινωνικό όφελος της, που είναι η παροχή ενός υγιεινού περιβάλλοντος, με σκοπό, την παραγωγικότητα και την ευεξία των ανθρώπων που

εργάζονται ή κατοικούν στις LEED κατασκευές. Το σύστημα LEED δημιουργεί κτίρια με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, μεριμνά για την τοπική αγορά παραγωγής κατασκευαστικών προϊόντων και σα διαδικασία, δύναται να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης των μεγάλων εταιρειών που μισθώνουν ή τους ανήκουν LEED κτίρια. Κλείνοντας τα συμπεράσματα της έρευνας να τονισθεί ότι το σύστημα LEED, εφόσον ενταχθεί νωρίς ήτοι στην προμελέτη ενός έργου, δεν επιφέρει ουσιαστικό πρόσθετος κόστος στην κατασκευή η οποία επιδιώκει να το κατακτήσει.

Τα συμπεράσματα τα οποία εξήχθησαν από τη διεξαγωγή των ημι-δομημένων συνεντεύξεων μπορούν να χαρακτηριστούν καίρια, αρκεί να ληφθεί υπόψη ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα, έχουν λάβει μέρος συνδυαστικά στα 13 από τα 14 ολοκληρωμένα πιστοποιημένα LEED έργα της χώρας και συμμετέχουν επίσης στην πλειονότητα των υπό εξέλιξη κατασκευών που επιδιώκουν να πάρουν την πιστοποίηση. Επομένως αναλύθηκε διεξοδικά το πεδίο των LEED έργων, επιτυγχάνοντας σε πολύ μεγάλο βαθμό τους στόχους που τέθηκαν στην εργασία, εκτός ίσως, απ' τον στόχο επισήμανσης "αρκετών" επισφαλών δραστηριοτήτων όπου το κόστος υλοποίησης υπερέβη το κόστος σχεδιασμού.

Όσον αφορά τη συσχέτιση των αποτελεσμάτων με εκείνα της βιβλιογραφίας, να τονισθεί ότι η έλλειψη της απαιτούμενης γνώσης και η απουσία κατάλληλου εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού ως πρόκληση των LEED έργων, εντοπίζονται εξίσου από τους Afshari, Issa and Radwan (2016) και τον Johnson (2006). Επίσης οι Johnson (2006) και Hwang, Zhu and Tan (2017) επισημαίνουν ότι η διαδικασία τεκμηρίωσης (documentation) των LEED απαιτήσεων, αποτελεί μια δυσκολία με μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης. Επιπλέον, η έλλειψη συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας έργου, αναγνωρίζεται ως φραγμός στην ανάπτυξη της βιωσιμότητας (Hwang, Zhu & Tan 2017). Σε ό,τι έχει να κάνει με την προμήθεια βιώσιμων οικοδομικών υλικών, ίσως να μην επισημαίνεται απ' την επιστημονική κοινότητα ως πρόκληση, διότι η ύπαρξη της συνδέεται κατά κύριο λόγο με περιφερειακούς παράγοντες· ωστόσο κρίνεται από μέρους μας, ότι η τεκμηρίωση των περιβαλλοντικών ιδιοτήτων για την έκδοση LEED v4, αποτελεί ιδιαιτερότητα μεγαλύτερης εμβέλειας, απ' αυτής της ελληνικής. Επιπρόσθετα σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι έσχατες πιστώσεις που επιτυγχάνονται υπό την έκδοση LEED v3, ταυτίζονται με τα ευρήματα της έρευνας· καθώς, αυτές αφορούν την επίτευξη των Rapidly Renewable Materials και Materials Reuse, ελέω της δυσκολίας προδιαγραφής και της αδυναμίας αξιοποίησης περισυλλεγμένων υλικών αντίστοιχα (Ma & Cheng 2016). Μια απαιτητική πίστωση που σημειώθηκε από τους συμμετέχοντες στην έρευνα

και χρήζει προσοχής παρότι δεν επισημαίνεται βιβλιογραφικά, είναι το Water Use Reduction δηλαδή, η μείωση ροής νερού στα είδη κρουνοποιίας και ειδικά, στους καταιονητήρες των ντουζ ξενοδοχείων που επιδιώκουν να πιστοποιηθούν με LEED. Τέλος, αναφορικά με τα οφέλη της πιστοποίησης, τόσο στη βιβλιογραφία όσο και στα αποτελέσματα της έρευνας διακρίνονται τα οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη του συστήματος LEED.

Τα συμπεράσματα της εργασίας αφορούν βιώσιμα ελληνικά LEED έργα και ως εκ τούτου, η γενίκευση σε κάθε είδους βιώσιμο κατασκευαστικό έργο δεν είναι δυνατή, ενώ επίσης, η υιοθέτηση των συμπερασμάτων στη παγκόσμια κλίμακα κατασκευής LEED έργων, ελλοχεύει κινδύνους λόγω των περιφερειακών παραγόντων όπως έχει τονισθεί. Επόμενα βήματα σε αυτή την ερευνητική προσπάθεια θα μπορούσαν να αποτελέσουν: η ποσοτικοποίηση των ωφελειών του συστήματος LEED, η αποτίμηση αύξησης της παραγωγικότητας στους χρήστες ενός LEED κτιρίου, η ανάδειξη τρόπων μετριασμού των προκλήσεων που συναντούν ελληνικά LEED έργα, ή η διερεύνηση μεθόδων άμβλυνσης της δυσκολίας προμήθειας βιώσιμων δομικών υλικών στη διοίκηση των κατασκευαστικών έργων.

## Κατάλογος Αναφορών

Afshari, H, Issa, MH & Radwan, A 2016, 'Using failure mode and effects analysis to evaluate barriers to the greening of existing buildings using the Leadership in Energy and Environmental Design rating system', *Journal of Cleaner Production*, vol. 127, pp. 195-203.

Angelopoulos, D, Doukas, H, Psarras, J & Stamtzis, G 2017, 'Risk-based analysis and policy implications for renewable energy investments in Greece', *Energy Policy*, vol. 105, pp. 512-523.

ASHRAE 2017, *ASHRAE Standard 90.1–2010*, viewed 6 September 2017, <<https://www.ashrae.org>>

Barnat, R 2014, *Strategic management: formulation and implementation*, <<http://www.introduction-to-management.24xls.com/en106>>

Bell, S & Morse, S 2008, *Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?*, Earthscan.

Boyatzis, RE 1998, *Transforming Qualitative Information: Thematic Analysis and Code Development*, SAGE Publications, Cleveland

Braun, V & Clarke, V 2006, 'Using thematic analysis in psychology', *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, no. 2, pp. 77-101.

BREEAM 2017, *Building Research Establishment Environmental Assessment Method*, viewed 15 March 2017, <<http://www.breeam.com>>

BusinessDictionary 2016, *economic sustainability*, viewed 14 December 2016, <<http://www.businessdictionary.com/definition/economic-sustainability.html>>

CASBEE 2017, *Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency*, viewed 25 March 2017, <<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm>>

Chileshe, N 2011, *Delivering sustainability through construction and project management: principles, tools and practices*.

Coffey, A & Atkinson, P 1996, *Making Sense of Qualitative Data*, Thousand Oaks, CA: Sage.

Cohen, D & Crabtree, B 2006, *Qualitative Research Guidelines Project Semi-structured Interviews*, viewed 30 June 2017, <<http://www.qualres.org/HomeSemi-3629.html>>

Darko, A, Zhang, C & Chan, APC 2017, 'Drivers for green building: A review of empirical studies', *Habitat International*, vol. 60, pp. 34-49.

Darmody, PB 2007, 'Henry L. Gantt and Frederick Taylor: The Pioneers of Scientific Management', viewed 5 October 2016, <<https://www.scribd.com/doc/22853845/Henry-L-Gantt-and-Frederick-Taylor#>>

DatacenterDynamics 2017, *LAMDA HELLIX AND GR-IX LAUNCHES EXCHANGE POINT*, viewed 15 March 2017, <<http://archive.datacenterdynamics.com/focus/archive/2014/05/lamda-hellix-and-gr-ix-launches-exchange-point>>

dcarbon 2017, *Peiraios 62 Offices*, viewed 22 March 2017, <<http://www.dcarbon.co/peiraios-62>>

Delai, I & Takahashi, S 2011, *Sustainability measurement system: A reference model proposal*, vol. 7.

Dimand 2017a, *TAVROS OFFICE COMPLEX*, viewed 10 July 2017, <<http://www.dimand.gr/tavros.html>>

Dimand 2017b, *OTE Estate Kerameikos*, viewed 12 July 2017, <<http://www.dimand.gr/Kerameikos.html>>

Dimitropoulou, M 2017, *Έκδοση νέου Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)*, viewed 7 September 2017, <<http://seqm.gr/έκδοση-νέου-κανονισμού-ενεργειακής-α/>>

Easterby-Smith, M, Thorpe, R & Jackson, PR 2008, *Management Research*, 3rd edn, Sage, London.

EC 2003, 'Indoor air pollution: new EU research reveals higher risks than previously thought', viewed 20 September 2017, <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-03-1278\\_en.htm#file.tmp\\_Foot\\_1](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-03-1278_en.htm#file.tmp_Foot_1)>

electrametropolis 2017, *Electra Metropolis Athens*, viewed 22 March 2017, <<https://electrametropolisathens.reserve-online.net/about>>

ElixirEnvironmental 2017, *Health Product Declaration (HPD)*, viewed 25 August 2017, <<http://www.elixirenvironmental.com/health-product-declaration.php>>

Elkington, J 1997, *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*, Capstone Publishing, Oxford.

emst 2017, *Εθνικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης*, viewed 22 March 2017, <<http://www.emst.gr>>

EPA, US 2017, *Volatile Organic Compounds' Impact on Indoor Air Quality*, viewed 23 August 2017, <<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality>>

EuropeanCommission 2016, *amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency*, Brussels.

Everblue 2017, *What is LEED Certification?*, viewed 22 March 2017, <<http://www.everbluetraining.com/what-is-leed>>

fgould 2017, *Karela Office Park*, viewed 2 September 2017, <<https://www.fgould.com/uk-europe/projects/karela-office-park/>>

Figge, F, Hahn, T, Schaltegger, S & Wagner, M 2002, *The Sustainability Balanced Scorecard - Theory and Application of a Tool for Value-Based Sustainability Management*.

foodrisc 2017, *Qualitative analysis of open-ended questions*, viewed 22 August 2017, <[http://resourcecentre.foodrisc.org/qualitative-analysis\\_187.html](http://resourcecentre.foodrisc.org/qualitative-analysis_187.html)>

fortunegreece 2014, *Το πιο «πράσινο» κτίριο στην Ελλάδα*, viewed 1 September 2017, <<http://www.fortunegreece.com/article/karela-office-park/>>

Francescato, R 2011, 'What is green project management?', viewed 8 May 2011, <<https://projectgreen-a2z.com/2011/05/08/what-is-green-project-management/>>

Freeman, R 2014, *Changes in Rapidly Renewable Materials and LEED v4*, viewed 1 September 2017, <<https://www.poplarnetwork.com/news/changes-rapidly-renewable-materials-and-leed-v4>>

FSC 2017, *WHAT IS FSC?*, viewed 25 August 2017, <<https://ic.fsc.org/en/what-is-fsc>>



Gareis, R, Huemann, M & Martinuzzi, A 2011, *What can project management learn from considering sustainability principles*, vol. 33.

GBCA 2015, *Negotiating a green lease*, viewed 8 September 2017, <<https://www.gbca.org.au/resources/green-buildings-for-tenants/negotiating-a-green-lease/>>

GBI 2017, *Green Globes for New Construction (Marle, Vidal & Bocquet)*, *Green Building Initiative*, <<https://www.thegbi.org/green-globes-certification/how-to-certify/new-construction/>>

GBIG 2017a, *LEED CERTIFICATION ACTIVITY Turkey*, viewed 18 July 2017, <<http://www.gbig.org/places/899>>

GBIG 2017b, *Find a set of projects or buildings for analysis Greece (Green Building Information Gateway)*, viewed 2 July 2017, <<http://www.gbig.org/places/8620/activities>>

GBIG 2017c, *LEED CERTIFICATION ACTIVITY Bulgaria*, viewed 18 July 2017, <<http://www.gbig.org/places/28405>>

GBIG 2017d, *LEED CERTIFICATION ACTIVITY Italy*, viewed 18 July 2017, <<http://www.gbig.org/places/632>>

Gilbert Silvius, AJ, Kampinga, M, Paniagua, S & Mooi, H 2017, 'Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology', *International Journal of Project Management*,

Gimenez, C, Sierra, V & Rodon, J 2012, 'Sustainable operations: Their impact on the triple bottom line', *International Journal of Production Economics*, vol. 140, no. 1, pp. 149-159.

Greenprep 2010, *Phases Of LEED Certification*, viewed 12 September 2017, <<https://greenprep.wordpress.com/2010/06/14/phases-of-leed-certification/>>

grivalia 2017, *LEED GOLD*, viewed 14 March 2017, <[http://grivalia.com/portfolio\\_category/leed-gold-el/](http://grivalia.com/portfolio_category/leed-gold-el/)>

Grummitt, J 1980, *Interviewing Skills*, Industrial Society, London.

HAEF 2017, *Νηπιαγωγείο «Ιωάννης Μ. Καρράς»*, viewed 9 July 2017, <<https://www.haef.gr/el/Schools/IMKarras/Kindergarten>>

Hoopes, J 2003, *False Prophets: The Gurus Who Created Modern Management And Why Their Ideas Are Bad For Business Today*, Perseus, Cambridge, Oxford.

Houselogic 2017, *FSC-Certified Wood and SFI-Certified Wood: What's the Difference?*, viewed 24 August 2017, <<https://www.houselogic.com/remodel/remodeling-tips-advice/what-is-fsc-certified-wood/>>

Hwang, B-G, Zhu, L & Tan, JSH 2017, 'Green business park project management: Barriers and solutions for sustainable development', *Journal of Cleaner Production*, vol. 153, pp. 209-219.

IISBE 2017, *SBTool, International Initiative for a Sustainable Environment*, viewed 26 March 2017, <<http://www.iisbe.org/sbmethod>>

ILFI 2017, *Petals, International Living Future institute*, viewed 1 April 2017, <<https://living-future.org/>>

IPMA 2016, *IPMA RESEARCH CONFERENCES*, viewed 8 February 2017, <<http://www.ipma.world/research/ipma-research-conferences/>>

ISO 2006, *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*, available at <[http://www.pgm-online.com/assets/files/lib/std/iso\\_14040-2006.pdf](http://www.pgm-online.com/assets/files/lib/std/iso_14040-2006.pdf)>

2006, 'Identifying Barriers to Certification for LEED Registered Projects', *ASC Proceedings of the 42nd Annual Conference*, 20-22 April Colorado State University Fort Collins, Colorado.

Kahn, RL & Cannell, CF 1957, *The Dynamics of Interviewing: theory, technique, and cases*, Wiley, New York and Chichester.

Keaveney, SM 1995, 'Customer switching behaviour in service industries: an exploratory study', *Journal of Marketing*, vol. 59, no. 2, pp. 71–82.

kokkinoukourkoulas 2017, *Κτίριο Γραφείων στην Παιανία, 08-12*, viewed 13 July 2017, <<http://www.kokkinoukourkoulas.com/el/index.php?/office/cosmote-office-buildings/>>

Labuschagne, C & Brent, AC 2005, 'Sustainable Project Life Cycle Management: the need to integrate life cycles in the manufacturing sector', *International Journal of Project Management*, vol. 23, no. 2, pp. 159-168.

Leonard, P 2011, 'Sustainability in Medical Device Design – Turn Challenge into Opportunity', viewed 9 February 2017, <<https://www.medtechintelligence.com/column/meddesign-sustainability-in-medical-device-design-turn-challenge-into-opportunity/>>

Levin, A 2012, *Pros and Cons of Pursuing LEED*, <<http://www.fesmag.com/features/foodservice-issues/6083-pros-and-cons-of-leed>>

Long, M 2014, 'USGBC Announces Extension of LEED 2009', viewed 29 October 2014, <<http://www.usgbc.org/articles/usgbc-announces-extension-leed-2009#comment-4384>>

Luthra, S, Kumar, S, Kharb, R, Ansari, MF & Shimmi, SL 2014, 'Adoption of smart grid technologies: An analysis of interactions among barriers', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 33, pp. 554-565.

Ma, J & Cheng, JCP 2016, 'Data-driven study on the achievement of LEED credits using percentage of average score and association rule analysis', *Building and Environment*, vol. 98, pp. 121-132.

Maltzman, R & Shirley, D 2010, *Green Project Management*, CRC Press.

Marle, F, Vidal, L-A & Bocquet, J-C 2013, 'Interactions-based risk clustering methodologies and algorithms for complex project management', *International Journal of Production Economics*, vol. 142, no. 2, pp. 225-234.

Martens, ML & Carvalho, MM 2016, 'The challenge of introducing sustainability into project management function: multiple-case studies', *Journal of Cleaner Production*, vol. 117, no. Supplement C, pp. 29-40.

Matus, KJM, Xiao, X & Zimmerman, JB 2012, 'Green chemistry and green engineering in China: drivers, policies and barriers to innovation', *Journal of Cleaner Production*, vol. 32, pp. 193-203.

McCammon, B 2017, *Semi-Structured Interviews*, Dee Balkissoon, Design Research Techniques, <<http://designresearchtechniques.com/casestudies/semi-structured-interviews/>>.

McKinlay, M 2008, 'Where is Project Management running to...?', paper presented at the Keynote address at the 22nd World Congress of the International Project Management Association, Rome, Italy.

Mochal, T 2009, 'Green Stakeholder Analysis', pp. 1-3, <<https://www.green-pm.com/articles/2009-02ManagingStakeholders.pdf>>

Mosannenzadeh, F, Bisello, A, Diamantini, C, Stellin, G & Vettorato, D 2017, 'A case-based learning methodology to predict barriers to implementation of smart and sustainable urban energy projects', *Cities*, vol. 60, Part A, pp. 28-36.

Mötzl, H & Fellner, M 2011, *Environmental and health related criteria for buildings* IBO Austrian Institute for Healthy and Ecological Building, available at <<http://www.anec.eu/attachments/ANEC-R&T-2011-ENV-001Final.pdf>>

Murray, M 2013, *LEED v4: New points and prerequisites for energy and water metering*, viewed 15 September, <<https://lucidconnects.com/library/blog/leed-v4-new-points-and-prerequisites-for-energy-and-water-metering>>

NHAPS 2001, 'The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants', *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, vol. 11, pp. 231–252.

NYT 2010, *F. W. Taylor, Expert in Efficiency, Dies*, <<http://www.nytimes.com/learning/general/onthisday/bday/0320.html?mcubz=3>>

Økland, A 2015, 'Gap Analysis for Incorporating Sustainability in Project Management', *Procedia Computer Science*, vol. 64, no. Supplement C, pp. 103-109.

Peter Morris, WG 1997, *The Management of Projects*, Thomas Telford Ltd.

PMI 2016, *What is Project Management?* Project Management Institute, viewed 10 December 2016, <<https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>>

Portalatin, M, Roskoski, M & Shouse, T 2015, 'Sustainability How-to Guide Series Green Building Rating Systems', <<http://cdn.ifma.org/sfcdn/membership-documents/green-rating-systems-htg-final.pdf>>

Powell, J 2003, *Linoleum*, Gibbs Smith.

Rastogi, A, Choi, J-K, Hong, T & Lee, M 2017, 'Impact of different LEED versions for green building certification and energy efficiency rating system: A Multifamily Midrise case study', *Applied Energy*, vol. 205, no. Supplement C, pp. 732-740.

Riessman, C, K. 2008, *Narrative Methods for the Human Sciences*, Sage Publications, Los Angeles.

Roberts, T 2017, *Understanding the Cost of LEED-NC Project Certification*, 22 June 2017, <<http://www.leeduser.com/strategy/cost-leed-report-and-understanding-cost-leed-project-certification>>

Ronkainen, N, J., Watkins, I & Ryba, T, V. 2016, 'What can gender tell us about the pre-retirement experiences of elite

distance runners in Finland?: A thematic narrative analysis', *Psychology of Sport and Exercise*, no. 22, pp. 37-45.

Sánchez, MA 2015, 'Integrating sustainability issues into project management', *Journal of Cleaner Production*, vol. 96, no. Supplement C, pp. 319-330.

Saunders, M, Lewis, P & Thornhill, A 2009, *Research methods for business students*, fifth edn, Pearson

Sawit, A 2017, *Counting down the 2016 leading countries in LEED*, viewed 18 June 2017, <<https://www.usgbc.org/articles/counting-down-2016-leading-countries-leed>>

Shen, L, Zhang, Z & Long, Z 2017, 'Significant barriers to green procurement in real estate development', *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 116, pp. 160-168.

Silvius, A & Schipper, R 2015, 'Developing a Maturity Model for Assessing Sustainable Project Management', *The Journal of Modern Project Management (JMPM)*, pp. 1-6.

Silvius, A, J., Gilbert 2017, *A Maturity Model for Integrating Sustainability in Projects and Project Management*.

SNFCC 2017, ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ, viewed 10 July 2017, <<https://www.snfcc.org/multimedia/photos/visiting-the-stavros-niarcos-foundation-center/?lang=el>>

Stakeholdermap 2015, *Project Management, project planning, templates and advice*, viewed 5 May 2017, <<https://www.stakeholdermap.com/project-management/project-triangle.html>>

Syphers, G, Baum, M, Bouton, D & Sullens, W 2003, 'Managing the Cost of Green Buildings ', <<http://www.calrecycle.ca.gov/greenbuilding/Design/ManagingCost.pdf>>

Tardif, R 2013, *Weighing the Pros and Cons of LEED*, viewed 23 June 2016, <<http://www.greenhome.com/blog/weighing-the-pros-and-cons-of-leed>>

Trochim, W, Donnelly, JP & Arora, K 2016, *Research Methods: The Essential Knowledge Base*, 2nd edn, Cengage, Boston.

Uğur, LO & Leblebici, N 2017, 'An examination of the LEED green building certification system in terms of construction costs', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*,

USGBC 2005, *New LEED Online Certification Process Summary for LEED-NC* viewed 12 September 2017, <<https://www.usgbc.org/Docs/Archive/External/Docs1108.pdf>>

USGBC 2009, *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System*, <<https://www.usgbc.org/Docs/Archive/General/Docs5546.pdf>>.

USGBC 2014, *EREN Athens Offices*, viewed 22 March 2017, <<https://www.usgbc.org/projects/eren-athens-offices?view=overview>>

USGBC 2016a, *Benefits of Green Building*, viewed 10 December 2016, <<http://www.usgbc.org/articles/green-building-facts>>

USGBC 2016b, *LEED Certification Fees*, viewed 20 June 2017, <<http://www.usgbc.org/cert-guide/fees>>

USGBC 2017a, *LEED v4 Building Operations + Maintenance Guide*, viewed 4 June 2017, <<http://www.usgbc.org/guide/om>>

USGBC 2017b, *USGBC Statistics*, viewed 12 June 2017, <<http://www.usgbc.org/articles/usgbc-statistics>>

USGBC 2017c, *LEED Certification Fees*, viewed 21 June 2017, <<http://www.usgbc.org/cert-guide/fees>>

USGBC 2017d, *Projects Greece*, viewed 20 June 2017, <<http://www.usgbc.org/projects?keys=greece>>

USGBC 2017e, *LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION*, available at <<https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version>>

USGBC 2017f, *Low-Emitting Materials Third Party Certification table*, <<https://www.usgbc.org/resources/low-emitting-materials-third-party-certification-table>>

Vierra, S 2016, 'Green Building Standards and Certifications System', viewed 11 March 2017, <<https://www.wbdg.org/resources/green-building-standards-and-certification-systems>>

WBGC 2013, *The Business Case for Green Building* World Green Building Council, available at <[http://www.worldgbc.org/sites/default/files/Business\\_Case\\_For\\_Green\\_Building\\_Report\\_WEB\\_2013-04-11-2.pdf](http://www.worldgbc.org/sites/default/files/Business_Case_For_Green_Building_Report_WEB_2013-04-11-2.pdf)>

WCED 1987, *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, available at <<http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>>

WELL 2017, *WELL CERTIFICATION*, viewed 8 September 2017, <<https://www.wellcertified.com/en>>

WGBC 2013, 'The Business Case for Green Building', <[http://www.worldgbc.org/sites/default/files/Business\\_Case\\_For\\_Green\\_Building\\_Report\\_WEB\\_2013-04-11-2.pdf](http://www.worldgbc.org/sites/default/files/Business_Case_For_Green_Building_Report_WEB_2013-04-11-2.pdf)>

Yeatts, DE, Auden, D, Cooksey, C & Chen, C-F 2017, 'A systematic review of strategies for overcoming the barriers to energy-efficient technologies in buildings', *Energy Research & Social Science*,

ypeka 2017, *KANONISMOS ENERΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (KENAK)*, viewed 7 September 2017, <<http://www.ypeka.gr/?tabid=525>>

Zoeteman, K 2013, *Will Sustainable Development Stay With Us? On attitudes and other drivers for sustainable development leadership*, viewed 21 August 2017, <<http://www.worldfinancialreview.com/?p=741>>

zougla 2017, *COSMOTE e-value: Ένα υπερασύγχρονο contact center σε έναν ξεχωριστό χώρο στο κέντρο της Αθήνας*, viewed 8 September 2017, <<http://www.zougla.gr/technology/world-of-tech/article/cosmote-e-value-enajpersiqxrono-contact-center-se-enan-ksexoristo-xoro-sto-kentro-tis-a8inas>>

Αξαρή, Κ & Μπαμπούρης, Β 2011, 'Μέθοδοι Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης και Πιστοποίησης Κτιρίων (L.E.E.D., B.R.E.E.A.M., ΚΑΙ C.A.S.B.E.E.)', <[http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Synedrio\\_PSM/axarli.pdf](http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Synedrio_PSM/axarli.pdf)>

Britannica 2017, *Urea-formaldehyde resin Chemical Compound*, vol., viewed 1 September 2017, <<https://www.britannica.com/science/urea-formaldehyde-resin>>.

Καραβασίλη, Μ 2009, 'Μέθοδοι B.R.E.E.A.M. & L.E.E.D.: Περιβαλλοντική πιστοποίηση κτιρίων', viewed 18 November 2016, <<http://ecomargarita.blogspot.gr/2009/06/breem-leed.html>>

Κούτλα, Ε 2015, Σύστημα Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) στη Διαχείριση Κατασκευαστικών Έργων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κυριακίδου, Έ 2016, *Φορμαλδεύδη στα έπιπλα. Είναι επικίνδυνη;*, viewed 17 September 2017, <<http://www.4myhouse.gr/Article.aspx?artid=299&catid=17&subcatid=139>>

ΜΚΕ 2016, *Balanced Scorecard*, Πολυτεχνείο Κρήτης, Μονάδα Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας, <[https://www.tuc.gr/fileadmin/users\\_data/dasta/innovation/ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ\\_ΜΑΘΗΜΑΤ\\_ΟΣ/1\\_Balanced\\_Scorecard.pdf](https://www.tuc.gr/fileadmin/users_data/dasta/innovation/ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ_ΜΑΘΗΜΑΤ_ΟΣ/1_Balanced_Scorecard.pdf)>.

Μπίκας, Δ 2014, *Περιβαλλοντική αξιολόγηση κτιρίων με εφαρμογή αναγνωρισμένων μεθόδων και εργαλείων.*, *Ελληνικό Παράρτημα ASHRAE*, 10 March 2017, <<http://www.ashrae.gr/perch/resources/presentationbikas20141030.pdf>>.

ΠΑΜΑΚ 2016, *Διαχείριση Έργων (Project Management)*, 17 November 2016, <[https://dasta.uom.gr/Moke/files/afises\\_seminaria/seminario17032012.pdf](https://dasta.uom.gr/Moke/files/afises_seminaria/seminario17032012.pdf)>.

Τσουκαλά, Β 2009, *Ανάλυση Κύκλου Ζωής*, 3 March 2017, <<http://www.environmental-develop-ntua.gr/uploads/LCA.pdf>>.



## Παράρτημα Α


### Κατηγορίες βαθμολογικών μονάδων του συστήματος LEED

Τα πέντε συστήματα αξιολόγησης του συστήματος πιστοποίησης LEED v4, με κατ' επέκταση, τις κατηγορίες βαθμολόγησης και τις πιστωτικές μονάδες ή τους βαθμούς (points) που διατίθενται μέσω αυτές, διαφοροποιούνται μεταξύ τους, άλλοτε σε μικρό και άλλοτε σε μεγαλύτερο βαθμό. Σε γενικές γραμμές οι διαδικασίες πιστοποίησης για νεόδμητα (Building Design and Construction - BD+C) και υφιστάμενα κτίρια (Building Operations and Maintenance – O+M) είναι παρόμοιες (Vierra 2016).

Με γνώμονα την καλύτερη κατανόηση της έρευνας μας, εμείς θα αναφερθούμε σ' αυτό το σημείο, στις κατηγορίες βαθμολόγησης του συστήματος Building Operations and Maintenance (O+M), το οποίο αφορά υφιστάμενα κτίρια, που υποβάλλονται σε εργασίες βελτίωσης ή εργασίες ολικής ανακαίνισης με στόχο την πιστοποίηση LEED. Μέσω των οχτώ βαθμολογικών κατηγοριών, το σύστημα χρησιμοποιεί 39 πιστώσεις (credits), οι οποίες αποδίδουν τους συνολικά 110 βαθμούς (LEED points). Κάθε κατηγορία βαθμολόγησης προωθεί διάφορες πρακτικές αειφορίας και ανταμείβεται με συγκεκριμένο αριθμό βαθμών, όπως παρουσιάζουμε κάτωθεν.

Η κατηγορία **Τοποθεσία και Διασύνδεση (Location and Transportation - LT)**, εστιάζει στην ανάπτυξη της τοποθεσίας του κτιρίου, με σεβασμό στη γύρω (surrounding) κοινότητα, προωθώντας εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς, συμπαγής ανάπτυξη και σύνδεση με παροχές όπως εστιατόρια και πάρκα (USGBC 2017a). Σκοπός της Τοποθεσίας και Διασύνδεσης είναι να μειωθούν οι ρύποι και η χρήση των αυτοκινήτων, αποδίδοντας 15 βαθμούς για τον εν λόγω λόγο.


Πίνακας 7.1: Location and Transportation

<b>Τοποθεσία και Διασύνδεση (Location and Transportation)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Εναλλακτικοί τρόποι μεταφοράς (Alternative Transportation)	15

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Βιώσιμες Περιοχές (Sustainable Sites – SS)**, ενθαρρύνει την προστασία των ευαίσθητων οικοσυστημάτων, των τοπικών οικότοπων (habitats), των υδατικών συστημάτων και του ανοιχτού χώρου (open space). Προωθεί μεθόδους ανάπτυξης που μειώνουν τους οικοδομικούς ρύπους (construction pollution), το φαινόμενο της θερμικής νησίδας, τη φωτορύπανση (light pollution) και την απορροή όμβριων υδάτων (rainwater runoff) (USGBC 2017a). Σκοπός της κατηγορίας είναι να διατηρηθεί η οικολογική ακεραιότητα και να προωθηθούν περιβαλλοντικά ευαίσθητες πρακτικές διαχείρισης σε ότι αφορά τη περιοχή περιφερειακά του κτιρίου που πιστοποιείται. Κάθε έργο μπορεί να ανταμειφθεί έως και με 11 βαθμούς από την κατηγορία *Βιώσιμες Περιοχές*.

**Πίνακας 7.2: Sustainable Sites (SS)**


<b>Βιώσιμες Περιοχές (Sustainable Sites)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Ανάπτυξη δικτύου - προστασίας/αποκατάστασης περιβάλλοντος (Site Development - Protect or Restore Habitat)	1 – 2
	Διαχείριση όμβριων (Rainwater Management)	2 – 3
	Μείωση θερμικής νησίδας (Heat Island Reduction)	2
	Μείωση της φωτορύπανσης (Light Pollution Reduction)	1
	Διαχείριση τοποθεσίας (Site Management)	1
	Σχέδιο βελτίωσης τοποθεσίας (Site Improvement Plan)	1
	Κοινή χρήση των εγκαταστάσεων (Joint Use of Facilities)	1

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Ορθολογική χρήση Νερού (Water Efficiency – WE)** έχει ως στόχο τη μείωση της χρήσης νερού στο εσωτερικό των κτιρίων μέσω αποδοτικών συσκευών και εγκαταστάσεων χρήσης νερού. Επίσης, τη μείωση της χρήσης νερού στο περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, μέσω της αξιοποίησης εναλλακτικών πηγών (μη

πόσιμου) νερού, όπως τη συλλογή όμβριων υδάτων (rainwater harvesting) (USGBC 2017a). Αποδίδει στο σύνολο της 13 βαθμούς.

**Πίνακας 7.3: Water Efficiency**


<b>Ορθολογική χρήση Νερού (Water Efficiency)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Μείωση χρήσης νερού στον εξωτερικό χώρο (Outdoor Water Use Reduction)	1 – 2
	Μείωση χρήσης νερού στον εσωτερικό χώρο (Indoor Water Use Reduction)	1 – 5
	Χρήση νερού πύργου ψύξης (Cooling Tower Water Use)	2 – 4
	Μέτρηση νερού (Water Metering)	2

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere – EA)**, επικεντρώνεται στη μείωση της χρήσης ενέργειας, μέσω ενεργειακά αποδοτικών στρατηγικών σχεδιασμού, προωθώντας τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την εγκατάσταση μετρητών ενέργειας (energy meters). Η διαρκής πληροφόρηση της ενεργειακής απόδοσης ενός LEED κτιρίου, αποτελεί θεμέλιο που διασφαλίζει την υψηλή απόδοση του κτιρίου μακροπρόθεσμα, αποφεύγοντας τη σπατάλη ενέργειας (USGBC 2017a). Η **Ενέργεια και Ατμόσφαιρα** προσεγγίζει τη χρήση ενέργειας με ολιστικό τρόπο και αποτελεί μάλλον την πιο σημαντική κατηγορία βαθμολόγησης αφού αποδίδει συνολικά 38 βαθμούς προς επίτευξη.

**Πίνακας 7.4: Energy and Atmosphere (EA)**


<b>Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Ανάλυση λειτουργίας κτιρίου (Existing Building Commissioning - Analysis)	2

<b>Ενέργεια και Ατμόσφαιρα (Energy and Atmosphere)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Εφαρμογή διαδικασία ανάλυσης (Existing Building Commissioning - Implementation)	2
	Συνεχιζόμενη διαδικασία ανάλυσης (Ongoing Commissioning)	3
	Βελτιστοποίηση ενεργειακής απόδοσης (Optimize Energy Performance)	1 – 20
	Προηγμένη μέτρηση ενέργειας (Advanced Energy Metering)	2
	Ανταπόκριση ζήτησης (Demand Response)	1 – 3
	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αντιστάθμισης καυσίμων (Renewable Energy and Carbon Offset)	1 – 5
	Ενισχυμένη διαχείριση ψυκτικών μέσων (Enhanced Refrigerant Management)	1

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Υλικά και Πόροι (Material and Resources – MR)** στοχεύει στη μείωση των περιβαλλοντικών ζημιών που συνδέονται με τη χρήση, την αγορά και τη αποβλήτων των οικοδομικών υλικών. Ο κύκλος ζωής των υλικών - από την εξόρυξη, την επεξεργασία, τη μεταφορά έως τη χρήση και τη διάθεση - μπορεί να προκαλέσει ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών και ανθρώπινων κινδύνων. Για να μειωθούν τέτοιες επιβαρύνσεις και συνεπώς οι συνολικές επιπτώσεις ενός κτιρίου κατά τη φάση λειτουργίας του, οι ομάδες έργου θα πρέπει να εξετάσουν προσεκτικά τις εργασίες αγοράς και διαχείρισης αποβλήτων στα υπάρχοντα κτίρια. Η κατηγορία μπορεί να συγκεντρώσει έως 8 LEED points

Πίνακας 7.4: Material and Resources (MR)

<b>Υλικά και Πόροι (Material and Resources)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Προμήθεια αναλώσιμων (Purchasing - Ongoing)	1
	Προμήθεια λαμπτήρων (Purchasing - Lamps)	1
	Προμήθεια υλικών ανακαίνισης (Purchasing - Facility Maintenance and Renovation)	1-2
	Συνεχής διαχείριση στερεών αποβλήτων (Solid Waste Management - Ongoing)	2
	Διαχείριση στερεών αποβλήτων συντήρησης και ανακαίνισης (Solid Waste Management - Facility Maintenance and Renovation)	2

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – EQ)**, ανταμείβει στρατηγικές που στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση της έκθεσης στον καπνό (tobacco smoke), τη μείωση των ρύπων και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στους εσωτερικούς χώρους. Επίσης η **Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος** επικεντρώνεται επίσης στην προώθηση της θερμικής άνεσης, του φωτισμού υψηλής ποιότητας και της άνεσης των χρηστών του κτιρίου. Σαν κατηγορία μπορεί να συγκεντρώσει συνολικά 16 βαθμούς.

Πίνακας 7.5: Indoor Environmental Quality (EQ)


<b>Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Πρόγραμμα Διαχείρισης Ποιότητας του Εσωτερικού Αέρα (Indoor Air Quality Management Program)	2
	Ενισχυμένες στρατηγικές για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα (Enhanced Indoor Air Quality Strategies)	1-2
	Θερμική Άνεση (Thermal Comfort)	1
	Εσωτερικός Φωτισμός (Interior Lighting)	1-2
	Φως ημέρας και ποιότητα οπτικού πεδίου (Daylight and Quality Views)	2-4
	Βιώσιμος καθαρισμός & αξιολόγηση αποτελεσματικής εποπτείας (Green Cleaning - Custodial Effectiveness Assessment)	1
	Βιώσιμα προϊόντα και υλικά καθαρισμού (Green Cleaning - Products and Materials)	1
	Ολοκληρωμένη διαχείριση παράσιτων (Integrated Pest Management)	2
	Έρευνα άνεσης των ενοίκων (Occupant Comfort Survey)	1



Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Καινοτομία (Innovation – IN)** προωθεί καινοτόμες αειφόρες οικοδομικές στρατηγικές και πρακτικές. Μπορεί να προσφέρει συνολικά σ ένα έργο έως 6 βαθμούς.


**Πίνακας 7.6: Innovation (IN)**

<b>Καινοτομία (Innovation)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Καινοτομία (Innovation)	1-5
	Διαπιστευμένος επαγγελματίας LEED (LEED Accredited Professional)	1

Πηγή: (USGBC 2017a)

Η κατηγορία **Περιφερειακή Προτεραιότητα (Regional Priority – RP)** ενθαρρύνει τα έργα να επικεντρωθούν σε τοπικά περιβαλλοντικές προτεραιότητες που σχετίζονται με τη γεωγραφική τους περιοχή ή χώρα.

**Πίνακας 7.7: Regional Priority (Easterby-Smith, Thorpe & Jackson)**

<b>Καινοτομία (Innovation)</b>	<b>Πιστώσεις (Credits)</b>	<b>Βαθμοί (Points)</b>
	Περιφερειακή Προτεραιότητα (Regional Priority)	5

Πηγή: (USGBC 2017a)