



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΜΑΡΙΑΣ ΖΟΥΡΙΔΑΚΗ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Αναπλ. Καθηγητής ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΤΣΟΥΤΣΟΣ
(ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

Δρ. ΜΑΡΙΑ ΜΑΝΔΑΛΑΚΗ

Αναπλ. Καθηγήτρια ΕΥΠΡΑΞΙΑ ΜΑΡΙΑ

XANIA, 2015



Copyright © Μαρία Ζουριδάκη, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πολυτεχνείου Κρήτης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω κ. Θεοχάρη Τσούτσο, επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, για τις χρήσιμες συμβουλές του και την καθοδήγηση του καθ' όλη τη διάρκεια της συνεργασίας μας μέχρι την τελική φάση της δημιουργίας της. Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην καθηγήτρια κ. Μαρία Ευπραξία για ουσιαστική της βοήθεια για τη διερεύνηση του νομοθετικού πλαισίου για τα ξενοδοχεία σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης και την κ. Μανδαλάκη Μαρία για την αξιολόγηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φίλο μου Αντώνιο Σαμιωτάκη και Δέσποινα Σαχπατζίδου για την πραγματικά πολύτιμη βοήθεια τους, αλλά και για τον προσωπικό χρόνο που αφιέρωσαν για τη διεκπεραίωση της διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία civiltech για την δωρεάν παροχή του προγράμματος Energy Certificate, το οποίο ήταν απαραίτητο για την διεκπεραίωση της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου για την αμέριστη και την ουσιαστική συμπαράσταση τους, καθώς και να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου, η οποία με στήριξε τόσο ηθικά όσο και οικονομικά, ώστε να διαμορφώσω το χαρακτήρα μου και να διευρύνω τους επιστημονικούς μου ορίζοντες.

Ζουριδάκη Μαρία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις μέρες μας, η τουριστική βιομηχανία είναι ένας από τους πιο δυναμικούς και επικερδής κλάδους του τριτογενούς τομέα παραγωγής τόσο σε εθνικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η Ελλάδα, προσελκύει κάθε χρόνο εκατομμύρια τουρίστες, τονώνοντας με αυτόν τον τρόπο κατά πολύ το Εθνικό Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν. Παρ' όλα αυτά, η κατανάλωση ενέργειας στα ξενοδοχεία είναι από τις υψηλότερες στον κτηριακό τομέα. Έτσι, σε διεθνές επίπεδο, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας με παράλληλη μείωση του κόστους όσον αφορά τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό των ξενοδοχειακών μονάδων, φαίνεται να αποτελεί μία πρόκληση. Σύμφωνα με αυτό, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει νέες βάσεις για την ενίσχυση του τουρισμού, μέσω των κοινοτικών Οδηγιών, θέτοντας ως στόχο να παρατείνει την περίοδο λειτουργίας, τη βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών και το πιο σημαντικό να ενθαρρυνθεί η εισαγωγή εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

Σκοπός της εργασίας είναι να εστιάσουμε στην συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία κτηρίων σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης ενέργειας για διάφορες κλιματικές ζώνες σε όλη την Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, τα υπό μελέτη κτήρια αφορούν ξενοδοχειακές μονάδες διάφορων τύπων (ένα αστικού τύπου, ένα παραλιακού τύπου και ένα ορεινού τύπου). Έτσι, μετρήσαμε την ενεργειακή κατανάλωση των ξενοδοχείων και τρέξαμε σενάρια βελτίωσης της ενεργειακής του απόδοσης ανά κλιματική ζώνη σε όλη την Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα τα σενάρια βελτίωσης που επιλέχθηκαν είναι η αλλαγή του φωτισμού σε LED σε όλο το ξενοδοχείο, η τοποθέτηση μόνωσης, η αλλαγή κουφωμάτων, η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα και η χρήση Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Έπειτα, για τα επιλεχθέντα σενάρια κάναμε την ανάλυση κύκλου ζωής τους ως προς το κόστος τους και υπολογίσαμε την περίοδο αποπληρωμής του κάθε σεναρίου βελτίωσης, όπου αποδείχθηκε τελικά ότι είναι υλοποιήσιμο και βιώσιμο ένα ξενοδοχείο με σχεδόν μηδενική ενεργειακή κατανάλωση σε όλες τις κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα και όλους τους τύπους μονάδων.

ABSTRACT

Nowadays, tourism industry is one of the most dynamic and profitable sectors of the tertiary production sector nationally and globally. Greece attracts millions of tourists every year, strengthening, in this way the National Gross Domestic Product. Nevertheless, energy consumption in hotels is one of the highest in the building sector. So, it seems to be a challenge to increase competitiveness international and simultaneously reduce the costs on the environmental design of hotels. According to this, the European Union has laid new foundations for tourism boost through EU Directives, which aimed to extend the session, to improve the existing infrastructure and the most important to encourage the introduction of alternative forms of tourism.

The aim of this paper is to focus on the cycle cost analysis for near zero energy buildings for different climate zones throughout Greece. Specifically, the buildings that had been chosen for study are various types of hotels (an urban, a coastal and a mountain type). Thus, with the software civiltech, Energy Certificate, we will measure the energy consumption of the hotel and ran scenarios to improve its energy efficiency by every climate zone throughout Greece. So, we measured the energy consumption of hotels and ran improvement scenarios for their energy efficiency per climate zone throughout Greece. The scenarios that we were selected for improvement is the change to LED lighting all over the hotel, the placement of insulation, the change of frames, installing solar panels and the use of photovoltaic panels. Then, for the selected scenarios we analyzed the life cycle cost and calculated the payback period for each improvement scenario. Eventually it is proved to be feasible and viable for a hotel to become near zero energy building, in all climate zones in Greece and for all types of hotel units.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	12
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	18
1.1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	18
1.2. ΕΘΝΙΚΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	24
1.3. ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ.	30
2. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ	33
2.1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	33
2.1.1. ΕΥΡΩΠΗ/HOTEL JOLIE, RICCIONE ΙΤΑΛΙΑ	34
2.1.2. ALMAVERDE VILLAGE AND SPA, LUZ LAGOS ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	35
2.1.3. OLD CHAPEL FORGE, CHICHESTER ΑΓΓΛΙΑ	36
2.1.4. CRISTALLINA ECO-HOTEL, COGLIO ΕΛΒΕΤΙΑ	38
2.1.5. Boutique Hotel Stadthalle, Wien	39
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	41
3.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΩΝ	41
3.1.1. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	41
3.1.2. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	43
3.1.3. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	46
3.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ENERGY CERTIFICATE ΤΗΣ CIVILTECH	49
3.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	51
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	52

4.1.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	52
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	52
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	53
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	55
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ	57
4.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	
	58	
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	58
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	60
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	61
4.3.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	63
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	63
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	64
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	65
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ	66
4.4.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	69
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	69
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	70
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	71
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ	72
4.5.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	73
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	73
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	74
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	75
4.6.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	77
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α	77
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β	78

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ	79
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ	81
4.7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	82
ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	82
ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	84
ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	85
4.8. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ	88
4.8.1. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	88
4.8.2. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	89
4.8.3. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	90
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	91
5.1. ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ	91
5.1.1. Ανάλυση Κύκλου Κόστους	91
5.1.2. Περίοδος αποπληρωμής	92
5.2. ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	93
5.3. ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ	94
6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	96
Βιβλιογραφία	97
Εικόνα 1. Jolie Hotel, Riccione Italy (tripadvisor, 2014).	34
Εικόνα 2. Old Chapel Forge, Chichester Αγγλία (tripadvisor, 2014).....	37
Εικόνα 3. Cristallina Eco-Hotel, Coglio Ελβετία (myswitzerland.com, 2014).	39
Εικόνα 4. Boutique Hotel Stadthalle, Wien	41
Εικόνα 5. Απεικόνιση όλου του ξενοδοχείου ορεινού τύπου στο sketchup8.....	42
Εικόνα 6. Απεικόνιση του Κτηρίου Υποδοχής στο sketchup8.	42
Εικόνα 7. Απεικόνιση των καταλυμάτων 35 και 50 m ² στο sketchup8.....	43
Εικόνα 8. Απεικόνιση του καταλύματος 80 m ² στο sketchup8.	43
Εικόνα 9. Απεικόνιση ξενοδοχείου αστικού τύπου στο Photoshop.....	44
Εικόνα 10. Απεικόνιση βόρειας όψης ξενοδοχείου αστικού τύπου με Photoshop.....	45
Εικόνα 11. Ανατολική όψη ξενοδοχείου αστικού τύπου με το Photoshop.....	45
Εικόνα 12. Τομή ξενοδοχείου αστικού τύπου με το Photoshop.....	46

Εικόνα 13. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.	47
Εικόνα 14. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου από ψηλά με το SketchUp8.	47
Εικόνα 15. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.	48
Εικόνα 16. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.	48
Εικόνα 17. Μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης.	50
Εικόνα 18. Σχεδιαστικό περιβάλλον λογισμικού (www.civiltech.gr, 2014).	50
Εικόνα 19. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).	53
Εικόνα 20. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).	54
Εικόνα 21. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	56
Εικόνα 22. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).	58
Εικόνα 23. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).	60
Εικόνα 24. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).	61
Εικόνα 25. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	62
Εικόνα 26. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).	63
Εικόνα 27. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).	64
Εικόνα 28. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	65
Εικόνα 29. Εκπομπές CO ₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).	66
Εικόνα 30. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο ορεινού τύπου (google earth, 2014).	88
Εικόνα 31. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου (google earth, 2014)	89
Εικόνα 32. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο αστικού τύπου (google earth, 2014)	90

Πίνακας 1. Δομή τουριστών σε Ευρωπαϊκά Ξενοδοχεία (Eurostat, 2012).....	16
Πίνακας 2. Προβλεπόμενα μέτρα ενεργειακής πολιτικής στον τριτογενή τομέα παραγωγής στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, Μάρτιος 2012).	25
Πίνακας 3. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).	53
Πίνακας 4. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014)	54
Πίνακας 5. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	55
Πίνακας 6. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).	57
Πίνακας 7. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).....	59
Πίνακας 8. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).....	61
Πίνακας 9. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	62
Πίνακας 10. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).	63
Πίνακας 11. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).	64
Πίνακας 12. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).	65
Πίνακας 13. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).	66
Πίνακας 14. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.	69
Πίνακας 15. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.....	70
Πίνακας 16. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.	70
Πίνακας 17. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.....	71
Πίνακας 18. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.....	71
Πίνακας 19. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.	72

Πίνακας 20. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.	72
Πίνακας 21. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.	73
Πίνακας 22. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.	73
Πίνακας 23. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.	74
Πίνακας 24. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.	75
Πίνακας 25. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.	75
Πίνακας 26. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.	76
Πίνακας 27. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.	76
Πίνακας 28. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.	77
Πίνακας 29. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.	78
Πίνακας 30. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.	79
Πίνακας 31. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.	79
Πίνακας 32. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.	80
Πίνακας 33. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.	81
Πίνακας 34. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.	81
Πίνακας 35. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.	82
Πίνακας 36. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.	84

Πίνακας 37. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείου παραλιακού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.....	85
Πίνακας 38. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείου αστικού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.	87

ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

1. Κτήριο: στεγασμένη κατασκευή με τοίχους για την οποία χρησιμοποιείται ενέργεια προς ρύθμιση των κλιματικών συνθηκών του χώρου¹.
2. Κτήριο με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας: κτήριο με πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το παράρτημα Ι. Η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται θα πρέπει να συνίσταται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, περιλαμβανομένης της παραγόμενης επί τόπου ή πλησίον του κτηρίου².
3. Ενεργειακή απόδοση κτηρίου: η υπολογισθείσα ή μετρούμενη ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται για να ικανοποιηθεί η ενεργειακή ζήτηση που συνδέεται με την τυπική χρήση του κτηρίου, η οποία περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων, την ενέργεια που χρησιμοποιείται για θέρμανση, ψύξη, εξαερισμό, παραγωγή ζεστού νερού και φωτισμού².
4. Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές: Ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές, δηλαδή αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική ενέργεια από τον ωκεανό, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από τα αέρια που παράγονται σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και από τα βιοαέρια².
5. Ενέργεια: όλες οι μορφές ενεργειακών προϊόντων, τα καύσιμα, η θερμότητα, η ανανεώσιμη ενέργεια, ο ηλεκτρισμός, ή οποιαδήποτε άλλη μορφή ενέργειας, όπως ορίζονται στο άρθρο 2 στοιχείο δ) του κανονισμού (ΕΚ) αριθμ.

¹ Οδηγία 2010/31/ΕΕ L 153/18 Της 18.6.2010, Άρθρο 2, σελ. 6

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

1099/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2008, για τις στατιστικές ενέργειας².

6. Ενεργειακή απόδοση: ο λόγος εκροής επιδόσεων, υπηρεσιών, αγαθών, ή ενέργειας προς την εισροή ενέργειας³.
7. Εξοικονόμηση ενέργειας: ποσότητα εξοικονομούμενης ενέργειας, η οποία προσδιορίζεται με τη μέτρηση ή/και τον κατ' εκτίμηση υπολογισμό της κατανάλωσης πριν και μετά την υλοποίηση ενός μέτρου βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, με ταυτόχρονη εξασφάλιση της σταθερότητας των εξωτερικών συνθηκών που επηρεάζουν την ενεργειακή κατανάλωση⁴.
8. Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης: αύξηση της ενεργειακής απόδοσης λόγω τεχνολογικών, συμπεριφορικών ή/και οικονομικών αλλαγών⁴.
9. Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης: το σύνολο των αλληλένδετων ή αλληλεπιδρώντων στοιχείων ενός σχεδίου που θέτει στόχο ενεργειακής απόδοσης και χαράζει στρατηγική επίτευξης του εν λόγω στόχου⁴.
10. Ευρωπαϊκό πρότυπο: πρότυπο που εκδίδεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης ή το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Τυποποίησης στον τομέα των Τηλεπικοινωνιών και διατίθεται προς δημόσια χρήση⁴.
11. Διεθνές πρότυπο: πρότυπο το οποίο έχει εκδοθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης και διατίθεται στο κοινό⁴.
12. Μικρές και Μεσαίες επιχειρήσεις ή ΜΜΕ: επιχειρήσεις όπως ορίζονται στον τίτλο Ι του παραρτήματος της σύστασης 2003/361/ΕΚ της Επιτροπής, της 6^{ης} Μαΐου 2003, σχετικά με τον ορισμό των πολύ μικρών, των μικρών και των μεσαίων επιχειρήσεων⁴.
13. Τελικός καταναλωτής: το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που αγοράζει ενέργεια για τη δική του τελική χρήση⁴.
14. Έξυπνο σύστημα μέτρησης ή Ευφυές σύστημα μέτρησης: ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο μπορεί να μετρά την κατανάλωση ενέργειας παρέχοντας περισσότερες πληροφορίες απ' ότι ένας συμβατικός μετρητής και μπορεί να

² Οδηγία 1099/3008/ΕΕ L 304 Της 14.11.2008, σ.1

³ Οδηγία 2012/27/ΕΕ L 315/10 Της 14.11.2012, Άρθρο 2, σελ. 10

⁴ ΕΕ L 124 Της 20.05.2003, σ.36

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

μεταδίδει και να λαμβάνει δεδομένα χρησιμοποιώντας μία μορφή ηλεκτρονικών επικοινωνιών⁴.

15. Ουσιαστική ανακαίνιση: ανακαίνιση της οποίας το κόστος υπερβαίνει το 50% του κόστους επένδυσης για νέα συγκρίσιμη μονάδα⁴.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παγκόσμιο κλίμα είναι αποτέλεσμα της πολύπλοκης αλληλεπίδρασης εκατοντάδων μεταβλητών που χαρακτηρίζουν από τη μια την κύρια πηγή ενέργειας (την ηλιακή ακτινοβολία) και από την άλλη μεγάλο αριθμό γήινων χαρακτηριστικών και φαινομένων που το διαμορφώνουν (σύσταση της ατμόσφαιρας, άνεμοι και θαλάσσια ρεύματα, τοπογραφία, νέφη και υετός, ηφαιστειακές εκρήξεις, κτλ). Οποιαδήποτε επέμβαση του ανθρώπου στους παράγοντες που διαμορφώνουν το κλίμα μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγή του. Λόγω όμως της πολυπλοκότητάς του, το παγκόσμιο κλίμα σπάνια στέλνει καθαρά σήματα. Σχεδόν το σύνολο των βραχυχρόνιων κλιματικών φαινομένων εμπίπτει μέσα στο μεγάλο εύρος της φυσικής κλιματικής μεταβλητότητας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με την αβεβαιότητα που υπάρχει στον θεωρητικό υπολογισμό των επιπτώσεων, αποτελεί το βασικό επιχείρημα των σκεπτικιστών που αμφισβητούν, είτε το ίδιο το φαινόμενο, είτε το μέγεθος των επιπτώσεων. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν οι ενδείξεις ότι οι ανθρωπογενείς εκπομπές ρυπογόνων ουσιών στην ατμόσφαιρα ωθούν το κλίμα σε μια νέα κατάσταση αστάθειας.

Η συνεισφορά του CO₂ στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι καταλυτική. Το κατά πόσο μπορεί να προβλεφθεί η μελλοντική εξέλιξη των συγκεντρώσεων του CO₂, εξαρτάται από την ικανότητα εκτίμησης της ποσότητας των ορυκτών καυσίμων που θα καταναλωθούν κατά τα επόμενα έτη και του ποσοστού του εκπεμπόμενου CO₂ που θα παραμείνει στην ατμόσφαιρα. Αν η παγκόσμια κατανάλωση καυσίμων συνεχιστεί με τον ίδιο ρυθμό, εκτιμάται ότι θα παρατηρείται αύξηση του CO₂ κατά περίπου 4% ανά δεκαετία. Συγχρόνως όμως, αναμένεται μία ελάττωση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων σαν συνέπεια της αυξανόμενης χρήσης των ήπιων μορφών ενέργειας (Μελάς, et al., 2000).

Ο κτηριακός τομέας αποτελεί παγκόσμια έναν από τους κύριους τομείς της ενεργειακής κατανάλωσης, καθώς και μία σημαντική πηγή εκπομπών CO₂. Περισσότερο από το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας και του 36% των εκπομπών του CO₂, οφείλεται στα κτήρια του τριτογενή τομέα απασχόλησης, με τα ξενοδοχεία να καταναλώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας. Αυτό το γεγονός οφείλεται κυρίως στα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά, στο μεγάλο αριθμό χρηστών και στις υπηρεσίες που παρέχουν (Karagiorgas, et al., 2007).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Ο τουρισμός είναι μία από τις κύριες παραμέτρους στην οικονομία της Ελλάδας, ο οποίος συμβάλει καθοριστικά στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της χώρας. Ο πίνακας 1 δείχνει ότι η Ιταλία είναι ο 3^{ος} προορισμός στην Ευρώπη ενώ άλλες Μεσογειακές χώρες όπως Πορτογαλία και Ελλάδα καταλαμβάνουν την 11^η και 7^η θέση.

	ΧΩΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΩΝ (1000)	% ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ
1	Ηνωμένο Βασίλειο	46.300	24
2	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	38.700	20
3	ΙΤΑΛΙΑ	33.900	18
4	ΓΑΛΛΙΑ	20.600	11
5	ΑΥΣΤΡΙΑ	18.000	10
6	ΙΣΠΑΝΙΑ	9.500	5
7	ΕΛΛΑΔΑ	7.900	4
10	ΣΟΥΗΔΙΑ	1.900	1
11	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	1.800	1

Πίνακας 1. Δομή τουριστών σε Ευρωπαϊκά Ξενοδοχεία (Eurostat, 2012).

Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα ο αριθμός των ξενοδοχείων υπολογίστηκε σε 22.830. Επίσης 9.000 ξενοδοχειακές μονάδες είναι εγγεγραμμένες στο Ελληνικό Ξενοδοχειακό επιμελητήριο (περίπου 601.034 κρεβάτια). Στα ξενοδοχεία αυτά συμπεριλαμβάνονται τα ξενοδοχεία χαμηλού κόστους, τα οικονομικά, τα επιχειρηματικά και πολυτελή ξενοδοχεία τα κάμπινγκ τα μπανγκαλόου τα bed & breakfast, τα ενοικιαζόμενα, τα χόστελ και τα μοτέλ κτλ. Το μέγεθος, ο αριθμός των κρεβατιών και η πληρότητα μπορεί να ποικίλουν πολύ, λαμβάνοντας υπόψη τον εποχιακό τουρισμό (ΕΟΤ, 2013).

Η βασική ιδέα της παρούσας διπλωματικής εργασίας ξεκίνησε με τις κοινοτικές Οδηγίες 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 19^{ης} Μαΐου του 2010 και την 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου της 25^{ης} Οκτωβρίου 2012. Η πρώτη Οδηγία προτείνει τη θέσπιση ενισχυμένων μέτρων για να αξιοποιηθεί το ανεκμετάλλευτο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια, λαμβάνοντας υπόψη τόσο κλιματολογικές όσο και τοπικές συνθήκες και τη σχέση κόστους/οφέλους. Η σημασία της παρούσας Οδηγίας, έγκειται στο γεγονός ότι αναφέρεται ξεκάθαρα ο στόχος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τη

μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών του CO₂, μέσω της έννοιας του κτηρίου με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (near zero energy building). Ως κτήριο με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας, ορίζεται από την Οδηγία, ένα κτήριο με πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το παράρτημα I. Η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται θα πρέπει να συνίσταται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, περιλαμβανομένης της παραγόμενης επί τόπου ή πλησίον του κτηρίου. Η δεύτερη Οδηγία προτείνει ενισχυμένα ή νέα μέτρα για την επίσπευση των βελτιώσεων της ενεργειακής απόδοσης και συμβάλλει καθοριστικά στο «Χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μία ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών εκπομπών CO₂ μέχρι το 2050», με τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα. Επιπλέον, στόχος της οδηγίας είναι η επίτευξη ηλεκτροπαραγωγής με μηδενικές εκπομπές έως το 2050. Επίσης, στην παράγραφο 24, τονίζεται η σημασία των ενεργειακών ελέγχων στον εμπορικό τομέα. Κάθε Κράτος Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να αναπτύξει προγράμματα, έτσι ώστε να ενθαρρύνουν τις μικρομεσαίες και τις μεγάλες επιχειρήσεις να αναπτύξουν ενεργειακούς ελέγχους βάσει των ευρωπαϊκών και διεθνών προτύπων.

1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΕ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

1.1.1. ΟΔΗΓΙΑ 2010/31/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ «ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ»

Στην παρούσα Οδηγία αναφέρεται και πάλι το «Σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση: Αξιοποίηση του δυναμικού», το οποίο είχε συζητήσει αρχικά το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο το Μάρτιο του 2007. Στο εν λόγω σχέδιο δράσης είχε αναγνωριστεί το σημαντικό δυναμικό για μία οικονομικώς συμφέρουσα εξοικονόμηση ενέργειας στον κτηριακό τομέα.

Απαιτείται να θεσπιστούν πιο συγκεκριμένες δράσεις με σκοπό να αξιοποιηθεί το μεγάλο ανεκμετάλλετο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια και να μειωθούν οι μεγάλες διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των κρατών μελών στον τομέα αυτόν.

Η παρούσα οδηγία θεσπίζει απαιτήσεις που αφορούν:

- i. το κοινό γενικό πλαίσιο για μια μεθοδολογία υπολογισμού της συνολικής ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και Κτηριακών μονάδων⁵
- ii. την εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτηρίων και νέων Κτηριακών μονάδων, οι οποίες αναφέρονται στα πλαίσια αυτής της Οδηγίας και είναι ανάλογες των κλιματικών συνθηκών και τοπικών ιδιαιτεροτήτων της περιοχής που βρίσκεται το κτήριο⁵.
- iii. την εφαρμογή ελάχιστων απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση:
 - υφισταμένων κτηρίων, Κτηριακών μονάδων και Κτηριακών στοιχείων τα οποία υποβάλλονται σε μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση,
 - δομικών στοιχείων που αποτελούν τμήμα του κελύφους του κτηρίου και έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ενεργειακή απόδοση του κελύφους, όταν τοποθετούνται εκ των υστέρων ή αντικαθίστανται, και
 - τεχνικών συστημάτων κτηρίων, σε περίπτωση εγκατάστασης νέου, αντικατάστασης ή αναβάθμισης

⁵ Παράρτημα Ι, σελ. 17

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- iv. τα εθνικά σχέδια αύξησης του αριθμού των κτηρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας, όπου είναι και η πρώτη ξεκάθαρη αναφορά στο υπό μελέτη θέμα μας. Για να επιτευχθεί η δημιουργία ενός κτηρίου με σχεδόν μηδενική ενεργειακή κατανάλωση, απαιτεί πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που θα πρέπει να συνίσταται σε πολύ μεγάλο βαθμό σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, περιλαμβανομένης της παραγόμενης επί τόπου ή πλησίον του κτηρίου. Είναι φανερό ότι για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος απαιτείται αρκετή εμπειρία πάνω στο αντικείμενο. Έτσι, τα περισσότερα Κράτη Μέλη επέλεξαν αρχικά να μετατρέψουν τα δημόσια κτήρια και τα κτήρια του τριτογενή τομέα παραγωγής σε μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης μέχρι το 2020. Τα υπόλοιπα κτήρια τα βοηθούν μέσω προγραμμάτων που στοχεύουν στην ενεργειακή ανακαίνιση τους, έτσι ώστε να πετύχουν σταδιακά αυτόν το στόχο.
- v. την ενεργειακή πιστοποίηση κτηρίων ή Κτηριακών μονάδων, έτσι ώστε να γνωρίζει ο κάθε ιδιοκτήτης πόση ενέργεια καταναλώνει το κτήριο που του ανήκει και μετέπειτα πως μπορεί να βελτιώσει την ενεργειακή του κατάσταση.
- vi. την τακτική επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού κτηρίων. Το συγκεκριμένο σημείο είναι πολύ σημαντικό, αφού έπειτα από έρευνες προέκυψε ότι το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής καταναλώσεως στις κτηριακές μονάδες και στα κτήρια προέρχεται από τις ανάγκες τους για θέρμανση και ψύξη.
- vii. τα ανεξάρτητα συστήματα ελέγχου για τα πιστοποιητικά ενεργειακών επιδόσεων και τις εκθέσεις επιθεώρησης.

Βέβαια, είναι σαφές ότι η Οδηγία αναφέρει τις ελάχιστες απαιτήσεις, οπότε αν κάποιο Κράτος Μέλος θέλει να θεσπίσει αυστηρότερα μέτρα, είναι στη δικαιοδοσία του να το πραγματοποιήσει.

Πιο συγκεκριμένα, στο άρθρο 8 της Οδηγίας αναφέρεται ότι στα μέτρα βελτίωσης της απόδοσης των κτηρίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κλιματολογικές και τοπικές συνθήκες τόσο σε εσωτερικούς όσο και σε εξωτερικούς χώρους και η σχέση κόστους/ οφέλους, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Τα μέτρα αυτά δεν θα πρέπει παράλληλα να επηρεάζουν άλλες απαιτήσεις για τα κτήρια, όπως η ευχέρεια πρόσβασης, η ασφάλεια και η χρήση για την οποία προορίζεται το κτήριο. Αυτό είναι πολύ σημαντικό στη δική μας περίπτωση, όπου το κτήριο αναφοράς αφορά ξενοδοχείο. Τα ξενοδοχεία αφορούν κτήρια που έχουν ως πρωταρχικό στόχο την παροχή υπηρεσιών στο ευρύ κοινό. Οπότε οποιαδήποτε

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας επηρεάσουν την ποιότητα παροχής αυτών των υπηρεσιών, αυτομάτως δε θα γίνουν δεκτά τόσο από τους πελάτες-χρήστες όσο και από τους υπεύθυνους των ξενοδοχειακών μονάδων.

Στο σημείο της Οδηγίας που αναφέρονται ξεκάθαρα τα ξενοδοχεία, είναι στο άρθρο 24, όπου σημειώνεται ότι σε κτήρια που επισκέπτεται συχνά το κοινό, όπως τα ξενοδοχεία κτλ, πρέπει να χρησιμεύσουν ως εμφανές παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο λαμβάνονται υπόψη τα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα. Αυτό θα επιτευχθεί με τα να υπόκεινται σε τακτική ενεργειακή πιστοποίηση, η οποία θα λαμβάνεται σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Μάλιστα, σε αυτό το σημείο τονίζεται η σημασία της δημοσιότητας των πληροφοριών σχετικά με την ενεργειακή απόδοση. Στα ξενοδοχεία είναι απαραίτητη η επίδειξη των εν λόγω πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης σε περίοπτη θέση για το επισκεπτόμενο κοινό.

Η πιστοποίηση των ξενοδοχειακών μονάδων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Με κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτηρίου ή
- Αξιολόγηση άλλης αντιπροσωπευτικής μονάδας του ίδιου συγκροτήματος κτηρίων, η οποία έχει τα ίδια ενεργειακά χαρακτηριστικά.

Τα Κράτη Μέλη είναι υποχρεωμένα να εξασφαλίσουν μέχρι το 2020 την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης για ξενοδοχεία άνω των 500 m², ενώ από τις 9 Ιουλίου 2015 αυτό το κατώτατο όριο θα μειωθεί στα 250 m².

Σε αυτά τα σημεία της Οδηγίας, γίνεται φανερή η πρόθεση για εξοικονόμηση ενέργειας στις ξενοδοχειακές μονάδες, καθώς είναι κτήρια, τα οποία λόγω των παροχών τους, απαιτούν μεγάλη κατανάλωση ενέργειας για χρονικά διαστήματα είτε μισού είτε ολόκληρου χρόνου, ανάλογα με τη διάρκεια λειτουργίας τους. Παράλληλα όμως, σε περίπτωση που ληφθούν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για τις μονάδες, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα διπλό όφελος:

1. Η οποιαδήποτε τεχνολογία ή τεχνική εφαρμοστεί στο ξενοδοχείο θα έχει πολύ γρήγορο χρόνο αποπληρωμής.
2. Τα ποσά κατανάλωσης που θα εξοικονομούνται θα είναι πολύ μεγάλα, καθώς οι μονάδες αυτές αποτελούν κτηριακά συγκροτήματα, τα οποία λειτουργούν 24 h/ημέρα, για το μισό ή ολόκληρο έτος.

Τέλος, τα Κράτη Μέλη αναλαμβάνουν την υποχρέωση της ενημέρωσης των ιδιοκτητών των ξενοδοχειακών μονάδων σχετικά με τις διάφορες μεθόδους και

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

πρακτικές που συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Οι τομείς οι οποίοι χρήζουν ενημέρωσης είναι:

- τα πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω,
- οι εκθέσεις (κατά βάση ετήσιες) των επιθεωρήσεων,
- ο σκοπός και οι στόχοι της ενεργειακής εξοικονόμησης,
- οι οικονομικά συμφέροντες τρόποι βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης της μονάδας τους

και κατά περίπτωση τα χρηματοδοτικά μέσα που διατίθενται για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

1.1.2. ΟΔΗΓΙΑ 2012/27/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ «ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ, ΤΗΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 2009/125/ΕΚ ΚΑΙ 2010/30/ΕΕ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 2004/8/ΕΚ ΚΑΙ 2006/32/ΕΚ»

Λόγω της μερικής ασάφειας που διακατείχε την Οδηγία 2010/314 «για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων», η παρούσα Οδηγία 2012/27 ψηφίστηκε για να ανταποκριθεί στο σύνολο της στα ενισχυμένα ή νέα μέτρα επίσπευσης των βελτιώσεων ενεργειακής απόδοσης. Συμβάλλει κυρίως στην επίτευξη των στόχων που καθορίζονται στον «Χάρτη πορείας για τη μετάβαση σε μία ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών εκπομπών CO₂ έως το 2050». Για να συμβεί αυτό αναφέρονται καθαρά οι ολοκληρωμένες προσεγγίσεις που πρέπει να υιοθετηθούν για να αξιοποιηθεί ολόκληρο το υφιστάμενο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας, που αφορά τόσο την εξοικονόμηση στον ενεργειακό εφοδιασμό όσο και στους τομείς της τελικής χρήσης. Στην εργασία μας θα στοχεύσουμε μόνο στα σημεία που αναφέρονται στην εξοικονόμηση ενέργειας στις ξενοδοχειακές μονάδες.

Η παρούσα Οδηγία, στο άρθρο 4, κάνει ένα διαχωρισμό για τη στρατηγική που θα πρέπει να ακολουθήσουν τα Κράτη Μέλη στις επενδύσεις για ανακαίνιση των κτηρίων. Έτσι, το αποκαλούμενο εθνικό κτηριακό απόθεμα αποτελείται από κατοικίες και εμπορικά κτήρια, δημόσια και ιδιωτικά. Όσον λοιπόν αφορά τα εμπορικά κτήρια, και στην προκειμένη περίπτωση τις ξενοδοχειακές μονάδες, πρέπει μέχρι το 2020 να κινητοποιούνται από κάθε Κράτος Μέλος επενδύσεις για την ανακαίνιση τους όσον αφορά τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτηριακού αποθέματος. Είναι απαραίτητο το ποσοστό τόσο της παρεχόμενης ενέργειας, όσο και της τελικής κατανάλωσης να είναι αρκετά μεγαλύτερο σε σύγκριση με αυτό της προ ανακαίνισης

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

του κτηρίου. Μάλιστα είναι σκόπιμο να καθοριστεί ένα ετήσιο ποσοστό ανακαίνισης των κτηρίων, έτσι ώστε να είναι δυνατόν να εκπληρωθεί ο μακροπρόθεσμος συνολικός στόχος με μεγαλύτερη ευκολία.

Πιο συγκεκριμένα, κάθε Κράτος Μέλος της ΕΕ, θα πρέπει να ορίσει ένα στρατηγικό σχεδιασμό για την κινητοποίηση των επενδύσεων στον κτηριακό τομέα, και κατά συνέπεια και στις ξενοδοχειακές μονάδες, που μας αφορούν. Η στρατηγική αυτή θα περιλαμβάνει:

- ανασκόπηση του εθνικού ξενοδοχειακού αποθέματος, που θα βασίζεται σε στατιστική δειγματοληψία.
- Εξεύρεση οικονομικώς αποδοτικών προσεγγίσεων για τις ανακαινίσεις ανάλογα την κλιματική ζώνη.
- Πολιτικές και μέτρα για την τόνωση οικονομικώς αποδοτικών ριζικών ανακαινίσεων, περιλαμβανομένων και των σταδιακών ριζικών ανακαινίσεων.
- Μία προσανατολισμένη στο μέλλον προοπτική που να κατευθύνει τις επενδυτικές αποφάσεις τόσο των επιχειρηματιών, όσο και των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.
- Τη βάση στοιχείων εκτίμηση της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας και των γενικότερων ωφελειών.

Στην παρούσα Οδηγία δίνεται περισσότερο έμφαση στην αξιοποίηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας στις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ), και στην περίπτωση που απασχολεί εμάς, στις ξενοδοχειακές ΜΜΕ. Αυτή η αξιοποίηση της εξοικονόμησης ενέργειας θα γίνει με την ανάπτυξη προγραμμάτων για την υποβολή τους σε ενεργειακούς ελέγχους. Πιο αναλυτικά, αυτό θα γίνει:

- Διαδίδοντας σαφείς και εύκολα προσβάσιμες πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες συμβάσεις ενεργειακών υπηρεσιών και τις ρήτρες των συμβάσεων, καθώς και για τα χρηματοδοτικά μέσα, τα κίνητρα, τις επιχορηγήσεις υπέρ της ενεργειακής απόδοσης.
- Ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη σημάτων ποιότητας (θα αναφερθούμε αναλυτικότερα παρακάτω).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- Δημοσιοποιώντας και επικαιροποιώντας τακτικά κατάλογο των διαθέσιμων παροχών ενεργειακών υπηρεσιών.
- Υποστηρίζοντας την ανάληψη από το δημόσιο τομέα, προσφορών ενεργειακών υπηρεσιών, σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές ενεργειακής απόδοσης και με υποδείγματα συμβάσεων ενεργειακής απόδοσης.
- Πραγματοποιώντας ποιοτική επανεξέταση στο πλαίσιο του εθνικού σχεδίου δράσης για την ενεργειακή απόδοση, για την υφιστάμενη και τη μελλοντική εξέλιξη της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών.

Οι ενεργειακοί αυτοί έλεγχοι θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη σχετικά ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, όπως το EN ISO 50001 (συστήματα ενεργειακής διαχείρισης), ή το pr EN 16247-1 (ενεργειακοί έλεγχοι) ή, εάν περιλαμβάνουν ενεργειακό έλεγχο, το EN ISO 14000 (συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης). Αυτήν την στιγμή υπάρχει και μία ενιαία ευρωπαϊκή σήμανση για τις ξενοδοχειακές μονάδες, οι οποίες πληρούν κάποιες περιβαλλοντικές προδιαγραφές, το EcoLabel, αλλά δε στοχεύει σε συγκεκριμένους τομείς της εξοικονόμησης ενέργειας. Φυσικά, αυτή η οικολογική σήμανση, όπως και όλες οι υπάρχουσες αποτελούν ένα εθελοντικό μέτρο για την εξοικονόμηση ενέργειας. Βέβαια, αυτή τη στιγμή είναι υπό ανάπτυξη ένα συγκεκριμένο ευρωπαϊκό πρότυπο για τους συγκεκριμένους ελέγχους, το οποίο θα απαρτίζεται και από τη δικιά του οικολογική σήμανση για τα εμπορικά κτήρια και συγκεκριμένα για τα ξενοδοχεία, το οποίο αναμένεται να έχει καθολική ισχύ και ίσως η εφαρμογή του έρθει σε μορφή υποχρεωτικού μέτρου (Μποέμη, 2011).

Στους τρόπους εξοικονόμησης των ΜΜΕ, αναφέρεται ότι κατά το σχεδιασμό των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, πρέπει να ληφθούν τα οφέλη απόδοσης και η εξοικονόμηση που θα επιτυγχάνεται θα πρέπει να βασίζεται σε οικονομικά αποδοτικές τεχνολογικές καινοτομίες, όπως είναι οι έξυπνοι μετρητές. Οι έξυπνοι μετρητές θα πρέπει να εγκατασταθούν έως την 31^η Δεκεμβρίου 2016 για τη μέτρηση της κατανάλωσης.

Η χρήση έξυπνων μετρητών στις ξενοδοχειακές μονάδες κρίνεται απαραίτητη, καθώς ως είδος κτηρίου παρέχει πολλών τύπων υπηρεσίες, οι οποίες τις περισσότερες φορές κρίνονται να είναι πολύ ενεργοβόρες. Το πρόβλημα έγκειται κυρίως όταν θα πρέπει να δημιουργηθεί ένας στρατηγικός σχεδιασμός της επιχείρησης, έτσι ώστε να μειωθεί η ενεργειακή κατανάλωση σε συγκεκριμένους τομείς υπηρεσιών, όπως για παράδειγμα η θέρμανση της πισίνας, το πλυντήριο του

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ξενοδοχείου, ο φωτισμός κτλ. Με την παρούσα κατάσταση μέτρησης της ενεργειακής κατανάλωσης, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει η κάθε επιχείρηση πόση ενέργεια καταναλώνει σε κάθε υπηρεσία. Αυτό το πρόβλημα λύνεται με τη χρήση έξυπνων μετρητών καθώς παρέχουν τη δυνατότητα στην εκάστοτε ξενοδοχειακή μονάδα να παρατηρεί σε πραγματικό χρόνο την ενεργειακή κατανάλωση κάθε τύπου (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο, υγραέριο, κτλ) σε οποιαδήποτε δραστηριότητα πραγματοποιείται.

1.2. ΕΘΝΙΚΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

1.2.1. ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο εθνικός ενεργειακός σχεδιασμός της Ελλάδας, έχει βασιστεί πάνω στη δεσμευτική νομοθεσία που έχει προτείνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, δηλαδή στις παραπάνω Οδηγίες, όσον αφορά γενικότερα την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια. Η ανάπτυξη αυτού του θεσμικού πλαισίου είναι βέβαιο ότι θα συνεχίσει να αναπροσαρμόζεται και να επεκτείνεται τα επόμενα χρόνια και ως εκ τούτου και στην Ελλάδα αντίστοιχα θα βρίσκουν εφαρμογή οι όποιες αλλαγές αποφασίζονται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο σε σχέση με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων και την επίτευξη, γενικότερα, εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Προφανώς τα μέτρα στον τριτογενή τομέα θα πρέπει να αναπτυχθούν λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού τριτογενή τομέα, και να δοθεί έμφαση και σε στοχοθετημένα μέτρα όπου αυτό είναι εφικτό ανάλογα και με το εκτιμώμενο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας (εμπορικά κτήρια, ξενοδοχεία, δημόσιος τομέας). Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει τα προβλεπόμενα και πιθανά μέτρα ενεργειακής πολιτικής στον τριτογενή τομέα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΤΡΟ
ΘΕΣΜΙΚΟ / ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ	Πλήρης ανάπτυξη συστήματος ενεργειακών πιστοποιητικών
	Υποχρεωτική ποσόστωση συστημάτων ΑΠΕ για ενεργειακές ανάγκες σε νέα κτίρια
	Υποχρεωτική ελάχιστη ενεργειακή κατηγορία για κτίρια μεγάλου εμβαδού και υποχρέωση περιοδικών ενεργειακών επιθεωρήσεων
	Πιστοποίηση εγκαταστάτων μικρών συστημάτων ΑΠΕ
	Υιοθέτηση τεχνικών χαρακτηριστικών για το σχεδιασμό και τη σήμανση ενεργειακής κατανάλωσης προϊόντων
	Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων και εκπόνηση τοπικών σχεδίων δράσης
	Ειδικά προσαρμοσμένες δράσεις για δημόσιο τομέα, σχετικά με κριτήρια επιλογής και ανάθεσης προϊόντων και υπηρεσιών σύμφωνα με ενεργειακή απόδοση και ανάλυση κόστους κύκλου ζωής, καθώς και εφαρμογής συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης
	Απόσυρση/ απαγόρευση προϊόντων με χαμηλή ενεργειακή απόδοση
	Υποχρεωτικός ρυθμός ανακαίνισης κτιριακών εγκαταστάσεων δημόσιου τομέα
	Υποχρεωτική επίτευξη στόχων ΕΞΕ από τους ενεργειακούς παρόχους
	Ανάπτυξη συστήματος ενεργειακών ελέγχων στα εμπορικά κτίρια
	Εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων οδοφωτισμού και ολοκληρωμένου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης λειτουργίας τους
	Σταδιακή αντικατάσταση και τελικά ολοκληρωτική εγκατάσταση έξυπνων μετρητών στο σύνολο του κτιριακού αποθέματος
	Βιοκλιματική ανάπλαση αστικών περιοχών και χρήση ψυχρών δομικών υλικών σε υπαίθριους χώρους
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ	Υποχρεωτικοί στόχοι για εξοικονόμηση ενέργειας ανά τελικό τομέα ενεργειακής χρήσης
	Επιδότηση για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων
	Υποστήριξη αγοράς για τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών
	Φοροαπαλλαγές ή/και φοροεπιβαρύνσεις ανάλογα με ενεργειακή απόδοση εξοπλισμού
	Επιδότηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συστήματα ΑΠΕ στα κτίρια
	Διαμόρφωση τιμολογίων πώλησης ενέργειας σύμφωνα με ενεργειακή κατανάλωση
	Χρηματοοικονομική υποστήριξη για τη χρήση καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών μικρών συστημάτων ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ (πιθανώς μέσω της παραγόμενης θερμικής και ψυκτικής ενέργειας)
ΑΓΟΡΑΣ / ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Συσχέτιση τελών κτιρίων ανάλογα με το ενεργειακό πιστοποιητικό και ενεργειακό αποτύπωμα
	Ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών από ΕΕΥ
	Υποστήριξη και προώθηση καινοτόμων και ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, με τη χρήση και εθελοντικών συμφωνιών
	Υποστήριξη και ανάπτυξη ολοκληρωμένων πιλοτικών δράσεων
	Ανάπτυξη μηχανισμού λευκών πιστοποιητικών
	Ανάπτυξη δικτύων τηλεθέρμανσης/τηλεψύξης από ΑΠΕ/ΣΗΘΥΑ
	Ολοκληρωμένα προγράμματα ενεργειακής διαχείρισης
	Πλατφόρμες επικοινωνίας για πιο ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα
	Προώθηση/ υποστήριξη εφαρμογής ολοκληρωμένων συστημάτων ποιότητας για ενεργειακή διαχείριση και ενεργειακές υπηρεσίες-επιθεώρηση
	Ανάπτυξη συστημάτων τυποποίησης προϊόντων και προώθηση αντίστοιχων εμπορικών σημάτων για υποστήριξη πιο ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων
	Εθελοντικές συμφωνίες για υποχρεωτική μείωση ενεργειακών καταναλώσεων
	Ανάπτυξη ολοκληρωμένου συστήματος απόσυρσης/ ανακύκλωσης προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια
ΕΙΔΙΚΑ	Εκπαίδευση επαγγελματιών ομάδων αναφορικά με χαρακτηριστικά, εγκατάσταση και χρήση ενεργειακών συστημάτων και ανάπτυξη προγραμμάτων εξ-αποστάσεως εκπαίδευσης
	Δράσεις ενημέρωσης & επιμόρφωσης κοινού και ειδικών ομάδων αναφορικά με εξοικονόμηση ενέργειας, εγκατάστασης συστημάτων ΑΠΕ/ ΣΗΘΥΑ και ορθολογικής χρήσης ενέργειας
	Ανάπτυξη μηχανισμού & συστήματος αντιστάθμισης ενεργειακού αποτυπώματος για κτίρια-μη βιομηχανικής χρήσης
	Ολοκληρωμένες βάσεις δεδομένων και ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για παρακολούθηση, έλεγχο και αξιολόγηση εφαρμογής μέτρων και δεσμευτικών/εθελοντικών στόχων ανά τελικό τομέα εφαρμογής

Πίνακας 2. Προβλεπόμενα μέτρα ενεργειακής πολιτικής στον τριτογενή τομέα παραγωγής στην Ελλάδα (ΥΠΕΚΑ, Μάρτιος 2012).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Επιπλέον, επειδή η θέρμανση αλλά κυρίως η ψύξη αποτελεί ένα μεγάλο μέρος ενεργειακής κατανάλωσης στις ξενοδοχειακές μονάδες γίνεται αναφορά στα παρακάτω:

- Μία σημαντική αναφορά στον εθνικό στρατηγικό σχεδιασμό γίνεται στο φυσικό αέριο. Με δεδομένο ότι η μακροπρόθεσμη εθνική ενεργειακή πολιτική εμπεριέχει δύο βασικούς στρατηγικούς στόχους/επιλογές
 - ο τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 60%-70% ως το 2050 και
 - ο την κυριαρχία των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, γίνεται φανερό ότι η πορεία μετάβασης προς το 2050 θα χαρακτηρίζεται από σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς τη χρήση και τη συμμετοχή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.

Έτσι, η περαιτέρω ωρίμανση/αναβάθμιση των μικρής και αποκεντρωμένης κλίμακας τεχνολογιών φυσικού αερίου, μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές όχι μόνον σε περιπτώσεις απομακρυσμένων (και νησιωτικών) αστικών περιοχών, βιομηχανιών αλλά και ξενοδοχειακών μονάδων, με τη δημιουργία των κατάλληλων προϋποθέσεων.

- Με τη διαχείριση του δυναμικού θέρμανσης-ψύξης με ΣΗΘ (Συμπαραγωγή Ηλεκτρικής και Θερμικής Ενέργειας) και ΣΗΘΥΑ (Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης) στον ξενοδοχειακό τομέα. Αυτό μπορεί να γίνει για παράδειγμα, μέσα από τη δημιουργία υποδομών παροχής υπηρεσιών τηλεθέρμανσης σε συνδυασμό και με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

1.2.2. ΝΟΜΟΣ 3661/2008, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΩΝ – ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 2010/31/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Με τις διατάξεις του νόμου 3661/2008, εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19^{ης} Μαΐου 2010 «Για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων»⁶.

⁶ Οδηγία 2010/31/ΕΕ L153 της 18.6.2010

Με την εναρμόνιση αυτή της ελληνικής με την κοινοτική νομοθεσία ουσιαστικά θεσπίζεται η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων στη χώρα μας⁷. Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων βασίζεται στα ευρωπαϊκά πρότυπα⁸. Για το σκοπό αυτού του υπολογισμού, τα κτήρια κατατάσσονται σε κατηγορίες, όπου μία από αυτές αποτελούν και τα ξενοδοχεία.

Πέραν της μεθοδολογίας υπολογισμού ενεργειακής απόδοσης, καθορίζονται και οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, καθώς και οι βέλτιστες από πλευράς κόστους επιπέδων των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης.

Στο άρθρο 6, αναφέρεται ότι όλα τα νέα κτήρια και οι κτηριακές μονάδες (ως κτηριακές μονάδες ορίζονται και τα ξενοδοχεία), θα πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που ορίζονται από τον KENAK, καθώς και να καταθέσουν μελέτη η οποία συνοδεύει τη ΜΕΑ και περιλαμβάνει την τεχνική, περιβαλλοντική και οικονομική σκοπιμότητα εγκατάστασης, τουλάχιστον ενός εναλλακτικού συστήματος παροχής ενέργειας, όπως αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστήματα θέρμανσης ή ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλίες θερμότητας που πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις οικολογικής σήμανσης, που θεσπίστηκαν με την απόφαση 2007/742/EK της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 9ης Νοεμβρίου 2007, όπως ισχύει. Ενώ στο άρθρο 7, όπου αναφέρονται τα υφιστάμενα κτήρια, σε περίπτωση που αυτά ανακαινίζονται ριζικά θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ελάχιστες απαιτήσεις από αυτές που ορίζει ο KENAK.

Όσον αφορά την έκδοση ΠΕΑ (Πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης), όπου αναφέρεται στο άρθρο 12, η έκδοση του είναι υποχρεωτική:

- μετά την ολοκλήρωση κατασκευής νέου κτηρίου ή κτηριακής μονάδας, με την επιφύλαξη της παραγράφου 4,
- μετά την ολοκλήρωση ριζικής ανακαίνισης κτηρίου ή κτηριακής μονάδας,
- κατά την πώληση κτηρίου ή κτηριακής μονάδας,
- κατά τη μίσθωση σε νέο ενοικιαστή κτηρίου ή κτηριακής μονάδας,
- για κτήρια συνολικής επιφάνειας άνω των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων (500 m²), τα οποία χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, όπως αυτός ορίζεται κάθε φορά, και τα οποία

⁷ Ν.3661/2008, άρθρο 3, σελ. 3

⁸ Οδηγία 2010/31/ΕΕ L153 της 18.6.2010, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Επισκέπτεται συχνά το κοινό. Από τις 9 Ιουλίου 2015 το κατώτατο όριο των πεντακοσίων τετραγωνικών μέτρων μειώνεται στα διακόσια πενήντα τετραγωνικά μέτρα (250 m²).

Στην τελευταία κατηγορία ανήκουν και τα ξενοδοχεία, καθώς αποτελούν κτήρια τα οποία τα επισκέπτεται συχνά το κοινό. Σε αυτά τα κτήρια είναι απαραίτητη η επίδειξη του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης σε εμφανές σημείο για το κοινό, όπως ορίζει το άρθρο 13.

1.2.3. ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΤΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ

Η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας, ν.3661/2008 «για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων», με την κοινοτική Οδηγία 2010/31/ΕΕ «για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων» και η πρακτική εφαρμογή του παραπάνω στρατηγικού σχεδιασμού έγινε πράξη με τη χρηματική ενίσχυση των ιδιοκτητών ξενοδοχειακών μονάδων μέσω των παρακάτω προγραμμάτων, Εθνικών και της Ε.Ε.:

- Χρηματοδοτικό πρόγραμμα ΕΣΠΑ 2007-2013: Μέσω του συγκεκριμένου χρηματοδοτικού προγράμματος δόθηκαν κίνητρα στις ξενοδοχειακές μονάδες για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης μέσω μεγάλων ανακαινίσεων. Οι τομείς που θα έπρεπε να επιλέξουν ήταν οι εξής:
 - Κτήρια, εγκαταστάσεις και περιβάλλον χώρος
 - Μηχανήματα – Εξοπλισμός
 - Εξοπλισμός και εγκαταστάσεις Προστασίας Περιβάλλοντος και Εξοικονόμησης Ενέργειας
 - Δικαιώματα τεχνογνωσίας
 - Πιστοποίηση συστημάτων διασφάλισης ποιότητας
 - Προβολή – Προώθηση
 - Συμβουλευτικές υπηρεσίες (Υπουργείο ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας, 2007).

Από το Χρηματοδοτικό πρόγραμμα ΕΣΠΑ 2007-2013 για την ενίσχυση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων τουρισμού και καταλυμάτων για την ενεργειακή τους αναβάθμιση εγκρίθηκαν 7.505 έργα συνολικού προϋπολογισμού επενδύσεων 929.020.826 € και δημόσιας δαπάνης 456.643.734 €.

- Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα ΕΣΠΑ 2014-2020: Σύμφωνα με το στρατηγικό σχεδιασμό του νέου χρηματοδοτικού προγράμματος ΕΣΠΑ, ο τουρισμός

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

αποτελεί έναν από τους κύριους τομείς ενίσχυσης της ελληνικής οικονομίας, και ειδικά ο τομέας της εστίασης και των ξενοδοχείων. Ο τρόπος που θα ενισχυθεί αφορά τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του με προέκταση σε νέες αγορές και με την ενίσχυση του ήδη υπάρχοντος τουριστικού προϊόντος. Οι τομείς που θα δοθούν προτεραιότητα αφορούν τον τουρισμό και την ενέργεια, καθώς και ο συνδυασμός τους. Η υλοποίηση δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας θα συμβάλλει στην ανάπτυξη του κλάδου με την παράλληλη μείωση του κόστους. Στο πλαίσιο λοιπόν του σεβασμού προς το περιβάλλον και της βιώσιμης ανάπτυξης θα ενισχυθούν οι συνέργειες Τουρισμός-Περιβάλλον για την δημιουργία ενός βιώσιμου υποδείγματος τουριστικής ανάπτυξης.

- Χρηματοδότηση από Τρίτους (ΧΑΤ): Το συγκεκριμένο πρόγραμμα προβλέπει εξωτερική χρηματοδότηση των επενδύσεων για εξοικονόμηση ενέργειας που γίνονται σε μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα όπως για παράδειγμα στην περίπτωση μας στα ξενοδοχεία. Οι χρηματοδότες θα ανακτούν τα χρήματά τους σταδιακά από το οικονομικό όφελος που προκύπτει από την εξοικονόμηση ενέργειας, μέσα από συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης. Στην πραγματικότητα δημιουργείται μια νέα, εντελώς νέα, ενεργειακή αγορά, όπου μπορούν να δραστηριοποιηθούν και καινοτόμοι επιχειρηματίες, αλλά και δημιουργικοί νέοι επιστήμονες του τόπου μας (ΥΠΕΚΑ, Μάρτιος 2012).
- Μονάδα Ενεργειακής Υποστήριξης Βιοτεχνικών και Εμπορικών Επιχειρήσεων 'ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΓΣΒΕΕ' : Δημιουργήθηκε με πρωτοβουλία του ΥΠΕΚΑ και τελικά λειτουργεί στο ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας). Στόχος της μονάδας είναι να παρέχει ενεργειακή και περιβαλλοντική υποστήριξη στις σχετικές επιχειρήσεις με σκοπό το ενεργειακό νοικοκύρεμά τους, αλλά και την ανάπτυξη πρωτοβουλιών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για την άντληση πόρων και τεχνογνωσίας, καθώς και την εκπαίδευση σε θέματα ενέργειας, έτσι ώστε οι επιχειρήσεις να οδηγηθούν σε κτήρια με χαμηλή ή μηδενική ενεργειακή κατανάλωση.
- Ερευνητικό Πρόγραμμα neZEH (Near Zero Energy Hotels): Το πρόγραμμα αυτό είναι στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος Intelligent Energy Europe και λειτουργεί πιλοτικά και στην Ελλάδα, υπό την αιγίδα του Πολυτεχνείου Κρήτης. Στόχος του είναι να συμβάλλει στην αύξηση του

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ρυθμού ανακαίνισης κτηρίων στον ιδιωτικό τομέα προς την επίτευξη ξενοδοχείων σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης με:

- ο την παροχή τεχνικής βοήθειας σε ΜΜΕ που επιθυμούν να προχωρήσουν σε φιλόδοξα έργα ανακατασκευής.
 - ο την προβολή και την προώθηση –πανευρωπαϊκά- των πρωτοπόρων/πρότυπων εφαρμογών neZEH.
- RELACS (Renewable Energy for Tourist Accomodation Buildings): Το πρόγραμμα αυτό αποτελεί και αυτό μέρος του Ευρωπαϊκού προγράμματος Intelligent Energy Europe, που ξεκίνησε πιλοτικά στα τέλη Μαΐου του 2010. Αποσκοπεί ουσιαστικά στο να προσελκύσει και να παρακινήσει ένα σημαντικό αριθμό καταλυμάτων σε όλη την Ευρώπη (τουλάχιστον 60), έτσι ώστε αυτά να εφαρμόσουν τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και μέτρα για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων τους. Προκειμένου να επιτευχθεί ο κύριος στόχος της μείωσης της χρήσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂, το έργο ανέπτυξε ελκυστικά εργαλεία μάρκετινγκ για ξενοδοχεία, δημιουργώντας:
 - ο ένα ευρωπαϊκό δίκτυο
 - ο ένα βιώσιμο ενεργειακό logo
 - ο εργαλεία πληροφόρησης (ιστοσελίδα, Ευρωπαϊκός κατάλογος, εθνικά φυλλάδια, κ.λπ.)
 - ο τελικό έπαθλο.

Για να βοηθήσει τη δημιουργία του δικτύου, η RELACS θα εξασφαλίσει μια σειρά από δωρεάν υπηρεσίες ενέργειας στα ενδιαφερόμενα ξενοδοχεία, και συγκεκριμένα:

- ο E-mail και τηλεφωνική γραμμή βοήθειας.
- ο ενεργειακούς ελέγχους στις εγκαταστάσεις τους.
- ο Κατάρτιση του προσωπικού σχετικά με τη βιώσιμη χρήση της ενέργειας για τη διαχείριση του ξενοδοχείου και

Δημιουργία μεγάλων ομάδων αγορών, ώστε να ξεπεράσουν τα εμπόδια του κόστους που συνδέεται με τις τεχνολογίες (Kariki, 2010).

1.3. ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ.

Όσον αφορά τον ξενοδοχειακό τομέα δεν υπάρχει καμία ειδική νομοθεσία που να εφαρμόζεται εκτός από αυτές σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο και

αφορούν συνολικά τον κτηριακό τομέα. Ωστόσο, καθώς το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον αυξάνεται, το 1994 δημιουργήθηκε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Εμπορίου και Περιβάλλοντος με στόχο τη δημιουργία συστάσεων σε θέματα ξενοδοχειακού ενδιαφέροντος. Στα πλαίσια αυτά, στην παγκόσμια διάσκεψη τουρισμού στο Ακαπούλκο 21-27.08.1982 διατυπώθηκε η ανάγκη για «προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος, της οικολογικής δομής και της φυσικής, ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής».

Έτσι εντοπίστηκε η ανάγκη για διατήρηση του περιβάλλοντος, μέσω μίας ενιαίας πιστοποίησης, της οικολογικής σήμανσης. Πρόκειται για μία εθελοντική μέθοδο πιστοποίησης περιβαλλοντικών επιδόσεων και σήμανσης που έχει ασκηθεί σε όλο τον κόσμο (<http://www.globalecolabelling.net>, 1994). Έχουν εντοπιστεί περισσότερα από 100 προγράμματα οικολογικής σήμανσης για τον οικότουρισμό, τη φιλοξενία και τον τουρισμό σε όλο τον κόσμο. Μέχρι στιγμής, η πλειοψηφία των οικολογικών σημάτων είναι για τον τομέα των καταλυμάτων και βασίζονται κυρίως στον τομέα της ενέργειας, των υδάτων και τη διατήρηση των πόρων και τη διαχείριση των.

Ενώ τα οικολογικά σήματα μπορούν να βοηθήσουν στην προώθηση των προϊόντων τουρισμού, μπορούν επίσης να μειώσουν τη χρήση πόρων όπως η ενέργεια και το νερό, μειώνοντας το κόστος και για τον φορέα εκμετάλλευσης. Οι οικολογικές ετικέτες είναι, επομένως, τόσο μέσο μάρκετινγκ όσο και ένα εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης⁹, δεδομένου ότι η μείωση της κατανάλωσης των φυσικών πόρων όπως η ενέργεια και το νερό βοηθά στη μείωση του κόστους του ακινήτου.

Στη συνέχεια, η ΕΕ θέλησε να προβάλλει το θέμα και κλήθηκε να καλύψει το κενό σχετικά με το περιβάλλον, την κατανάλωση ενέργειας και τον τουρισμό δημιουργώντας ένα σήμα περιβαλλοντικής διαχείρισης, το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα- EcoLabel. Με την απόφαση 2003/287/ΕΚ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέσπισε τα κριτήρια για την απονομή του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Σήματος στις υπηρεσίες παροχής τουριστικών καταλυμάτων και έχει ως σκοπό να κατευθύνει τον πελάτη που αναζητά τουριστικές υπηρεσίες με πιστοποιημένη περιβαλλοντική επίδοση, οι οποίες έμπρακτα αποδεικνύουν το σεβασμό τους προς το περιβάλλον. Η αναθεώρηση του EcoLabel με τον κανονισμό ΕΚ αριθ. 66/2010 της 25.10.2009 έχει στόχο την αποφυγή δημιουργίας πληθώρας ανάλογων σημάτων, ενώ διευρύνει το πεδίο

⁹ Hamele, 2001

εφαρμογής του σήματος σε άλλες κατηγορίες υπηρεσιών αλλά και δίνει το πράσινο φως για τη δημιουργία ανάλογου σήματος για τα κτήρια γενικότερα (Μποέμη, 2011).

Υπάρχουν αρκετά εργαλεία υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης στην αγορά, έτσι ώστε να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα στον τομέα των ξενοδοχείων. Το Hotel Energy Solutions (HES) e-Toolkit υποστηρίζεται από το πρόγραμμα Intelligent Energy Europe - (IEE), και δίνει μια ώθηση σε καθαρές και βιώσιμες λύσεις (<http://ec.europa.eu/energy/intelligent>, n.d.). Το HES επιτρέπει σε Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) στον τομέα των καταλυμάτων να αξιολογήσουν την τρέχουσα χρήση της ενέργειας και το αποτύπωμα άνθρακα με βάση ομοειδείς επιχειρήσεις και να παρέχουν υποστήριξη και κατάταξη σε οικονομικά αποδοτικές ενεργειακές επενδύσεις μέσα από ένα φάσμα επιλογών. Η εργαλειοθήκη αποτελείται από ένα εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης της ενέργειας και μιας σειράς υποστήριξης και λήψης αποφάσεων που παρέχουν βοήθεια στην αξιολόγηση των εκπομπών CO₂. Τα οφέλη που λαμβάνουν τα ξενοδοχεία περιλαμβάνουν αρχικά την κατανόηση της ενεργειακής εξοικονόμησης για το ξενοδοχείο τους, τη μέτρηση της ενεργειακής κατανάλωσης, τη σύγκριση των αποτελεσμάτων τους με τιμές παρόμοιων ξενοδοχείων και τη μέτρηση της προόδου τους (Καρίκι, 2010).

Ένα παράδειγμα περιβαλλοντικής πιστοποίησης, το οποίο τέθηκε σε εφαρμογή με επιτυχία αποτελεί το “Certification for Sustainable Tourism for Environmental Performance”. Λόγω της ραγδαίας τουριστικής ανάπτυξης στην περιοχή της Κόστα Ρίκα, την δεκαετία του 1990, τέθηκε η ανάγκη προστασίας των περιοχών φυσικού κάλλους και έτσι το Υπουργείο της Κόστα Ρίκα το 1997 έθεσε σε εφαρμογή την παραπάνω περιβαλλοντική πιστοποίηση. Η διαδικασία γίνεται από τρίτους ελεγκτές (Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης, Υπουργείο Τουριστικής Ανάπτυξης, Περιβαλλοντικές Οργανώσεις και ακαδημαϊκά Ιδρύματα) και η αξιολόγηση της απόδοσης του ξενοδοχείου γίνεται σε τέσσερις γενικούς τομείς της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αυτοί οι τομείς είναι:

- Διαχείριση του εξωτερικού περιβάλλοντος του ξενοδοχείου, όπως οι εκπομπές CO₂ και τα απόβλητα, οι κήποι, κοινόχρηστοι χώροι και η προστασία της χλωρίδας και πανίδας.
- Περιβαλλοντική διαχείριση των εγκαταστάσεων του ξενοδοχείου, όπως η κατανάλωση νερού, η ενεργειακή κατανάλωση, η κατανάλωση των γενικών προμηθειών, η διαχείριση των αποβλήτων και η εκπαίδευση του προσωπικού.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- Η επιμόρφωση των επισκεπτών, με ενημερωτικά προγράμματα και φυλλάδια.
- Συνεργασία με τοπικές κοινότητες, δίνοντας τους άμεσα και έμμεσα κίνητρα στο να συνεισφέρουν στη μετάδοση της τοπικής κουλτούρας και φυσικών προϊόντων (JORGE, 2004).

2. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

2.1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ ΣΧΕΔΟΝ ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Στις μέρες μας, η πολιτική του τουρισμού σε ευρωπαϊκό αλλά και διεθνές επίπεδο, κινείται πάνω σε δύο άξονες, τόσο στην βελτίωση των υποδομών του τομέα όσο και στην εφαρμογή μορφών τουρισμού, οι οποίες δίνουν έμφαση στο περιβάλλον με την εφαρμογή κάποιων τεχνολογιών εναλλακτικών μορφών ενέργειας.

Όσον αφορά τις αναπτυσσόμενες χώρες, η κατανάλωση ενέργειας που οφείλεται στον οικιακό και τριτογενή τομέα ανέρχεται σε ποσοστό άνω του 40%, εκ των οποίων το μεγαλύτερο ανήκει στον κτιριακό τομέα. Ο ξενοδοχειακός τομέας βρίσκεται στην υψηλότερη θέση ως προς την ενεργειακή κατανάλωση των κτηρίων του τριτογενή τομέα, το οποίο είναι αναμενόμενο εξαιτίας των χαρακτηριστικών λειτουργίας τους αλλά και του μεγάλου αριθμού χρηστών τους. Πιο συγκεκριμένα, το κτιριακό ενεργειακό απόθεμα στα ξενοδοχεία είναι ανάλογο με την τοποθεσία τους, το μέγεθος τους και τις δραστηριότητες των επισκεπτών τους.

Γι' αυτό το λόγο η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την υιοθέτηση εφαρμογών και μεθοδολογιών εξοικονόμησης ενέργειας στον τουριστικό τομέα, έτσι ώστε να αποκτήσουν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα στις περιβαλλοντικές επιδόσεις. Η εφαρμογή μίας οικολογικής σήμανσης στα ξενοδοχεία, η οποία θα έχει χαρακτήρα μη υποχρεωτικού κριτηρίου, είναι το επόμενο βήμα, το οποίο θα δώσει το έναυσμα στους ξενοδοχειακές για να χρησιμοποιήσουν τεχνολογίες ΑΠΕ στην επιχείρησή τους.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Στη συνέχεια παρατίθενται κάποια παραδείγματα, όπου έχουν προχωρήσει σε κάποιες διαδικασίες εφαρμογής πράσινων πρακτικών στις ξενοδοχειακές τους μονάδες.

2.1.1. ΕΥΡΩΠΗ/HOTEL JOLIE, RICCIONE ITALIA

Το ξενοδοχείο Jolie είναι αστικού τύπου, έχοντας συνολικό εμβαδόν 725 m² και το έτος κατασκευής του είναι το 1954. Οι ενεργειακές καταναλώσεις του ετησίως είναι:

- Φυσικό Αέριο: 59,54 kWh/m²
- Ηλεκτρισμός: 29,35 kWh/m²

Οι ιδιοκτήτες του ξενοδοχείου, ενδιαφερόμενοι για τα περιβαλλοντικά θέματα, αποφάσισαν να λάβουν οποιαδήποτε βοήθεια, έτσι ώστε το ξενοδοχείο τους να είναι χαμηλών εκπομπών CO₂. Αρχικά, έλαβαν βοήθεια από την τοπική Ένωση Ξενοδόχων για να ενημερωθούν και να ενταχθούν σε πρόγραμμα για τον οικοτουρισμό. Το επόμενο βήμα ήταν η συμμετοχή τους στο Ιταλικό Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Legambiente, το οποίο έδινε βάση στον περιορισμό των



Εικόνα 1. Jolie Hotel, Riccione Italy (tripadvisor, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην τουριστική βιομηχανία και τέλος εφαρμόσαν στο ξενοδοχείο τους όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις, έτσι ώστε να λάβουν την ευρωπαϊκή σήμανση EcoLabel.

Έτσι, στο ξενοδοχείο πλέον, εκτός από τα παραπάνω αναφερθέντα βήματα που έλαβαν όλα τα ξενοδοχεία της κοινοτικής δράσης HES (Hotel Energy Solutions), πήρε τα εξής επιπλέον μέτρα:

- Προστασία του κτηρίου κατά τους εαρινούς μήνες με την εγκατάσταση ψηλών δέντρων περιμετρικά του.
- Χρήση αποδοτικού λέβητα φυσικού αερίου με χαμηλές εκπομπές CO₂.
- Θερμοστατικός έλεγχος για κάθε δωμάτιο ξεχωριστά, ώστε να μπορεί ο καθένας μόνος του να ρυθμίζει τη θερμοκρασία σύμφωνα με τις ανάγκες του.
- Η αγορά ενέργειας από τον προμηθευτή τους είναι κατά αποκλειστικότητα από ΑΠΕ.

Με την εφαρμογή των παραπάνω, οι ιδιοκτήτες παρατήρησαν εκτός από εξοικονόμηση ενέργειας, και χαμηλότερο κόστος στην ξενοδοχειακή τους μονάδα τα τελευταία 4 χρόνια προσεγγίζοντας ένα κτήριο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης (Hotel Energy Solutions, 2011).

2.1.2. ALMAVERDE VILLAGE AND SPA, LUZ LAGOS ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

Το παρόν ξενοδοχείο κατασκευάστηκε το 2000, και ανήκει στην κατηγορία spa resorts. Οι ιδιοκτήτες από την αρχή της κατασκευής του ξενοδοχείου τους θέλησαν να επενδύσουν στην αειφόρο λειτουργία του και στη βιωσιμότητα του. Έτσι, σχεδίασαν και κατασκεύασαν το κτήριο με τα υψηλότερα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης και βιωσιμότητας. Το αποτέλεσμα αυτής της κίνησης ήταν η βράβευση του ξενοδοχείου στο 15^ο διεθνές διαγωνισμό Ενεργειακής Απόδοσης και Αειφόρου Αρχιτεκτονικής, συμπεριλαμβανομένου και του βραβείου Royal Sustainability Tourism. Επιπλέον, η ΕΕ μέσω του Προγράμματος Thermie χρηματοδότησε μερικώς το Cool House Project, το οποίο συμμετείχε το ξενοδοχείο, το οποίο τους οδήγησε σε 65% μείωση της ενέργειας που χρησιμοποιούσαν για θέρμανση και εξοικονόμηση στο 94% των εκπομπών CO₂.

Οι καινοτομίες που εφαρμόστηκαν σε αυτό το ξενοδοχείο συνοψίζονται παρακάτω.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- Η κατασκευή του κτηρίου έγινε από Adobe (λιαστός πηλός), καθώς και από παραδοσιακά βιώσιμα υλικά, τα οποία μειώνουν εσωτερικά την υγρασία κατά 30%
- Εφαρμόστηκε εξωτερική μόνωση τύπου envelope, η οποία είναι ευέλικτη και έχει χαμηλό κόστος συντήρησης. Εκτείνεται από την οροφή με πλαίσιο ξυλείας πάνω από πλαστικοποιημένα ξύλινα δοκάρια.
- Εξωτερικές πόρτες και παράθυρα με πλαίσια ξυλείας υψηλής απόδοσης και έλεγχο ηλιακής ακτινοβολίας από υαλοπίνακα.
- Χρήση κάρτας κλειδί για εξοικονόμηση ενέργειας στα δωμάτια.
- Από το Cool House Project, αναπτύχθηκε ένα σχεδόν μηδενικών εκπομπών CO₂ σύστημα ψύξης, που φέρνει καθαρό αέρα στο κτήριο μέσω υπόγειων σωλήνων.
- Χρησιμοποιείται παθητικός φυσικός αερισμός στο κτήριο, ενώ στα μπάνια ο μηχανικός αερισμός λειτουργεί με ανιχνευτές παρουσίας.
- Η θέρμανση του χώρου γίνεται με λέβητες βιομάζας και αντίστροφο του κύκλου των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.

Το αποτέλεσμα όλης αυτής της προσπάθειας ήταν ότι πέραν της εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους του ξενοδοχείου που είναι πολύ μεγάλη, αυτό παράγει 810 kg CO₂/έτος αντί των 15.200 kg CO₂/έτος που θα παρήγαγε αν δεν είχε εφαρμόσει τα παραπάνω μέτρα (Hotel Energy Solutions, 2011).

2.1.3. OLD CHAPEL FORGE, CHICHESTER ΑΓΓΛΙΑ

Πρόκειται για πανδοχείο αγροτικού τύπου, το οποίο διαθέτει και παρεκκλήσι. Το παρεκκλήσι κατασκευάστηκε το 1611 και το κυρίως κτήριο το 1919, ενώ για να λειτουργήσει το ξενοδοχείο έγινε ολική ανακαίνιση τους το 2005-2006. Η συνολική ενεργειακή του κατανάλωση ετησίως, τόσο για το πανδοχείο όσο και για το παρεκκλήσι ανέρχεται στα 207 kWh/m².

Οι ιδιοκτήτες έχοντας ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση εκμεταλλεύτηκαν τόσο βρετανικά όσο και κοινοτικά προγράμματα, έτσι ώστε το ξενοδοχείο τους να λάβει βιώσιμο σχεδιασμό. Ενδεικτικά συμμετείχαν στο βρετανικό πρόγραμμα ECA Energy Scheme για τη διαχείριση αλλαγής κλίματος σε ξενοδοχειακές μονάδες και σε

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

εκπαιδευτικό κοινοτικό πρόγραμμα για τη βιώσιμη διαχείριση μικρομεσαίων επιχειρήσεων, το οποίο ήταν επιδοτούμενο από το Ευρωπαϊκό Κοινοτικό Ταμείο.

Οι διακρίσεις που έλαβαν βάσει των προσπαθειών τους είναι οι παρακάτω:

- Χρυσό Βραβείο στο Green Tourism Business Scheme (GTBS), για την καλύτερη συγκριτική αξιολόγηση υπηρεσιών κοινής ωφέλειας για το Ηνωμένο Βασίλειο το 2009.
- Κέρδισαν το Tourism ExSEllence Awards το 2006 στη Νοτιοανατολική Αγγλία.
- Κέρδισαν το International Green Apple Award το 2006 για τη βιώσιμη ανακαίνιση του παρεκκλησιού.

Πέραν από το βιοκλιματικό σχεδιασμό του παρεκκλησιού και του κυρίως κτηρίου, έλαβαν και τα εξής παραπάνω μέτρα:

- Μόνωση για το κυρίως κτήριο και το παρεκκλήσι με εσωτερική κοίλη μόνωση καθώς και μόνωση οροφής. Στα παράθυρα χρησιμοποιήθηκε μόνωση με τριπλά τζάμια.
- Για το παρεκκλήσι χρησιμοποιείτε λέβητας συμπίκνωσης αερίου για τη θέρμανση του νερού, ενώ για το κυρίως κτήριο ηλεκτρικός λέβητας, έχοντας και τα δύο χρονόμετρα για ρύθμιση της θερμοκρασίας, έτσι ώστε να αποφευχθεί η περιττή κατανάλωση ενέργειας.

Οι ιδιοκτήτες λαμβάνουν πράσινο τιμολόγιο για ηλεκτρισμό και για το φυσικό αέριο, έχοντας τελικά λιγότερο από 100 kWh/m² ενεργειακή κατανάλωση στο ξενοδοχείο τους (Hotel Energy Solutions, 2011).



Εικόνα 2. Old Chapel Forge, Chichester Αγγλία (tripadvisor, 2014).

2.1.4. CRISTALLINA ECO-HOTEL, COGLIO ELABETIA

Το παρόν ξενοδοχείο είναι ορεινού τύπου 1.881 m², το οποίο κατασκευάστηκε το 1955-1956 και ανακαινιστικά ριζικά το 2002-2003. Ο ιδιοκτήτης επηρεασμένος από την τάση της εποχής για βιώσιμη διαχείριση του περιβάλλοντος, αποφάσισε το 2002 να ανακαινίσει το ξενοδοχείο του χρησιμοποιώντας ως επί το πλείστον Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας (ΑΠΕ). Έτσι, έλαβε συμβουλές από έναν ειδικό στον τομέα του περιβάλλοντος και το 2002 έλαβε κρατική επιχορήγηση για την εγκατάσταση ΑΠΕ στο ξενοδοχείο του (Hotel Energy Solutions, 2011). Αυτές οι αποφάσεις του οδήγησαν στα παρακάτω:

- Βραβείο Solar Swiss το έτος 2005 για στην κατηγορία ανακαίνισης.
- Βραβείο WWF South Switzerland “The Sun on the roof” για το έτος 2005.
- Βραβείο Swiss Pure για το έτος 2006 από τον φορέα Swiss Tourism.

Οι καινοτομίες που έλαβαν είναι οι εξής:

- Ενημέρωση των επισκεπτών με ενημερωτικό φυλλάδιο, αλλά και στο κεντρικό κτήριο υποδοχής του ξενοδοχείου μέσω ψηφιακής οθόνης για την περιβαλλοντική πολιτική του ξενοδοχείου. Επιπλέον, τους δίνεται η δυνατότητα ενοικίασης ηλεκτρικού αυτοκινήτου.
- Υπάρχει εσωτερική μόνωση στους τοίχους, καθώς και στην οροφή, με προκατασκευασμένα πλαίσια ξύλου από ανακυκλώσιμο χαρτί, ενώ στα παράθυρα υπάρχει αναβαθμισμένη θερμική μόνωση.
- Χρησιμοποιούνται θερμοστατικές βαλβίδες για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του δωματίου.
- Υπάρχει σύστημα εξαερισμού ανάκτησης θερμότητας για τον επαρκή αερισμό στο σαλόνι και στο ισόγειο.
- Για τη θέρμανση του χώρου χρησιμοποιείται λέβητας βιομάζας με ροκανίδια.
- Ζεστό νερό λαμβάνουν από ηλιακούς συλλέκτες που καταλαμβάνουν 10,4 m² στην οροφή και καλύπτουν τις ανάγκες κατά το 55%.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Υπάρχουν εγκατεστημένα 40 φωτοβολταϊκά πλαίσια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με κάλυψη των αναγκών του ξενοδοχείου στο 8%. Έτσι τελικά γίνεται ένα ζωντανό παράδειγμα κτήριο με σχεδόν μηδενική ενεργειακή κατανάλωση.



Εικόνα 3. Cristallina Eco-Hotel, Coglio Ελβετία (myswitzerland.com, 2014).

2.1.5. Boutique Hotel Stadthalle, Wien

Αποτελεί ένα πλήρες ενεργειακά ανακαινισμένο αρχοντικό στο κέντρο της πόλης της Βιέννης, το οποίο έγινε το πρώτο ξενοδοχείο αστικού τύπου στον κόσμο που είναι σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης. Πρακτικά λοιπόν, κατά τη διάρκεια ενός έτους, το ξενοδοχείο δημιουργεί την ίδια ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία του.

Χρησιμοποιεί 100% ΑΠΕ, τα οποία είναι ηλιακοί θερμοσίφωνες, φωτοβολταϊκά πλαίσιο, γεωθερμική αντλία θερμότητας για θέρμανση και ψύξη και τέλος και ακόμα τρεις ανεμογεννήτριες. Επίσης το πότισμα του κήπου και η χρήση νερού για τα μπάνια καλύπτεται εξ ολοκλήρου από ιδιόκτητο πηγάδι. Τέλος, η πινακίδα του ξενοδοχείου παράγει ρεύμα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η φόρτιση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων για τους φιλοξενούμενους του ξενοδοχείου.

Είναι φανερό, ότι έχει λάβει πολλά βραβεία αριστείας, τα κυριότερα εκ των οποίων είναι τα παρακάτω:

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- Οκτώβριος 2014: έλαβαν το πλατινένιο βραβείο του Tripadvisor Green Leader Certificate.
- Μάιος 2013: Trip Advisor με το Certification of Excellence 2013.
- Μάιος 2012: Trip Advisor με το Certification of Excellence 2012.
- Μάιος 2012: έλαβαν το χρυσό βραβείο Klima.Aktive Certification.
- Μάρτιος 2012: Green Brand Certificate.
- 5 Ιουλίου 2011: Climate Alliance businesses.
- 8 Νοεμβρίου 2010: Österreichischer Klimaschutzpreis, το οποίο αποτελεί το Αυστριακό βραβείο για την προστασία του περιβάλλοντος στην κατηγορία του αγροτουρισμού και απονεμήθηκε από το Υπουργείο Γεωργίας, Δασών, Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Υδάτων.
- 20 Μαΐου, 2010: ανακηρύχτηκε ξενοδοχείο της χρονιάς, από το Hotel & Touristik.Niki BERLAKOVICH και θεωρήθηκε ως εταίρος klima-Aktiv για καινοτόμες ιδέες για τη μείωση των εκπομπών CO₂.
- Είναι το πρώτο ξενοδοχείο πόλης που βραβεύεται με το οικολογικό σήμα ÖGUT-Umweltpreis στην κατηγορία Monika-Polster-Sonderpreis für betrieblichen Umweltschutz / KMU.
- 2009: έλαβαν το οικολογικό σήμα της πόλης της Βιέννης και έτσι έγινε το πρώτο ξενοδοχείο στη Βιέννη που απονεμήθηκε το οικολογικό σήμα της ΕΕ.
- Έχουν βραβευθεί με το οικολογικό σήμα της Δημοκρατίας της Αυστρίας.



Εικόνα 4. Boutique Hotel Stadthalle, Wien

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Όπως αναφέραμε και παραπάνω σκοπός της εργασίας είναι η ανάλυση κύκλου κόστους για ένα ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα στάδια μεθοδολογίας που ακολουθήθηκαν στην διεκπεραίωση της παρούσας διπλωματικής.

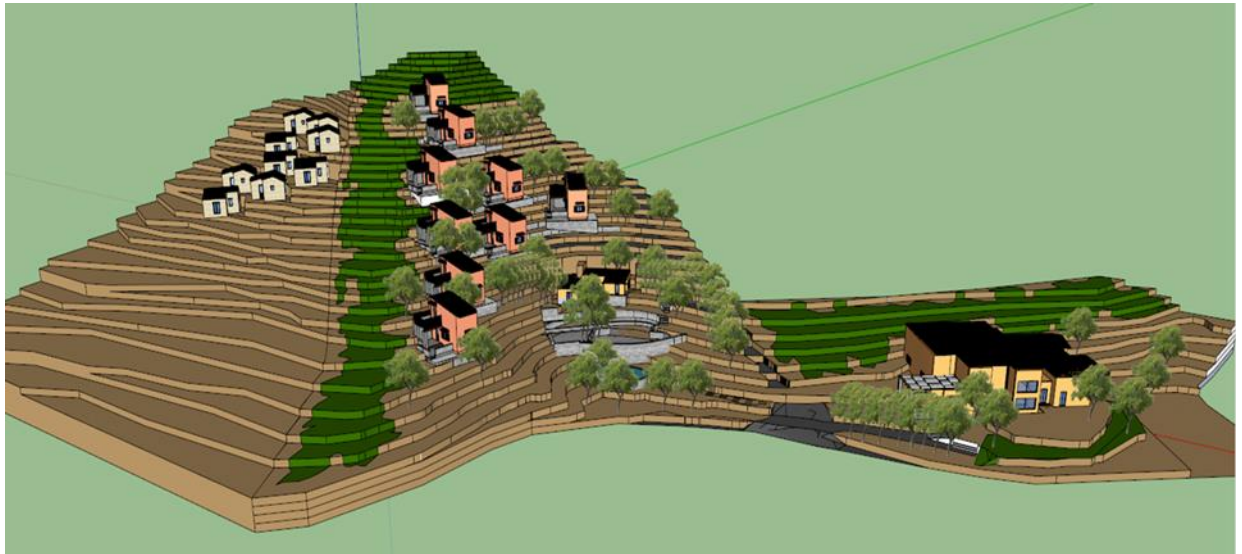
3.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΡΙΩΝ

Όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω επιλέξαμε να μελετήσουμε τρία είδη ξενοδοχειακών μονάδων, ένα ξενοδοχείο ορεινού τύπου, ένα αστικού τύπου και ένα παραθαλάσσιου τύπου. Αρχικά έγιναν επισκέψεις στα κτήρια και επιτόπια μελέτη της κατάστασης των ξενοδοχείων με φωτογραφική απεικόνιση.

3.1.1. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το ξενοδοχείο ορεινού τύπου αφορά μία μονάδα η οποία βρίσκεται στους πρόποδες του Ψηλορείτη στα 500 m, και αποτελείται από 3 διαφορετικά είδη καταλυμάτων, 9 καταλύματα μικρά των 35 m², 11 καταλύματα των 50 m², 1 μεγάλο κατάλυμα των 80 m² και το κτήριο υποδοχής, το οποίο χρησιμοποιείται ως υποδοχή, καφετέρια και εστιατόριο. Επιπλέον υπάρχει ένα υπαίθριο γυμναστήριο και μία μικρή πισίνα. Παρακάτω φαίνεται η απεικόνιση του ξενοδοχείου τόσο με φωτογραφίες όσο και με την απεικόνιση του με το πρόγραμμα sketchup8.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

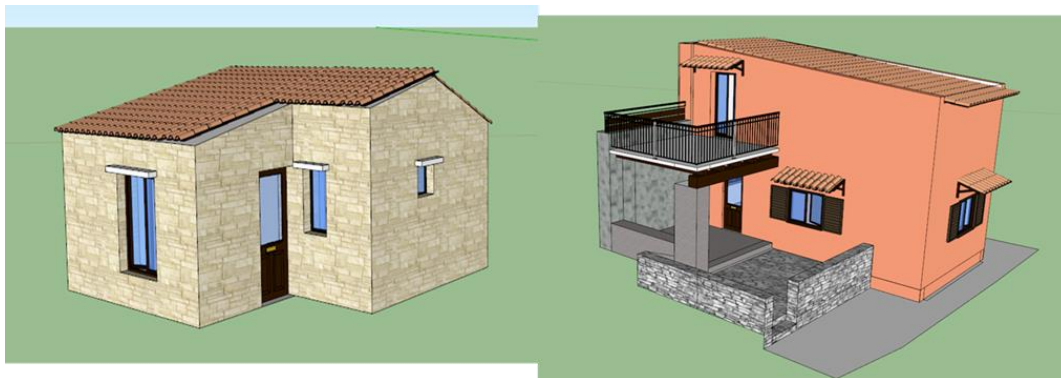


Εικόνα 5. Απεικόνιση όλου του ξενοδοχείου ορεινού τύπου στο sketchup8.



Εικόνα 6. Απεικόνιση του Κτηρίου Υποδοχής στο sketchup8.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 7. Απεικόνιση των καταλυμάτων 35 και 50 m² στο sketchup8



Εικόνα 8. Απεικόνιση του καταλύματος 80 m² στο sketchup8.

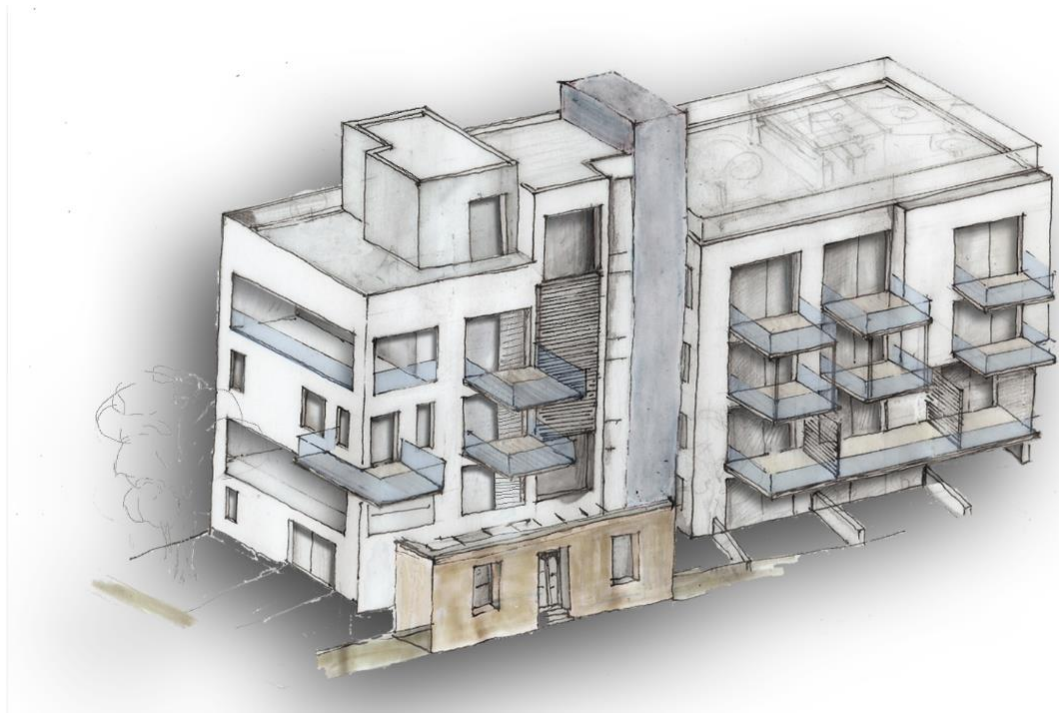
3.1.2. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το ξενοδοχείο αστικού τύπου αφορά μία μονάδα, η οποία βρίσκεται στο κέντρο της περιοχής Νέας Χώρας στο νομό Χανίων, και αποτελείται από 5 ορόφους των 400 m² ο καθένας και ο πρώτος εκ των οποίων είναι υπόγειο, το οποίο χρησιμοποιείται για χώρος στάθμευσης. Ο πρώτος όροφος, ο οποίος είναι στο ισόγειο, χρησιμοποιείται για χώρο υποδοχής, καφετέρια και εστιατόριο, αλλά υπάρχουν και τρία δωμάτια για διαμονή. Πιο συγκεκριμένα, κοντά στην κεντρική είσοδο είναι τοποθετημένο ένας μικρός χώρος πρωινού- καφέ, το οποίο λειτουργεί και ανεξάρτητα από το ξενοδοχείο και επεκτείνεται ουσιαστικά σε μία υπαίθρια αυλή.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Ο χώρος υποδοχής των πελατών βρίσκεται στον ίδιο όροφο και είναι τοποθετημένος στον κεντρικό πυρήνα του κτηρίου, έτσι ώστε να διανέμονται οι κινήσεις σε όλους τους διαδρόμους για την ευκολότερη πρόσβαση στα δωμάτια. Οι υπόλοιποι τρεις όροφοι διαθέτουν μόνο δωμάτια για τους φιλοξενούμενους, τα οποία έχουν εμβαδόν από 25 – 35 m².

Παρακάτω φαίνεται η απεικόνιση του ξενοδοχείου.



Εικόνα 9. Απεικόνιση ξενοδοχείου αστικού τύπου στο Photoshop.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 10. Απεικόνιση βόρειας όψης ξενοδοχείου αστικού τύπου με Photoshop.



Εικόνα 11. Ανατολική όψη ξενοδοχείου αστικού τύπου με το Photoshop.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 12. Τομή ξενοδοχείου αστικού τύπου με το Photoshop.

3.1.3. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου αφορά μία μονάδα, η οποία βρίσκεται στην περιοχή Αγία Πελαγία στο νομό Ηρακλείου, και αποτελείται από 3 κτήρια, το ένα είναι ένα διώροφο κτήριο, το οποίο στεγάζει την υποδοχή των πελατών το εστιατόριο και το μπαρ και στον κάτω όροφο έχει δωμάτια, το δεύτερο αποτελείται από 3 ορόφους, το οποίο χρησιμοποιείται για μόνο για δωμάτια διαμονής και το τελευταίο κτήριο βρίσκεται κάτω από την πισίνα και αποτελείται μόνο από δωμάτια διαμονής. Το ξενοδοχείο έχει συνολικά 4000 m² και διαθέτει 34 δωμάτια διαμονής με μέσο εμβαδόν το καθένα 35 m². Διαθέτει πισίνα με εμβαδόν 72 m².

Παρακάτω φαίνεται η απεικόνιση του ξενοδοχείου με το πρόγραμμα sketchup8.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 13. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.



Εικόνα 14. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου από ψηλά με το SketchUp8.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 15. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.



Εικόνα 16. Αναπαράσταση ξενοδοχείου παραλιακού τύπου με το SketchUp8.

3.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ENERGY CERTIFICATE ΤΗΣ CIVILTECH

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του κάθε είδους ξενοδοχειακής μονάδας χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Energy Certificate της Civiltech.

Η εφαρμογή Energy Certificate είναι λογισμικό της Civiltech που αναλαμβάνει την εκπόνηση της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης και την Ενεργειακή Επιθεώρηση σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (KENAK). Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης αποτελεί πρόσθετη υποχρεωτική μελέτη για κάθε νέο κτήριο και αντικαθιστά τη μελέτη θερμομόνωσης, ενώ προβλέπεται ειδική αμοιβή για την εκπόνησή της.

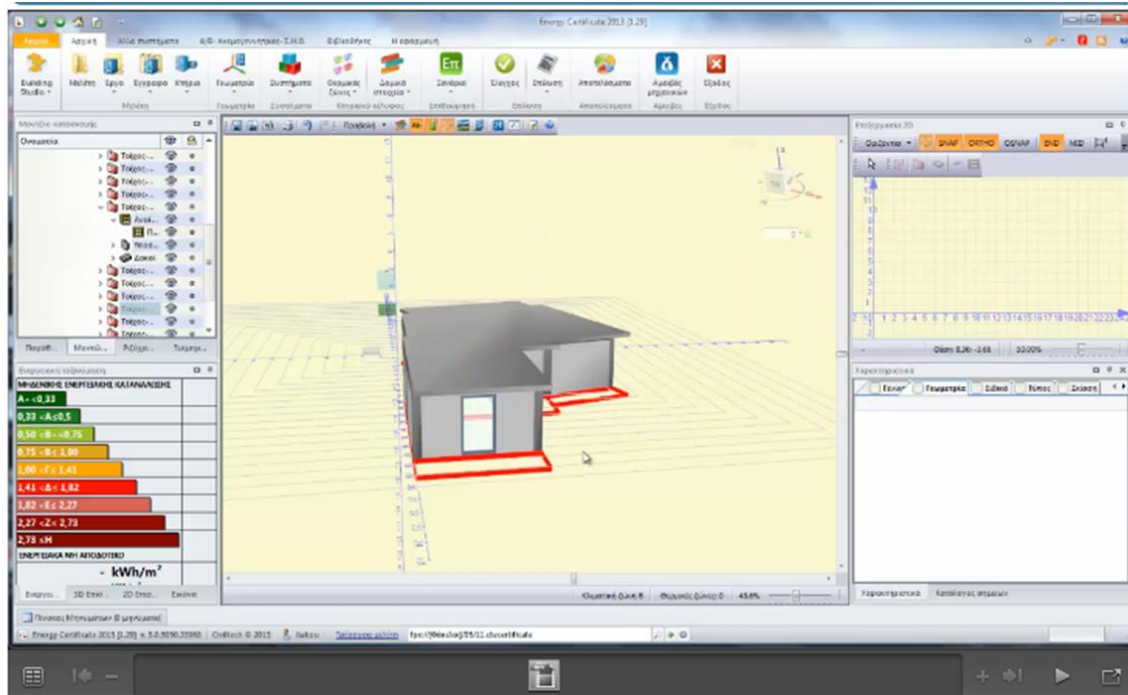
Η εφαρμογή Energy Certificate αντιμετωπίζει όλες τις απαιτήσεις του κανονισμού και μέσα από ένα προηγμένο περιβάλλον εργασίας επιτρέπει στον μελετητή και στον επιθεωρητή να εκπονήσει γρήγορα και αξιόπιστα την ενεργειακή μελέτη, αυτός είναι και ο λόγος που τελικά το επιλέξαμε σε σχέση με τα άλλα λογισμικά που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Η εφαρμογή απευθύνεται σε αρχιτέκτονες, μηχανικούς και ενεργειακούς επιθεωρητές. Η εφαρμογή Energy Certificate ακολουθεί τις τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ και εκτελεί τους υπολογισμούς για την ενεργειακή κατάταξη των κτηρίων με κλήση του ειδικού λογισμικού του ΤΕΕ. Η κλήση του ειδικού λογισμικού γίνεται αυτόματα χωρίς παρέμβαση του χρήστη.

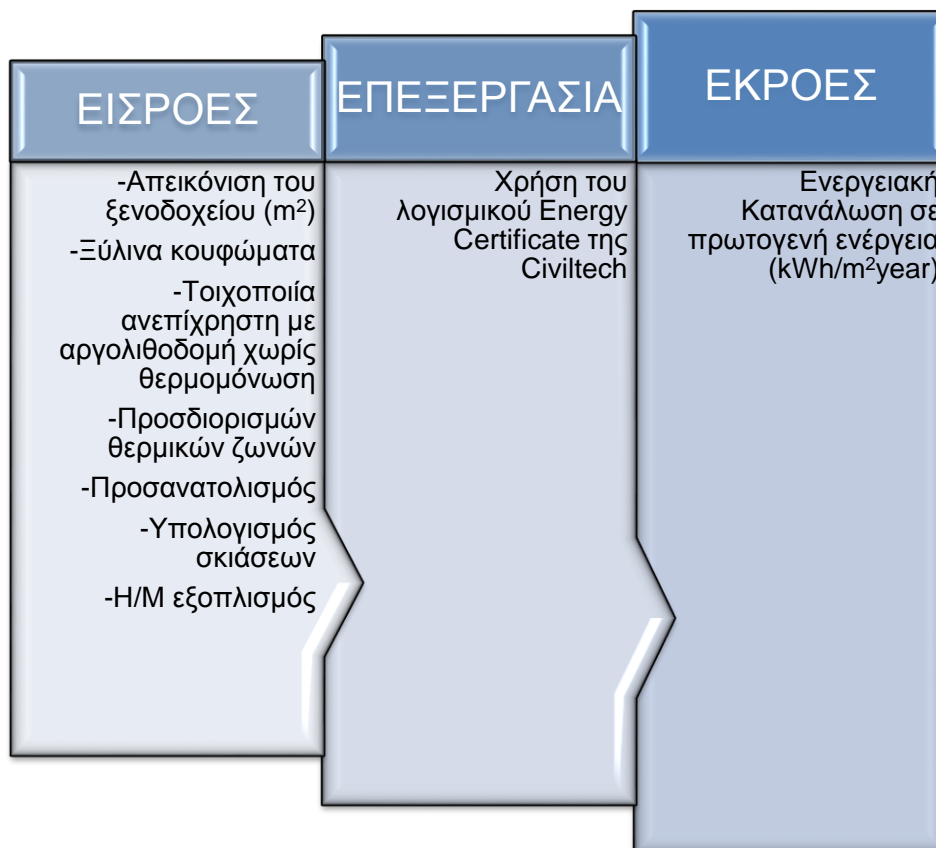
Η εφαρμογή Energy Certificate διαχειρίζεται την πληροφορία, η οποία γίνεται ταυτόχρονα είτε σε 3D μοντέλο, είτε σε 2D ή σε πίνακες. Με αυτό το τρόπο υπάρχει εύκολη χρήση, τόσο σε επίπεδο εισαγωγής δεδομένων, όσο και εποπτείας και ελέγχου των δομικών στοιχείων της κατασκευής.

Η περιγραφή του κτηρίου όπως οικόπεδο, κτήρια, επίπεδα, έδαφος, τα δεδομένα του κτηριακού κελύφους (τοιχοποιία, φέρων οργανισμός, οροφές, στέγες, δάπεδα, ανοίγματα), θερμικές ζώνες καθώς και ο προσανατολισμός του κτηρίου εισάγονται με εποπτικό τρόπο σε 3D περιβάλλον.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 18. Σχεδιαστικό περιβάλλον λογισμικού (www.civiltech.gr, 2014).



Εικόνα 17. Μεθοδολογία υπολογισμού ενεργειακής κατανάλωσης.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Οπότε, ορίσαμε τις εισροές στο πρόγραμμά μας, τις επεξεργαστήκαμε και καταλήξαμε στις εκροές από αυτό. Η διαδικασία αυτή φαίνεται σχηματικά στην εικόνα 12 παραπάνω.

Έπειτα επιλέξαμε 5 σενάρια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των ξενοδοχειακών μονάδων, έτσι ώστε βαθμιαία να γίνει ένα κτήριο σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Τα σενάρια αυτά είναι η προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης και θερμομόνωσης των υποστυλωμάτων και δοκών, αλλαγή κουφωμάτων, προσθήκη ηλιακού θερμοσίφωνα, αλλαγή στο φωτισμού από φώτα φθορίου σε φώτα LED και η προσθήκη φωτοβολταϊκών στέγης και φωτοβολταϊκού πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο, με χρήση ΑΠΕ στο 70% του ξενοδοχείου, με χρήση ΑΠΕ στο 50% του ξενοδοχείου και για τη διασύνδεση των φωτοβολταϊκών με το δίκτυο.

3.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Για να κάνουμε την ανάλυση κύκλου κόστους του ξενοδοχείου για τα σενάρια βελτίωσης, αρχικά επιλέξαμε την μεθοδολογία εκτίμησης του LCC για κάθε σενάριο και καταλήξαμε στην παρακάτω τυπολογία:

$$LCC = C + R + A + M$$

Όπου,

C = Αρχικό κόστος Επένδυσης.

R = Κόστος Αντικατάστασης.

A = ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή.

M = οι μη ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή.

Έτσι, έχοντας τις παραπάνω μεταβλητές έγινε έρευνα αγοράς για το κόστος της κάθε τεχνολογίας και με βάση τις απαντήσεις που λάβαμε με δεδομένα της αγοράς για τις παραπάνω μεταβλητές της χρονικής περιόδου Απριλίου – Ιουλίου 2014, καταλήξαμε στη δημιουργία ενός φύλλου excel, το οποίο υπολογίζει το LCC

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

όλου του ξενοδοχείου για την εφαρμογή κάθε τεχνολογίας βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Υποθέσαμε ότι η τιμή της kWh είναι στα 0,12 €. Τέλος, υπολογίσαμε με βάση τις kWh που λάβαμε από την εξοικονόμηση των τεχνολογιών στο πρόγραμμα Energy Certificate, την περίοδο αποπληρωμής κάθε τεχνολογίας, με τη βοήθεια του παρακάτω τύπου:

$$\text{Περίοδος Αποπληρωμής} = \frac{\text{€ που επενδύθηκαν}}{\text{€ που επιστρέφονται ετησίως (Καθαρό Κέρδος)}}$$

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αρχικά με την εφαρμογή του προγράμματος Energy Certificate και τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης του ξενοδοχείου λάβαμε τα αποτελέσματα της ενεργειακής κατανάλωσης για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας βάσει του ΚΕΝΑΚ, και τα αποτελέσματα για κάθε σενάριο βελτίωσης. Παρακάτω φαίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

4.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

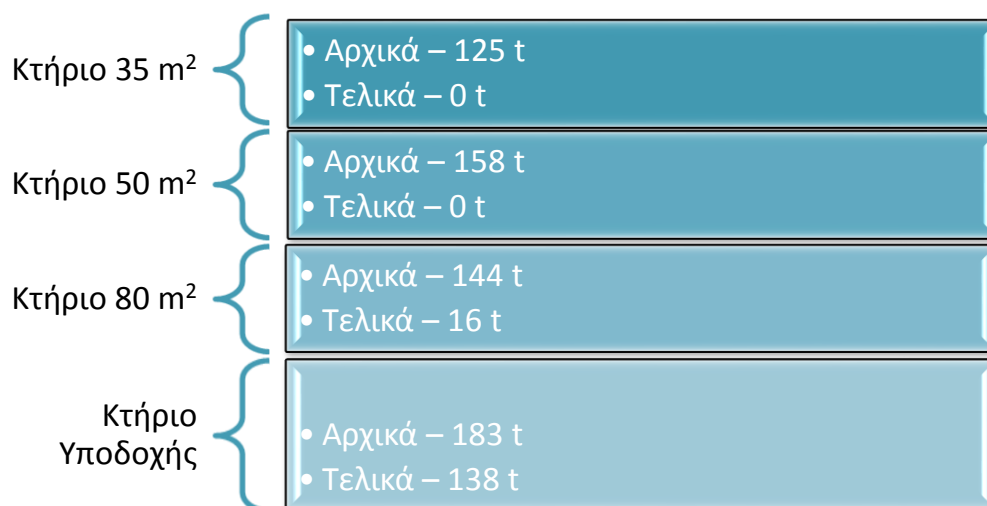
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΚΤΗΡΙΟ 35 m ²			ΚΤΗΡΙΟ 50 m ²		
Αρχικά	1464	H=3,8	Αρχικά	1371	H=2,76
Κουφώματα	1446	H=3,41	Μόνωση	1369	H=2,76
Μόνωση	1299	H=3,28	Κουφώματα	1350	H=2,72
Ηλιακός	1251	H=3,28	Ηλιακός	1315	Z=2,65
Φ/Β Στέγης	847	Δ=2,22	Φ/Β Στέγης	750	Δ=2,10
Φ/Β Στέγης (50%)	509	Δ=2,6	Φ/Β Στέγης (50%)	478,3	Δ=2,54
Φ/Β Πάρκο (50%)	10	Γ=1,30	Φ/Β Πάρκο (50%)	61	B=0,9
Φώτα	466	Γ=1,22	Φώτα	342	Γ=1,15
Φ/Β Πάρκο	9	A=0,08	Φ/Β Πάρκο	95	B=0,56
Όλα	3	A=0,08	Όλα	35	A=0,10
ΚΤΗΡΙΟ 80 m ²			ΚΤΗΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ		

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Αρχικά	581	$\Gamma=1,33$	Αρχικά	913	$\Delta=1,69$
Φώτα	552	$\Gamma=1,26$	Ηλιακός	906	$\Delta=1,68$
Ηλιακός	550	$\Gamma=1,26$	Κουφώματα	-	-
Κουφώματα	491	$\Gamma=1,12$	Μόνωση	897	$\Gamma=1,66$
Μόνωση	481	$\Gamma=1,10$	Φώτα	459	$B=0,85$
Φ/Β Στέγης (50%)	500	$B=0,78$	Φ/Β Στέγης (50%)	283	$B=0,91$
Φ/Β Στέγης	284	$B=0,65$	Φ/Β Στέγης	317	$B=0,59$
Όλα	93	$A=0,21$	Όλα	99	$A=0,19$

Πίνακας 3. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).



Εικόνα 19. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).

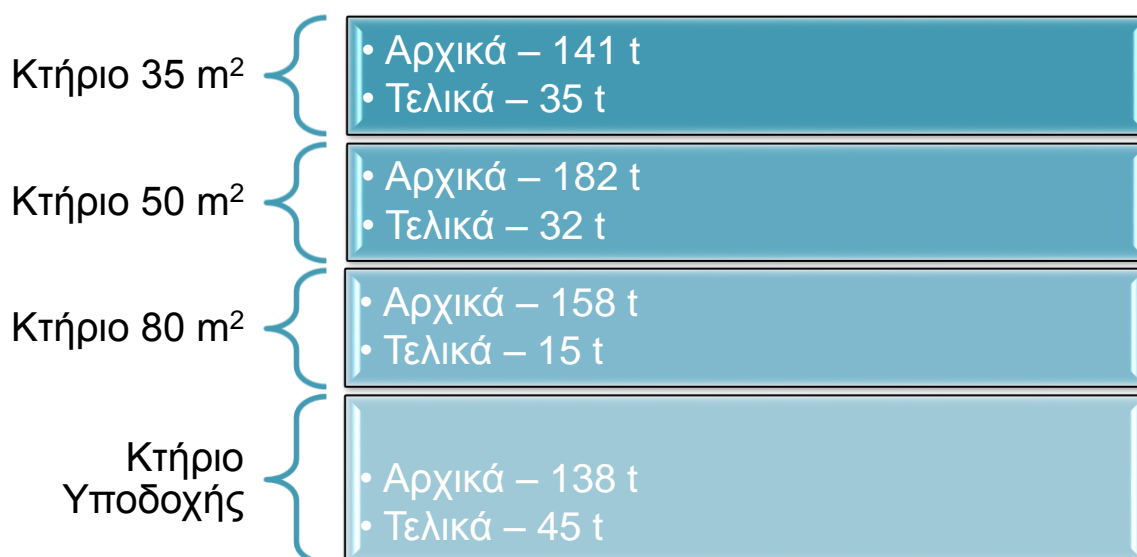
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΚΤΗΡΙΟ 35 m ²			ΚΤΗΡΙΟ 50 m ²		
Αρχικά	727	$\Delta=1,41$	Αρχικά	1477	$Z=2,63$
Μόνωση	693	$\Gamma=1,39$	Μόνωση	807	$\Delta=1,39$
Κουφώματα	661	$\Gamma=1,32$	Κουφώματα	139,2	$Z=1,32$

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Ηλιακός	677,2	$\Gamma=1,35$	Ηλιακός	1433	$Z=1,35$
Φώτα	690	$\Gamma=1,38$	Φώτα	1413	$Z=1,38$
Φ/Β Στέγης	248	$A=0,50$	Φ/Β Στέγης	348	$B=0,50$
Φ/Β Πάρκο	185	$A=0,37$	Φ/Β Πάρκο	185	$B=0,37$
Φ/Β Στέγης (50%)	287	$B=0,67$	Φ/Β Στέγης (50%)	910	$\Delta=1,62$
Φ/Β Πάρκο (50%)	185	$A=0,37$	Φ/Β Πάρκο (50%)	707,2	$\Gamma=1,37$
Όλα	98	$A=0,2$	Όλα	35	$A=0,2$
ΚΤΗΡΙΟ 80 m ²			ΚΤΗΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ		
Αρχικά	915	$E=1,89$	Αρχικά	466	$\Gamma=1,11$
Μόνωση	642	$\Gamma=1,32$	Μόνωση	451	$\Gamma=1,08$
Κουφώματα	866	$\Delta=1,79$	Κουφώματα	431	$\Delta=1$
Ηλιακός	656	$\Gamma=1,35$	Ηλιακός	434	$\Gamma=1,04$
Φώτα	883	$Z=1,82$	Φώτα	460	$Z=1,10$
Φ/Β Στέγης	335	$B=0,80$	Φ/Β Στέγης	90	$B=0,25$
Φ/Β Στέγης (50%)	280	$B=0,83$	Φ/Β Στέγης (50%)	58	$A=0,14$
Όλα	144	$A=0,3$	Όλα	79	$A=0,19$

Πίνακας 19. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίου βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου, για κλιματική ζώνη B (www.civiltech.gr, 2014)



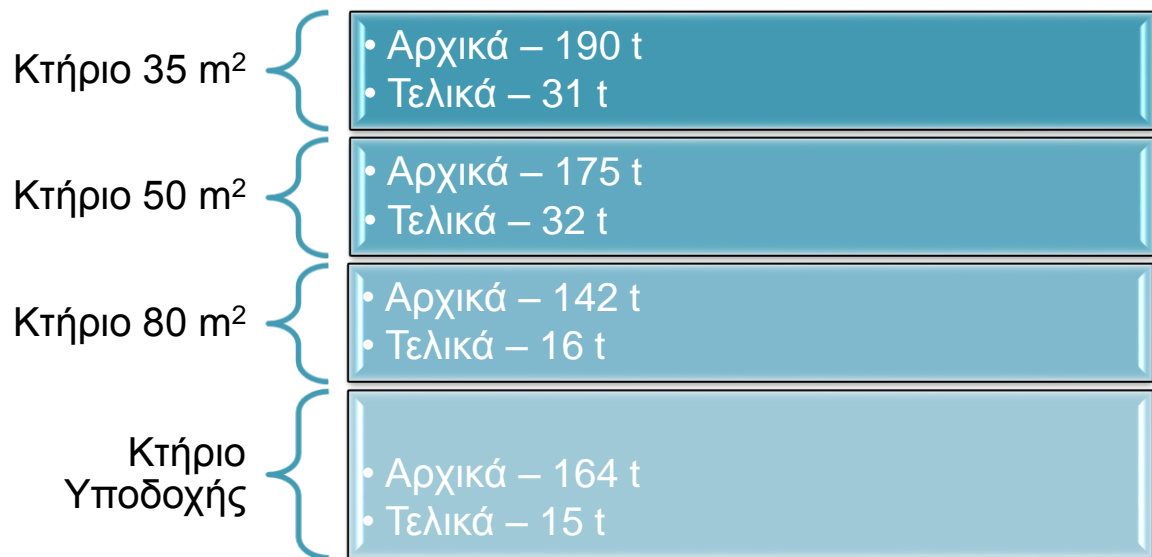
Εικόνα 20. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη B (www.civiltech.gr, 2014).

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

ΚΤΗΡΙΟ 35 m ²			ΚΤΗΡΙΟ 50 m ²		
Αρχικά	547	$\Delta=1,08$	Αρχικά	1346	$Z=2,40$
Μόνωση	528	$\Gamma=1,06$	Μόνωση	1341	$Z=2,38$
Κουφώματα	545	$\Gamma=1,06$	Κουφώματα	1302	$Z=2,32$
Ηλιακός	528	$\Gamma=1,04$	Ηλιακός	1329	$Z=2,37$
Φώτα	415	$B=0,82$	Φώτα	394	$B=0,70$
Φ/Β Στέγης	157	$A=0,50$	Φ/Β Στέγης	175	$A=0,31$
Φ/Β Πάρκο	89	$A=0,2$	Φ/Β Πάρκο	85	$B=0,21$
Φ/Β Στέγης (50%)	168	$A=0,31$	Φ/Β Στέγης (50%)	721,4	$\Gamma=1,29$
Φ/Β Πάρκο (50%)	100	$A=0,28$	Φ/Β Πάρκο (50%)	227	$A=0,41$
Όλα	79	$A=0,17$	Όλα	85	$A=0,21$
ΚΤΗΡΙΟ 80 m ²			ΚΤΗΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ		
Αρχικά	1303	$Z=2,54$	Αρχικά	1192	$H=2,77$
Μόνωση	1300	$Z=2,5$	Μόνωση	1189	$H=2,75$
Κουφώματα	1300	$Z=2,53$	Κουφώματα	1160	$H=2,70$
Ηλιακός	1272	$Z=2,48$	Ηλιακός	1187	$H=2,75$
Φώτα	364	$B=0,71$	Φώτα	242	$B=0,56$
Φ/Β Στέγης	103	$A=0,20$	Φ/Β Στέγης	96	$A=0,20$
Φ/Β Στέγης (50%)	103,2	$A=0,20$	Φ/Β Στέγης (50%)	700	$\Delta=1,79$
Όλα	98	$A=0,20$	Όλα	94	$A=0,20$

Πίνακας 5. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.



Εικόνα 21. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ

ΚΤΗΡΙΟ 35 m ²			ΚΤΗΡΙΟ 50 m ²		
Αρχικά	1895	H=3,78	Αρχικά	4191	H=7,26
Μόνωση	1427	H=2,84	Μόνωση	3503	H=6,07
Κουφώματα	1832	H=3,65	Κουφώματα	4132	H=6
Ηλιακός	1846	H=3,68	Ηλιακός	4090	H=5,8
Φώτα	1116	E=2,23	Φώτα	1560	E=1,94
Φ/Β Στέγης	622	Γ=1,24	Φ/Β Στέγης	396	B=0,7
Φ/Β Πάρκο	394	B=0,70	Φ/Β Πάρκο	275	A=0,45
Φ/Β Στέγης (50%)	1400	Z=2,3	Φ/Β Στέγης (50%)	3000	Z=3,98
Φ/Β Πάρκο (50%)	648	Γ=1,29	Φ/Β Πάρκο (50%)	980	Δ=1,02
Όλα	130	A=0,30	Όλα	141	A=0,31
ΚΤΗΡΙΟ 80 m ²			ΚΤΗΡΙΟ ΥΠΟΔΟΧΗΣ		
Αρχικά	1913	H=3,78	Αρχικά	971	Δ=1,71
Μόνωση	1445	H=2,86	Μόνωση	763	Γ=1,34
Κουφώματα	1836	H=3,63	Κουφώματα	962	Δ=1,69
Ηλιακός	1881	H=3,72	Ηλιακός	969	Δ=1,70
Φώτα	1388	E=2,15	Φώτα	600	Γ=1,04
Φ/Β Στέγης	673	Γ=1,33	Φ/Β Στέγης	355	B=0,62
Φ/Β Στέγης (50%)	1500	Δ=1,44	Φ/Β Στέγης (50%)	600	B=0,98
Όλα	85	A=0,18	Όλα	135	A=0,32

Πίνακας 6. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου ορεινού τύπου για κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Κτήριο 35 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά – 158 t • Τελικά – 35 t
Κτήριο 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά – 250 t • Τελικά – 45 t
Κτήριο 80 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά – 162 t • Τελικά – 15 t
Κτήριο Υποδοχής	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά – 191 t • Τελικά – 42 t

Εικόνα 22. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).

4.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	610,2	H=4,53	Αρχικά	592,3	H=4,41	Αρχικά	592,3	H=4,41
Κουφώματα	580	H=4,38	Μόνωση	480	H=4,4	Μόνωση	480	H=4,4
Μόνωση	570	H=4,5	Κουφώματα	560	H=4,39	Κουφώματα	560	H=4,39
Ηλιακός	607,9	H=4,51	Ηλιακός	589	H=4,39	Ηλιακός	589	H=4,39
Φ/Β Στέγης	70	A=0,42	Φ/Β Στέγης	70	B=0,78	Φ/Β Στέγης	70	B=0,78
Φώτα	380	B=1	Φώτα	178,3	Γ=1,33	Φώτα	178,3	Γ=1,33
Φ/Β Στέγης (50%)	80	A=0,45	Φ/Β Στέγης (50%)	100	B=0,98	Φ/Β Στέγης (50%)	100	B=0,98

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β (50%)	Πάρκο	-	-	Φ/Β (50%)	Πάρκο	-	-	Φ/Β (50%)	Πάρκο	-	-
Όλα		17,2	A=0,13	Όλα		18	A=0,13	Όλα		18	A=0,13
ΜΠΑΡ ΥΠΟΓΕΙΟ				ΜΠΑΡ ΙΣΟΓΕΙΟ				ΚΤΗΡΙΟ ΠΙΣΙΝΑ			
Αρχικά		593	H=4,4	Αρχικά		1037	F=1,86	Αρχικά		592,6	H=4,4
Φώτα		182,2	Γ=1,35	Ηλιακός		1000	E=1,84	Ηλιακός		500	H=4,32
Ηλιακός		588	H=4,38	Κουφώματα		905	Δ=1,80	Κουφώματα		550	H=4,37
Κουφώματα		470	H=4,39	Μόνωση		824,7	Δ=1,48	Μόνωση		520	Δ=4,39
Μόνωση		549	H=4,4	Φώτα		743,5	Γ=1,33	Φώτα		176,9	Γ=1,31
Φ/Β Στέγης		171	B=1	Φ/Β Στέγης		729,4	Γ=1,31	Φ/Β Στέγης		0	0
Φ/Β Πάρκο		130	B=0,85	Φ/Β Πάρκο		204,8	A=0,37	Φ/Β Πάρκο		109	B=0,81
Φ/Β Στέγης (50%)		200	Γ=1,12	Φ/Β Στέγης (50%)		700	Δ=1,4	Φ/Β Στέγης (50%)		0	0
Φ/Β Πάρκο (50%)		200	B=0,9	Φ/Β Πάρκο (50%)		610	Γ=1,1	Φ/Β Πάρκο (50%)		100	B=0,82
Όλα		12,9	A=0,10	Όλα		82	A=0,25	Όλα		8,7	A=0,04

Πίνακας 7. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Κεντρικό Κτήριο	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά: 370 t • Τελικά: 126 t
Εστιατόριο	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά: 344 t • Τελικά: 163 t
Κτήριο 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Αρχικά: 187 t • Τελικά: 74 t

Εικόνα 23. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).

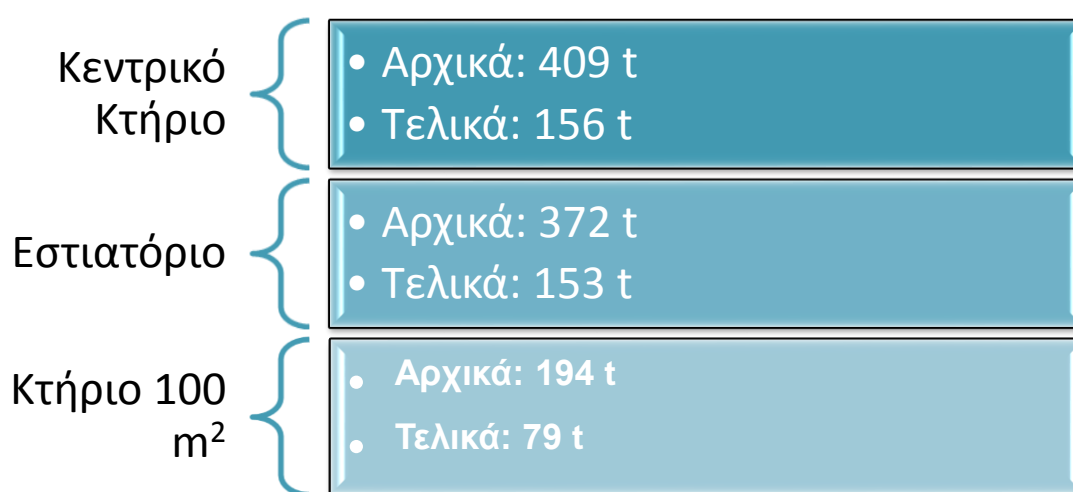
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	625,4	H=3,79	Αρχικά	849,6	H=3,66	Αρχικά	849,6	H=3,66
Κουφώματα	620	H=3,78	Μόνωση	750,2	H=3,24	Μόνωση	750,2	H=3,24
Μόνωση	620	H=3,76	Κουφώματα	800	H=3,65	Κουφώματα	845,5	H=3,65
Ηλιακός	619	H=3,76	Ηλιακός	846,8	H=3,65	Ηλιακός	846,8	H=3,65
Φ/Β Στέγης	200	Γ=1	Φ/Β Στέγης	350,1	Δ=1,41	Φ/Β Στέγης	350,1	Δ=1,41
Φώτα	216,6	Γ=1,31	Φώτα	381,7	Δ=1,65	Φώτα	381,7	Δ=1,65
Φ/Β Πάρκο	141	B=0,86	Φ/Β Πάρκο	320,5	Γ=1,29	Φ/Β Πάρκο	320,5	Γ=1,29
Φ/Β Στέγης (50%)	200	Γ=1,4	Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=2,8	Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=2,8
Φ/Β Πάρκο (50%)	200	B=0,9	Φ/Β Πάρκο (50%)	400	Γ=1,4	Φ/Β Πάρκο (50%)	400	Γ=1,4
Όλα	45	A=0,4	Όλα	9,7	A=0,04	Όλα	9,7	A=0,04
ΜΠΑΡ ΥΠΟΓΕΙΟ			ΜΠΑΡ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΤΗΡΙΟ ΠΙΣΙΝΑ		
Αρχικά	827,8	H=3,75	Αρχικά	861,1	H=3,66	Αρχικά	876,6	H=3,74
Φώτα	359	Δ=1,63	Ηλιακός	857,8	E=3,64	Ηλιακός	872,6	H=3,72
Ηλιακός	824,6	H=3,73	Κουφώματα	855,6	H=3,63	Κουφώματα	872,5	H=3,72
Κουφώματα	826	H=3,74	Μόνωση	756,3	H=3,22	Μόνωση	755,4	H=3,23

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Μόνωση	738,1	H=3,35	Φώτα	390,5	Δ=1,66	Φώτα	410,5	Δ=1,75
Φ/Β Στέγης	350	Δ=1,62	Φ/Β Στέγης	362,8	Δ=1,69	Φ/Β Στέγης	–	–
Φ/Β Πάρκο	290	Γ=1,41	Φ/Β Πάρκο	86,62	A=0,38	Φ/Β Πάρκο	389	Δ=1,66
Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=2,74	Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=2,74	Φ/Β Στέγης (50%)	0	0
Φ/Β Πάρκο (50%)	450	Δ=1,5	Φ/Β Πάρκο (50%)	379	Δ=1,61	Φ/Β Πάρκο (50%)	370	Z=2,43
Όλα	19	A=0,09	Όλα	8,1	A=0,03	Όλα	6,8	A=0,03

Πίνακας 8. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).



Εικόνα 24. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	842	H=4,19	Αρχικά	868	H=4,23	Αρχικά	868	H=4,23
Κουφώματα	800	H=4,14	Μόνωση	713,3	H=3,48	Μόνωση	713,3	H=3,48
Μόνωση	704,8	H=3,51	Κουφώματα	840	H=4,16	Κουφώματα	840	H=4,16
Ηλιακός	839,7	H=4,18	Ηλιακός	865,3	H=4,22	Ηλιακός	865,3	H=4,22
Φ/Β Στέγης	420	E=2,1	Φ/Β Στέγης	520	Z=2,37	Φ/Β Στέγης	520	Z=2,37
Φώτα	426,2	E=2,12	Φώτα	455,1	E=2,22	Φώτα	455,1	E=2,22
Φ/Β Πάρκο	320	H=3,6	Φ/Β Πάρκο	332	Γ=1,27	Φ/Β Πάρκο	332	Γ=1,27
Φ/Β Στέγης (50%)	500	Z=2,3	Φ/Β Στέγης (50%)	550	H=3,62	Φ/Β Στέγης (50%)	550	H=3,62
Φ/Β Πάρκο (50%)	300	Γ=1,21	Φ/Β Πάρκο (50%)	380	H=3,33	Φ/Β Πάρκο (50%)	380	H=3,33
Όλα	19,8	A=0,10	Όλα	18	A=0,1	Όλα	18	A=0,1
ΜΠΑΡ ΥΠΟΓΕΙΟ			ΜΠΑΡ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΤΗΡΙΟ ΠΙΣΙΝΑ		
Αρχικά	805	H=4,12	Αρχικά	872,4	H=4,24	Αρχικά	918,6	H=4,47
Φώτα	387,2	E=1,98	Ηλιακός	780	E=4,22	Ηλιακός	880	H=4,45
Ηλιακός	700	H=4,1	Κουφώματα	857,8	H=4,17	Κουφώματα	905	H=4,4
Κουφώματα	800	H=4,1	Μόνωση	714,3	H=3,48	Μόνωση	721,1	H=3,51
Μόνωση	691,1	H=3,54	Φώτα	455,8	E=2,22	Φώτα	509,4	Z=2,48
Φ/Β Στέγης	360	E=1,83	Φ/Β Στέγης	390,5	Δ=1,66	Φ/Β Στέγης	—	—
Φ/Β Πάρκο	260	Δ=1,41	Φ/Β Πάρκο	156,4	A=0,76	Φ/Β Πάρκο	234	Γ=1,14
Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=3,74	Φ/Β Στέγης (50%)	400	H=3,74	Φ/Β Στέγης (50%)	0	0
Φ/Β Πάρκο (50%)	300	H=3,3	Φ/Β Πάρκο (50%)	300	E=1,88	Φ/Β Πάρκο (50%)	380	Z=2,55
Όλα	30,5	A=0,16	Όλα	8,1	A=0,03	Όλα	5	A=0,02

Πίνακας 9. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).



Εικόνα 25. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).

4.3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1494	H=3,93	Αρχικά	1435,2	H=3,8
Κουφώματα	1474	H=3,88	Μόνωση	1375	H=3,64
Μόνωση	1275,8	H=3,36	Κουφώματα	1412	H=3,74
Ηλιακός	1487	H=3,91	Ηλιακός	1428	H=3,78
Φ/Β Στέγης	650	Δ=1,87	Φ/Β Στέγης	600	Δ=1,87
Φώτα	747,9	E=1,97	Φώτα	683	Δ=1,81
Φ/Β Πάρκο	211,8	B=0,56	Φ/Β Πάρκο	144,8	A=0,38
Φ/Β Στέγης (50%)	1000	H=3	Φ/Β Στέγης (50%)	1000	H=3
Φ/Β Πάρκο (50%)	700	E=2,09	Φ/Β Πάρκο (50%)	660	E=2,09
Όλα	40	A=0,13	Όλα	20	A=0,10
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Γ ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1435,2	H=3,8	Αρχικά	1435,2	H=3,8
Μόνωση	1375	H=3,64	Μόνωση	1375	H=3,64
Κουφώματα	1412	H=3,74	Κουφώματα	1412	H=3,74
Ηλιακός	1428	H=3,78	Ηλιακός	1428	H=3,78
Φ/Β Στέγης	600	Δ=1,87	Φ/Β Στέγης	600	Δ=1,87
Φώτα	683	Δ=1,81	Φώτα	683	Δ=1,81
Φ/Β Πάρκο	144,8	A=0,38	Φ/Β Πάρκο	144,8	A=0,38
Φ/Β Στέγης (50%)	1000	H=3	Φ/Β Στέγης (50%)	1000	H=3
Φ/Β Πάρκο (50%)	660	E=2,09	Φ/Β Πάρκο (50%)	660	E=2,09
Όλα	20	A=0,10	Όλα	20	A=0,10

Πίνακας 10. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).

Ξενοδοχείο
Αστικού
Τύπου

- Αρχικά: 504 t
- Τελικά: 315 t

Εικόνα 26. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1609,6	H=3,89	Αρχικά	1605,1	H=3,92
Κουφώματα	1552,3	H=3,75	Μόνωση	1332,6	H=3,26
Μόνωση	1337,2	H=3,23	Κουφώματα	1550,1	H=3,78
Ηλιακός	1603	H=3,87	Ηλιακός	1598	H=3,90
Φ/Β Στέγης	720,8	Δ=1,89	Φ/Β Στέγης	780	E=1,91
Φώτα	888,4	E=2,15	Φώτα	885,2	Z=2,16
Φ/Β Πάρκο	253	B=0,61	Φ/Β Πάρκο	246,3	B=0,60
Φ/Β Στέγης (50%)	1200	H=3	Φ/Β Στέγης (50%)	1200	H=3
Φ/Β Πάρκο (50%)	650	E=2,09	Φ/Β Πάρκο (50%)	640	Δ=1,59
Όλα	38	A=0,10	Όλα	22	A=0,10
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Γ ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1605,1	H=3,92	Αρχικά	1605,1	H=3,92
Μόνωση	1332,6	H=3,26	Μόνωση	1332,6	H=3,26
Κουφώματα	1550,1	H=3,78	Κουφώματα	1550,1	H=3,78
Ηλιακός	1598	H=3,90	Ηλιακός	1598	H=3,90
Φ/Β Στέγης	780	E=1,91	Φ/Β Στέγης	780	E=1,91
Φώτα	885,2	Z=2,16	Φώτα	885,2	Z=2,16
Φ/Β Πάρκο	246,3	B=0,60	Φ/Β Πάρκο	246,3	B=0,60
Φ/Β Στέγης (50%)	1200	H=3	Φ/Β Στέγης (50%)	1200	H=3
Φ/Β Πάρκο (50%)	640	Δ=1,59	Φ/Β Πάρκο (50%)	640	Δ=1,59
Όλα	22	A=0,10	Όλα	22	A=0,10

Πίνακας 11. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).

Ξενοδοχείο
Αστικού
Τύπου

- Αρχικά: 541 t
- Τελικά: 323 t

Εικόνα 27. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1659	H=4,15	Αρχικά	1667,8	H=4,14
Κουφώματα	1591,7	H=3,99	Μόνωση	1303	H=3,24
Μόνωση	1294	H=3,24	Κουφώματα	1596,8	H=3,97
Ηλιακός	1625	H=4,14	Ηλιακός	1661	H=4,13
Φ/Β Στέγης	890	Z=2,3	Φ/Β Στέγης	990	E=2,3
Φώτα	998	Z=2,5	Φώτα	1007,1	Z=2,5
Φ/Β Πάρκο	395,1	B=0,99	Φ/Β Πάρκο	397,5	B=0,99
Φ/Β Στέγης (50%)	1300	H=3,7	Φ/Β Στέγης (50%)	1300	H=3,7
Φ/Β Πάρκο (50%)	700	E=1,94	Φ/Β Πάρκο (50%)	550	Γ=1,38
Όλα	41	A=0,18	Όλα	21	A=0,10
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Γ ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1667,8	H=4,14	Αρχικά	1667,8	H=4,14
Μόνωση	1303	H=3,24	Μόνωση	1303	H=3,24
Κουφώματα	1596,8	H=3,97	Κουφώματα	1596,8	H=3,97
Ηλιακός	1661	H=4,13	Ηλιακός	1661	H=4,13
Φ/Β Στέγης	990	E=2,3	Φ/Β Στέγης	990	E=2,3
Φώτα	1007,1	Z=2,5	Φώτα	1007,1	Z=2,5
Φ/Β Πάρκο	397,5	B=0,99	Φ/Β Πάρκο	397,5	B=0,99
Φ/Β Στέγης (50%)	1300	H=3,7	Φ/Β Στέγης (50%)	1300	H=3,7
Φ/Β Πάρκο (50%)	550	Γ=1,38	Φ/Β Πάρκο (50%)	550	Γ=1,38
Όλα	21	A=0,10	Όλα	21	A=0,10

Πίνακας 12. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).

Ξενοδοχείο
Αστικού
Τύπου

- Αρχικά: 527 t
- Τελικά: 324 t

Εικόνα 28. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπεται από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Α ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1681	H=4,18	Αρχικά	1677,6	H=4,24
Κουφώματα	1617	H=4,02	Μόνωση	1288,8	H=3,26
Μόνωση	1293	H=3,22	Κουφώματα	1613	H=4,08
Ηλιακός	1674	H=4,17	Ηλιακός	1670	H=4,23
Φ/Β Στέγης	1000	Z=2,5	Φ/Β Στέγης	1001	E=2,51
Φώτα	1022	Z=2,55	Φώτα	1019,6	Z=2,58
Φ/Β Πάρκο	423	B=1,05	Φ/Β Πάρκο	410,9	B=1,04
Φ/Β Στέγης (50%)	1350	H=3,5	Φ/Β Στέγης (50%)	1350	H=3,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	559	Δ=1,42	Φ/Β Πάρκο (50%)	559	Δ=1,42
Όλα	40	A=0,12	Όλα	19	A=0,10
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Β ΟΡΟΦΟΣ			ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΗΡΙΟ Γ ΟΡΟΦΟΣ		
Αρχικά	1677,6	H=4,24	Αρχικά	1677,6	H=4,24
Μόνωση	1288,8	H=3,26	Μόνωση	1288,8	H=3,26
Κουφώματα	1613	H=4,08	Κουφώματα	1613	H=4,08
Ηλιακός	1670	H=4,23	Ηλιακός	1670	H=4,23
Φ/Β Στέγης	1001	E=2,51	Φ/Β Στέγης	1001	E=2,51
Φώτα	1019,6	Z=2,58	Φώτα	1019,6	Z=2,58
Φ/Β Πάρκο	410,9	B=1,04	Φ/Β Πάρκο	410,9	B=1,04
Φ/Β Στέγης (50%)	1350	H=3,5	Φ/Β Στέγης (50%)	1350	H=3,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	559	Δ=1,42	Φ/Β Πάρκο (50%)	559	Δ=1,42
Όλα	19	A=0,10	Όλα	19	A=0,10

Πίνακας 13. Συνολικά αποτελέσματα σεναρίων βελτίωσης του ξενοδοχείου αστικού τύπου για κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).

Ξενοδοχείο
Αστικού
Τύπου

- Αρχικά: 521 t
- Τελικά: 322 t

Εικόνα 29. Εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα έπειτα από τις συνολικές βελτιώσεις του ξενοδοχείου αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ (www.civiltech.gr, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Μετά την εφαρμογή των σεναρίων βελτίωσης προχωρήσαμε στην ανάλυση κύκλου κόστους, η οποία υπολογίστηκε σε βάθος 25 ετών. Αρχικά υπολογίσαμε για τον κάθε σενάριο βελτίωσης το αρχικό κόστος επένδυσης στο οποίο συμπεριλάβαμε και το κόστος τοποθέτησης της τεχνολογίας. Έπειτα βρήκαμε το κόστος αντικατάστασης πόσο θα είναι σε περίπτωση φθοράς αν δεν το καλύπτει η εγγύηση σε κάθε περίπτωση, τις ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή και τις μη ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή. Οπότε για κάθε τεχνολογία ξεχωριστά έχουμε:

- **Μόνωση:** Επιλέχθηκαν πλάκες με εξηλασμένη πολυστερίνη, στεγανωτική επίστρωση και επάλειψη επιφάνειας με ασφαλικό γαλάκτωμα με αρχικό κόστος επένδυσης για όλο το ξενοδοχείο μαζί με τα έξοδα τοποθέτησης και το ΦΠΑ. Στη συγκεκριμένη επέμβαση δε υπάρχουν έξοδα αντικατάστασης, και ετήσιες ή μη ετήσιες δαπάνες, οπότε το τελικό κόστος είναι ίδιο με το αρχικό κόστος επένδυσης.
- **Κουφώματα:** Στα κουφώματα επιλέχθηκαν παράθυρα, πόρτες εξωτερικές και μπαλκονόπορτες με πλαστικό PVC με διπλό υαλοπίνακα και με τοποθέτηση κουνουπιέρας και ρολό διαιρούμενο. Το κόστος αντικατάστασης το καλύπτει η εγγύηση για 15 χρόνια σε περίπτωση που ακολουθούνται οι ετήσιες διαδικασίες συντήρησης τους, οι οποίες ανάγονται στα 300 €.
- **Ηλιακός Θερμοσίφωνας:** Επιλέχθηκε σε όλα τα καταλύματα και στο κτήριο υποδοχής η εγκατάσταση ηλιακών θερμοσίφωνων 120 L με διπλό γυαλί μαζί με την τοποθέτηση και το ΦΠΑ. Το κόστος αντικατάστασης μετά τα 15 χρόνια που καλύπτει τον ηλιακό η εγγύηση είναι 125 €, και οι ετήσιες δαπάνες είναι 100 € για τον καθένα για την αλλαγή του υγρού που κυκλοφορεί μέσα στις σωληνώσεις του.
- **Εγκατάσταση φωτισμού τύπου LED:** Αποφασίστηκε η αντικατάσταση του φωτισμού τύπου φθορίου με αυτήν τύπου LED σε λάμπες και σποτ μαζί με την τοποθέτηση και το ΦΠΑ. Όσον αφορά την αντικατάσταση θεωρούμε απαραίτητη την ετήσια αλλαγή σε λάμπες και σποτ.
- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών Στέγης σε όλο το ξενοδοχείο:** Στην τιμή των Φωτοβολταϊκών στη Στέγη, περιλαμβάνονται εκτός από την αγορά και την εγκατάσταση πολυκρυσταλλικών πλαισίων, ο Inverter με $V_{oc}(εισ)=48 V_{oc}$, $V(εξ)=230 V_{oc}$ και ονομαστική Ισχύ/ 30min:4,6 kW/6 kW, η θύρα επικοινωνίας μετατροπέα για το αυτόνομο σύστημα, ο ψηφιακός πίνακας για τη ρύθμιση τρέχοντος ορίου kW με οθόνη και σύστημα καταγραφής δεδομένων, το Multicluster Box για Inverter PV array connection with 55 kW,

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

η βάση στήριξης, οι καλωδιώσεις και το συνολικό ΦΠΑ. Το κόστος αντικατάστασης το καλύπτει εξ ολοκλήρου η εγγύηση για 25 χρόνια, απλά η διαδικασία αντικατάστασης και ελέγχου της ζημιάς των πλαισίων είναι χρονοβόρα. Οι ετήσιες δαπάνες λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής είναι στα 200 € για τον καθαρισμό των πλαισίων και τη συντήρηση της βάσης στήριξης.

- **Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Πάρκου εγγύς στο ξενοδοχείο:** Στην τιμή του Φωτοβολταϊκού Πάρκου, περιλαμβάνονται εκτός από την αγορά και την εγκατάσταση πολυκρυσταλλικών πλαισίων, ο αντιστροφέας με $V_{oc(εισ)}=48 V_{oc}$, $V(εξ)=230 V_{oc}$ και Ονομαστική Ισχύς/ 30min:4600W/6000W, η θύρα επικοινωνίας μετατροπέα για το αυτόνομο σύστημα, ο ψηφιακός πίνακας για τη ρύθμιση τρέχοντος ορίου kW με οθόνη και σύστημα καταγραφής δεδομένων, το Multicluster Box για Inverter PV array connection with 300 kW, η βάση στήριξης, οι καλωδιώσεις, η περίφραξη και το συνολικό ΦΠΑ. Το κόστος αντικατάστασης το καλύπτει εξ ολοκλήρου η εγγύηση για 25 χρόνια, απλά η διαδικασία αντικατάστασης και ελέγχου της ζημιάς των πλαισίων είναι χρονοβόρα. Οι ετήσιες δαπάνες λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής είναι στα 1500 € για τον καθαρισμό των πλαισίων, τη συντήρηση της βάσης στήριξης και τη συντήρηση της περίφραξης.

Τελικά παρουσιάζουμε παρακάτω το συνολικό LCC. Όπως αναφέραμε και στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του LCC είναι ο παρακάτω:

$$LCC = C + R + A + M, \text{ με}$$

C = Αρχικό κόστος Επένδυσης.

R = Κόστος Αντικατάστασης.

A = ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή.

M = οι μη ετήσιες δαπάνες για λειτουργία, συντήρηση και επισκευή.

Τέλος θα πρέπει να δούμε συνδυαστικά το βέλτιστο αποτέλεσμα όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση και το κόστος για το ξενοδοχείο. Σημαντική βέβαια είναι και η περίοδος αποπληρωμής που παρουσιάζεται ανά κλιματική ζώνη. Παρακάτω παρουσιάζονται πινακοποιημένα τα αποτελέσματα, ανά κλιματική ζώνη για τους διάφορους τύπους ξενοδοχείων.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

4.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC (€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	1.396	45.864	1,3
ΗΛΙΑΚΟΣ	1.623	38.800	0,9
ΜΟΝΩΣΗ	2.571	29.085	0,5
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	13.277	70.277	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	20.784	900.000	1,7
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	25.628	1.000.000	1,5
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	300.000	900.000	0,12
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	400.000	1.000.000	0,1
Φ/Β Στέγης (50%)	22.294	300.000	0,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	27.312	700.000	1
ΌΛΑ	28.904	2.084.026	2,8

Πίνακας 14. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	45.864	1.396	31.022	1,5
ΗΛΙΑΚΟΣ	38.800	1.623	9.016	4,3
ΜΟΝΩΣΗ	29.085	2.571	14.283	2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	70.277	13.277	73.761	0,9
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	1.000.000	20.784	115.466	9
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	900.000	300.000	1.666.666	0,5
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	1.000.000	800.000	4.444.444	0,4
Φ/Β Στέγης (50%)	300.000	22.294	123.853	3
Φ/Β Πάρκο (50%)	700.000	27.312	151.733	4,6

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β ΠΑΡΚΟ	1.000.000	25.628	142.377	8
ΌΛΑ	2.084.026	28.904	160.577	14,5

Πίνακας 15. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (kWh/m ² year)	LCC (€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
Μόνωση	7.964	29.085	0,15
Κουφώματα	15.394	70.277	0,18
Ηλιακός	1.223	38.800	1,3
Φώτα	1.075	45.864	1,7
Φ/Β Στέγης	22.326	900.000	1,6
Φ/Β Πάρκο	19.090	1.000.000	2
Φ/Β Στέγης (50%)	16.320	300.000	0,7
Φ/Β Πάρκο (50%)	13.346	700.000	1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	250.000	900.000	0,15
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	400.000	1.000.000	0,1
Όλα	22.681	2.339.084	3,5

Πίνακας 16. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	45.864	1.075	23.888	1,9
ΗΛΙΑΚΟΣ	38.800	1.223	6.795	5,7
ΜΟΝΩΣΗ	29.085	7.964	44.244	0,7
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	70.277	15.393	85.521	0,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	900.000	22.326	124.033	8,5
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	1.000.000	19.090	106.055	10
Φ/Β Στέγης (50%)	300.000	16.320	90.666	3,3
Φ/Β Πάρκο (50%)	700.000	13.345	74.143	8

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	900.000	250.000	1.388.888	0,7
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	1.000.000	800.000	4.444.444	0,4
ΌΛΑ	2.339.084	25.000	138.888	16

Πίνακας 17. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (kWh/m ² year)	LCC (€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
Μόνωση	850	29.085	1,7
Κουφώματα	1.532	70.277	1,8
Ηλιακός	650	38.800	2,4
Φώτα	13.549	45.864	1,5
Φ/Β Στέγης	18.687	1.058.084	1,9
Φ/Β Πάρκο	17.993	1.096.974	2
Φ/Β Στέγης (50%)	11.973	300.000	1
Φ/Β Πάρκο (50%)	16.332	700.000	1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	300.000	1.058.084	0,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	800.000	1.096.974	0,25
Όλα	28.000	2.339.084	2,8

Πίνακας 18. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

Τεχνολογία	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
Κουφώματα	70.277	1.532	19.150	3,7
Μόνωση	29.085	850	10.625	2,7
Ηλιακός	38.800	394	4.925	7,8
Φ/Β Στέγης	1.058.084	18.687	103.816	10
Φώτα	45.864	13.549	30.108	1,5

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β Πάρκο	1.096.974	17.993	99.961	11
Φ/Β Στέγης (50%)	300.000	11.973	66.518	4,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	700.000	16.332	90.733	8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	1.058.084	300.000	1.666.666	0,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	1.096.974	800.000	4.444.444	0,5
Όλα	2.339.084	28.000	155.555	15

Πίνακας 19. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (kWh/m²year)	LCC (€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m²year)
Μόνωση	12.465	29.085	0,9
Κουφώματα	8.254	70.277	0,4
Ηλιακός	8.087	38.800	0,2
Φώτα	42.008	45.864	0,9
Φ/Β Στέγης	55.058	1.000.000	0,6
Φ/Β Πάρκο	56.585	1.000.000	0,7
Φ/Β Στέγης (50%)	18.340	300.000	0,9
Φ/Β Πάρκο (50%)	46.544	700.000	1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	600.000	1.000.000	0,7
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	800.000	1.000.000	0,6
Όλα	63.223	2.339.084	1,5

Πίνακας 20. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.

Τεχνολογία	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
Κουφώματα	70.277	1.302	16.275	4,3
Μόνωση	29.084	12.456	15.570	1,9

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Ηλιακός	38.800	1.586	5.286	7,3
Φ/Β Στέγης	1.000.000	55.058	110.116	9
Φώτα	45.864	36.848	30.706	1,5
Φ/Β Πάρκο	1.000.000	56.585	113.170	8,8
Φ/Β Στέγης (50%)	300.000	18.340	36.680	8
Φ/Β Πάρκο (50%)	700.000	46.544	93.088	7,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (Net Metering)	1.000.000	600.000	1.200.000	0,8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (Net Metering)	1.000.000	800.000	1.600.000	0,6
Όλα	2.339.084	63.099	126.198	18,53

Πίνακας 21. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.

4.5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC (€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	4.480	88.400	0,7
ΗΛΙΑΚΟΣ	1.661	70.550	1,6
ΜΟΝΩΣΗ	2.000	24.021	0,5
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.449	25.708	0,7
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	4.500	100.000	0,9
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	6.000	120.000	0,8
Φ/Β Στέγης (50%)	3.000	82.847	1,1
Φ/Β Πάρκο (50%)	3.500	90.000	1
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	30.000	195.770	0,3
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	33.000	165.200	0,2
ΌΛΑ	29.256	428.679	0,8

Πίνακας 22. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	88.400	4.480	99.560	1
ΗΛΙΑΚΟΣ	70.550	1.661	9.230	7,6
ΜΟΝΩΣΗ	24.021	2.000	11.115	2,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	25.708	1.449	8.052	3,19
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	100.000	3.500	19.444	5,5
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	120.000	3.000	16.666	7,5
Φ/Β Στέγης (50%)	82.847	2.244	12.471	6,6
Φ/Β Πάρκο (50%)	90.000	3.000	16.666	5,4
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	195.770	34.500	191.666	1
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	165.200	33.000	183.333	0,9
ΌΛΑ	428.679	29.256	5.8512	9,7

Πίνακας 23. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	2.750	88.400	1,3
ΗΛΙΑΚΟΣ	1000	70.550	2,8
ΜΟΝΩΣΗ	1.668	24.021	0,6
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	2.100	25.708	0,5
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	3.277	100.000	1,2
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	3.800	120.000	1,3
Φ/Β Στέγης (50%)	2.800	82.847	1,1

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β Πάρκο (50%)	2.691	100.000	1,4
Φ/Β Στέγης (Net Metering)	20.000	195.770	0,4
Φ/Β Πάρκο (Net Metering)	60.000	165.200	0,2
ΌΛΑ	10.595	428.679	1,6

Πίνακας 24. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	88.400	2.750	61.113	1,5
ΗΛΙΑΚΟΣ	70.550	1.500	8.333	8,4
ΜΟΝΩΣΗ	24.021	1.668	9.271	2,6
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	25.708	2.100	11.666	2,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	100.000	3.277	18.206	5,5
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	120.000	3.342	18.569	6,5
Φ/Β Στέγης (50%)	82.847	2.213	12.297	6,7
Φ/Β Πάρκο (50%)	119.202	2.691	14.950	7,9
Φ/Β Στέγης (Net Metering)	195.770	39.750	220.833	1
Φ/Β Πάρκο (Net Metering)	165.200	60.000	333.333	0,5
ΌΛΑ	610.669	10.595	58.865	10,5

Πίνακας 25. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	2.485	88.400	1,4
ΗΛΙΑΚΟΣ	1.511	70.550	1,8
ΜΟΝΩΣΗ	1.827	24.021	0,5
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.641	25.708	0,62
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	3.500	195.770	1,1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	3.539	165.200	1,3
Φ/Β Στέγης (50%)	2.000	82.847	1,6
Φ/Β Πάρκο (50%)	3.134	100.000	1,2
Φ/Β Στέγης (Net Metering)	33.000	195.770	0,4
Φ/Β Πάρκο (Net Metering)	50.000	165.200	0,2
ΌΛΑ	10.595	428.679	1,6

Πίνακας 26. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	88.400	2.485	55.226	1,6
ΗΛΙΑΚΟΣ	70.550	1.511	8.397	8,4
ΜΟΝΩΣΗ	24.021	1.827	10.151	2,3
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	25.708	1.641	9.117	2,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	195.770	2.963	16.463	6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	165.200	3.539	19.664	7
Φ/Β Στέγης (50%)	82.847	1.855	10.307	8
Φ/Β Πάρκο (50%)	100.000	3.134	17.411	6,8
Φ/Β Στέγης (Net Metering)	195.770	33.000	183.333	1
Φ/Β Πάρκο (Net Metering)	165.200	50.000	277.777	0,6
ΌΛΑ	428.679	10.595	58.865	10,3

Πίνακας 27. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

4.6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	3.002	72.800	0,9
ΗΛΙΑΚΟΣ	286	12.000	1,6
ΜΟΝΩΣΗ	2.000	29.537	0,6
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.595	8.066	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	3.349	72.740	0,8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	5.153	147.990	1
Φ/Β Στέγης (50%)	1.799	35.600	0,7
Φ/Β Πάρκο (50%)	3.119	90.400	1,1
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	45.000	72.740	0,09
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	140.000	147.990	0,04
ΌΛΑ	5.699	332.403	2,3

Πίνακας 28. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	72.800	3.002	66.726	1,1
ΗΛΙΑΚΟΣ	12.000	286	1.588	7,5
ΜΟΝΩΣΗ	29.537	2.000	11.115	2,6
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	8.066	1.595	8.862	0,9
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	72.740	3.349	18.608	3,9
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	147.990	5.153	28.630	5,2
Φ/Β Στέγης (50%)	35.600	1.799	9.997	3,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	90.400	3.119	17.331	5,2
Φ/Β Στέγης (Net Metering)	72.740	48.000	266.666	0,3
Φ/Β Πάρκο (Net Metering)	147.990	140.000	777.777	0,2
ΌΛΑ	343.133	5.699	31.664	10,8

Πίνακας 29. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Α.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	2.880	72.800	1
ΗΛΙΑΚΟΣ	279	12.000	1,7
ΜΟΝΩΣΗ	4.359	29.537	0,3
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.432	8.066	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	3.364	72.740	0,8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	5.433	147.990	1
Φ/Β Στέγης (50%)	1.624	35.600	0,8
Φ/Β Πάρκο (50%)	4.000	125.740	1,2
Φ/Β Στέγης (NET)	30.000	72.740	0,09

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

METERING)			
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	100.000	147.990	0,05
ΌΛΑ	6.320	343.133	2,1

Πίνακας 30. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	72.800	2.880	64.020	1,1
ΗΛΙΑΚΟΣ	12.000	279	1.550	7,7
ΜΟΝΩΣΗ	29.537	4.359	24.220	1,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	8.066	1.432	7.957	1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	72.740	3.364	18.689	4
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	147.990	5.433	30.183	4,9
Φ/Β Στέγης (50%)	35.600	1.624	9.027	3,9
Φ/Β Πάρκο (50%)	125.740	3.854	21.416	5,8
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	72.740	30.000	166.666	0,4
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	147.990	100.000	555.555	0,3
ΌΛΑ	343.133	6.320	35.116	9,7

Πίνακας 31. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Β.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	2.643	72.800	1,1
ΗΛΙΑΚΟΣ	544	12.000	1
ΜΟΝΩΣΗ	5.837	29.537	0,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.842	8.066	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	2.802	72.740	1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	5.074	147.990	1,1
Φ/Β Στέγης (50%)	1.462	35.600	1
Φ/Β Πάρκο (50%)	4.312	134.900	1,2
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	38.000	72.740	0,08
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	90.000	147.990	0,07
ΌΛΑ	6.558	343.133	2

Πίνακας 32. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	72.800	2.643	58.735	1,2
ΗΛΙΑΚΟΣ	12.000	544	3.022	4
ΜΟΝΩΣΗ	29.537	5.837	32.431	1
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	8.066	1.842	10.235	0,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	72.740	2.802	15.568	4,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	147.990	5.074	28.193	5,3
Φ/Β Στέγης (50%)	35.600	1.462	8.124	4,5
Φ/Β Πάρκο (50%)	134.900	4.312	23.957	5,6
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	72.740	38.000	211.111	0,2

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	147.990	90.000	500.000	0,3
ΌΛΑ	343.133	6.558	36.435	9,5

Πίνακας 33. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Γ.

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εξοικονόμηση (kWh/m ² year)	LCC(€)	LCC/ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	2.633	72.800	1,1
ΗΛΙΑΚΟΣ	298	12.000	1,6
ΜΟΝΩΣΗ	6.217	29.537	0,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	1.679	8.066	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	2.710	72.740	1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	5.058	147.990	1,1
Φ/Β Στέγης (50%)	1.313	35.600	1
Φ/Β Πάρκο (50%)	4.477	134.900	1,2
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	40.000	72.740	0,07
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	100.000	147.990	0,06
ΌΛΑ	6.616	343133,5346	2,1

Πίνακας 34. Αποτελέσματα Εξοικονόμησης – LCC για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Κόστος Τεχνολογίας (€)	Εξοικονόμηση (kWh)	Εξοικονόμηση (€/kWh)	Περίοδος Αποπληρωμής (έτη)
ΦΩΤΑ LED	72.800	2.633	58.511	1,2
ΗΛΙΑΚΟΣ	12.000	298	1.655	7,2
ΜΟΝΩΣΗ	29.537	6.217	34.542	0,9
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	8.066	1.679	9.327	0,9
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	72.740	2.710	15.060	4,9

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φ/Β ΠΑΡΚΟ	147.990	5.058	28.100	5,2
Φ/Β Στέγης (50%)	35.600	1.313	7.298	4,8
Φ/Β Πάρκο (50%)	134.900	4.477	24.876	5,5
Φ/Β Στέγης (NET METERING)	72.740	40.000	222.222	0,3
Φ/Β Πάρκο (NET METERING)	147.990	100.000	555.555	0,3
ΌΛΑ	343.133	6.616	36.760	9,4

Πίνακας 35. Αποτελέσματα περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείο αστικού τύπου για την κλιματική ζώνη Δ.

4.7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται συγκριτικά τα αποτελέσματα για τον κάθε τύπο ξενοδοχειακής μονάδας ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα με ποιοτική μορφή.

ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (€/kWh/m2year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (€/kWh/m2year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (€/kWh/m2year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ (€/kWh/m2year)
ΜΟΝΩΣΗ	0,5	0,15	1,7	0,9
ΗΛΙΑΚΟΣ	0,9	1,3	2,4	0,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,2	0,18	1,8	0,4
ΦΩΤΑ LED	1,3	1,7	1,5	0,9
ΟΛΑ	2,8	3,5	2,8	1,5
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (70%)	1,7	1,6	1,9	0,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (70%)	1,5	2	2	0,7
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (50%)	0,5	0,7	1	0,9
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	1	1	1	1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (net metering)	0,12	0,15	0,6	0,7
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (net metering)	0,1	0,1	0,25	0,6

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ (year)
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,9	0,8	3,7	4,3
ΜΟΝΩΣΗ	2	0,7	2,7	1,9
ΗΛΙΑΚΟΣ	4,3	5,7	7,8	7,3
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (70%)	9	8,5	10	9
ΦΩΤΑ	1,5	1,9	1,5	1,5
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (70%)	8	10	11	8,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (50%)	3	3,3	4,5	8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	4,6	8	8	7,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (net	0,5	0,6	0,6	0,8

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

metering)				
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (net metering)	0,4	0,4	0,5	0,6
ΟΛΑ	14,5	16	15	18,5

Πίνακας 36. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείου ορεινού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (€/kWh/m2year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (€/kWh/m2year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (€/kWh/m2year)
ΜΟΝΩΣΗ	0,5	0,6	0,5
ΗΛΙΑΚΟΣ	1,6	2,8	1,8
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,7	0,5	0,6
ΦΩΤΑ LED	0,7	1,3	1,4
ΟΛΑ	0,8	1,6	1,6
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	0,9	1,2	1,1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	0,8	1,3	1,3
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (50%)	1,1	1,1	1,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	1	1,4	1,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (NET METERING)	0,3	0,4	0,4
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (NET METERING)	0,2	0,2	0,2

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (year)
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	3,1	2,2	2,8

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΜΟΝΩΣΗ	2,2	2,6	2,3
ΗΛΙΑΚΟΣ	7,6	8,4	8,4
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (70%)	5,5	5,5	6
ΦΩΤΑ	1	1,5	1,6
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (70%)	7,5	6,5	7
ΟΛΑ	9,7	10,5	10,3
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (50%)	6,6	6,7	8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	5,4	7,9	6,8
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (NET METERING)	1	1	1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (NET METERING)	0,9	0,5	0,6

Πίνακας 37. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείου παραλιακού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (€/kWh/m ² year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (€/kWh/m ² year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (€/kWh/m ² year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ (€/kWh/m ² year)
ΦΩΤΑ LED	0,9	1	1,1	1,1
ΗΛΙΑΚΟΣ	1,6	1,7	1	1,6
ΜΟΝΩΣΗ	0,6	0,3	0,2	0,2
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,2	0,2	0,2	0,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	0,8	0,8	1	1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	1	1	1,1	1,1
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (50%)	0,7	0,8	1	1
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	1,1	1,2	1,2	1,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (NET METERING)	0,09	0,09	0,08	0,07
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (NET METERING)	0,04	0,05	0,07	0,06
ΌΛΑ	2,3	2,1	2	2,1

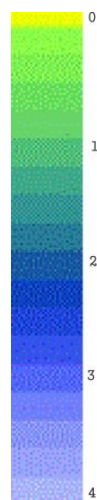
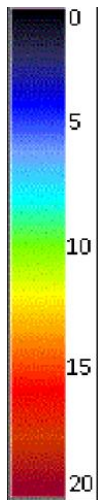
ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Α (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Β (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Γ (year)	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ Δ (year)
ΦΩΤΑ LED	1,1	1,1	1,2	1,2
ΗΛΙΑΚΟΣ	7,5	7,7	4	7,2
ΜΟΝΩΣΗ	2,6	1,2	1	0,9
ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	0,9	1	0,8	0,9
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ	3,9	4	4,6	4,9
Φ/Β ΠΑΡΚΟ	5,2	4,9	5,3	5,2
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ(50%)	3,5	3,9	4,5	4,8
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (50%)	5,2	5,8	5,6	5,5
Φ/Β ΣΤΕΓΗΣ (NET METERING)	0,3	0,4	0,2	0,3
Φ/Β ΠΑΡΚΟ (NET METERING)	0,2	0,3	0,3	0,3

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Όλα	10,8	9,7	9,5	9,4
-----	------	-----	-----	-----

Πίνακας 38. Συγκριτικοί πίνακες για την ανάλυση κύκλου κόστους και περιόδου αποπληρωμής για το ξενοδοχείου αστικού τύπου ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα.

Παρακάτω φαίνονται τα υπομνήματα για τους παραπάνω πίνακες, δηλαδή τόσο για αυτούς της ανάλυσης κύκλου κόστους, όσο και αυτούς της περιόδου αποπληρωμής για όλους τους τύπους ξενοδοχείων.



4.8. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

4.8.1. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

Παρακάτω βλέπουμε στο google earth το που θα τοποθετηθεί το φωτοβολταϊκό πάρκο το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 250 m από το ξενοδοχείο ορεινού τύπου.



Εικόνα 30. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο ορεινού τύπου (google earth, 2014).

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

4.8.2. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Παρακάτω βλέπουμε στο google earth το που θα τοποθετηθεί το Φωτοβολταϊκό πάρκο το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 370 m από το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου.



Εικόνα 31. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου (google earth, 2014)

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

4.8.3. ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Παρακάτω βλέπουμε στο google earth το που θα τοποθετηθεί το Φωτοβολταϊκό πάρκο το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 1.380 m από το ξενοδοχείο αστικού τύπου.



Εικόνα 32. Τοποθέτηση Φ/Β πάρκου διασυνδεδεμένου με το ξενοδοχείο αστικού τύπου (google earth, 2014)

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που λάβαμε από τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης των διάφορων τύπων ξενοδοχείων και τα σενάρια βελτίωσης, τα οποία παραλληλίσουμε με την ανάλυση κύκλου κόστους και της περιόδου αποπληρωμής, καταλήξαμε στα εξής συμπεράσματα ανά κλιματική ζώνη και για κάθε τύπο ξενοδοχειακή μονάδα.

5.1. ΟΡΕΙΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.1.1. Ανάλυση Κύκλου Κόστους

Γενικά, η πιο συμφέρουσα παρέμβαση για το ξενοδοχείο ορεινού τύπου σε όλες τις κλιματικές ζώνες αποτελούν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), έτσι ώστε το ξενοδοχείο να μπορεί να χρησιμοποιεί την ενέργεια που χρειάζεται και την υπόλοιπη να τη διοχετεύει στο δίκτυο, έτσι ώστε να μην χάνετε. Παρακάτω έχουμε πιο αναλυτικά τα συμπεράσματα ανά κλιματική ζώνη.

- ✓ Κλιματική Ζώνη Α: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η αλλαγή κουφωμάτων. Έπειτα είναι η μόνωση, τα φωτοβολταϊκά στέγης, για ποσοστό χρήσης τους 50% και η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX. Τέλος έρχονται τα φώτα LED, η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50% αλλά και 70%, που αφορά και τη στέγη και το πάρκο, καθώς και όλες μαζί οι συνολικές παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Β: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering) και η μόνωση. Έπειτα είναι τα κουφώματα και τα φωτοβολταϊκά στέγης για χρήση τους σε 50%. Ακολουθεί το Φωτοβολταϊκό πάρκο για ποσοστό χρήσης ξανά 50%, η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX, το Φωτοβολταϊκό στη Στέγη για ποσοστό χρήσης 70% και τα φώτα LED. Τέλος έρχονται, η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο σε χρήση 70% και όλες μαζί οι παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

- ✓ Κλιματική Ζώνη Γ: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), καθώς και αυτά τα οποία είναι σε χρήση 50%. Ακολουθούν η αλλαγή φωτισμού σε LED, η μόνωση, η αλλαγή κουφωμάτων. Έπειτα έρχονται τα φωτοβολταϊκά σε στέγη και το πάρκο για χρήση 70% και η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX. Τέλος έρχονται όλες μαζί οι παρεμβάσεις, που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Δ: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο είναι η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX και η αλλαγή κουφωμάτων, Ακολουθούν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering) και για χρήση τους σε ποσοστό 70%. Έπειτα είναι η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50%, η μόνωση και η αλλαγή του φωτισμού από φθορίου σε φώτα LED. Τέλος έρχονται όλες μαζί οι παρεμβάσεις, που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

5.1.2. Περίοδος αποπληρωμής

Όσον αφορά την περίοδο αποπληρωμής παρατηρούμε ότι την μικρότερη χρονικά εμφανίζει η κλιματική ζώνη Α και Β, από τις υπόλοιπες. Το μικρότερο κόστος αποπληρωμής σε όλες τις κλιματικές ζώνες φαίνεται να το έχουν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering). Έπειτα είναι η μόνωση, η αλλαγή κουφωμάτων και η αντικατάσταση του φωτισμού σε φωτισμό LED. Ακολουθούν η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50% και ο ηλιακός θερμοσίφωνα. Τέλος ακολουθούν το Φ/Β στη στέγη και το πάρκο για χρήση 70% και όλες μαζί οι παρεμβάσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που αποφασιστεί από τον υπεύθυνο του ξενοδοχείου να γίνει μία μεγάλη επένδυση για τη μετατροπή του ξενοδοχείου του σε ένα σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, είναι πιο συμφέρον να εφαρμόσει όλες μαζί τις παρεμβάσεις παρά μόνο τη διασύνδεση του ξενοδοχείου με το Φ/Β πάρκο για χρήση 70%, καθώς έχουν παρόμοιους χρόνους αποπληρωμής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εξωτερική πισίνα του ξενοδοχείου είναι μικρή σε όγκο και χρησιμοποιείται μόνο τους καλοκαιρινούς μήνες. Τον υπόλοιπο χρόνο καλύπτεται, οπότε θερμαίνεται φυσικά από τον ήλιο, χωρίς να έχει την ανάγκη κατανάλωσης ενέργειας. Άρα, δεν υπολογίζεται στη συνολική κατανάλωση ενέργειας του ξενοδοχείου.

5.2. ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.2.1. Ανάλυση Κύκλου Κόστους

Γενικά, η πιο συμφέρουσα παρέμβαση για το ξενοδοχείο παραλιακού τύπου σε όλες τις κλιματικές ζώνες αποτελούν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), όπως και στο ξενοδοχείο ορεινού τύπου. Παρακάτω έχουμε πιο αναλυτικά τα συμπεράσματα ανά κλιματική ζώνη.

- ✓ Κλιματική Ζώνη Α: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η μόνωση. Έπειτα είναι η αλλαγή κουφωμάτων, η αλλαγή φωτισμού σε LED, το Φωτοβολταϊκό πάρκο για ποσοστό χρήσης τους 70% και όλες μαζί οι παρεμβάσεις. Ακολουθούν, η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη για χρήση 70% και η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50%. Τέλος έρχεται η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Β: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering). Έπειτα είναι τα κουφώματα και η μόνωση. Ακολουθούν και τα φωτοβολταϊκά στέγης για χρήση τους σε 50%, τα φωτοβολταϊκά στέγης για χρήση τους σε 70% και η αλλαγή φωτισμού. Έπειτα είναι το Φωτοβολταϊκό πάρκο για ποσοστό χρήσης 50% και 70%. Τέλος έρχονται, η όλες μαζί οι παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης και η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Γ: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering). Έπειτα είναι τα κουφώματα και η μόνωση. Μετά είναι τα φωτοβολταϊκά στέγης για χρήση τους σε 70%, καθώς και το Φωτοβολταϊκό πάρκο με χρήση 50% και 70%. Ακολουθούν η αλλαγή φωτισμού σε LED, τα φωτοβολταϊκά σε στέγη για χρήση 50% και όλες μαζί οι παρεμβάσεις. Τέλος έρχεται και η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX.

5.2.2. Περίοδος αποπληρωμής

Όσον αφορά την περίοδο αποπληρωμής παρατηρούμε ότι την μικρότερη χρονικά εμφανίζει η κλιματική ζώνη Α από τις υπόλοιπες. Το μικρότερο κόστος αποπληρωμής σε όλες τις κλιματικές ζώνες φαίνεται να το έχουν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering). Έπειτα είναι η αντικατάσταση του φωτισμού σε φωτισμό LED, η μόνωση και η αλλαγή κουφωμάτων. Ακολουθούν η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50% και η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη για χρήση 70%. Τέλος ακολουθούν το Φ/Β πάρκο για χρήση 70%, ο ηλιακός θερμοσίφωνας και όλες μαζί οι παρεμβάσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που αποφασιστεί από τον υπεύθυνο του ξενοδοχείου να γίνει μία μεγάλη επένδυση για τη μετατροπή του ξενοδοχείου του σε ένα σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, είναι πιο συμφέρον να εφαρμόσει όλες μαζί τις παρεμβάσεις.

5.3. ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

5.3.1. Ανάλυση Κύκλου Κόστους

Γενικά, η πιο συμφέρουσα παρέμβαση για το ξενοδοχείο αστικού τύπου σε όλες τις κλιματικές ζώνες αποτελούν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), όπως και στους παραπάνω τύπους ξενοδοχείων. Παρακάτω έχουμε πιο αναλυτικά τα συμπεράσματα ανά κλιματική ζώνη.

- ✓ Κλιματική Ζώνη Α: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η αλλαγή κουφωμάτων και η μόνωση. Έπειτα είναι τα φωτοβολταϊκά στέγης, για ποσοστό χρήσης τους 50% και 70% και τα φώτα LED. Ακολουθούν, η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 50% αλλά και 70%. Τέλος έρχονται, η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX καθώς και όλες μαζί οι συνολικές παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Β: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η αλλαγή κουφωμάτων και η μόνωση. Έπειτα είναι τα φωτοβολταϊκά στέγης, για ποσοστό χρήσης τους 50% και 70%. Ακολουθούν, η αλλαγή φωτισμού η σύνδεση του ξενοδοχείου με

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 70% και 50%. Τέλος έρχονται, ο ηλιακός θερμοσίφωνας για ZNX και όλες μαζί οι παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

- ✓ Κλιματική Ζώνη Γ: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η αλλαγή κουφωμάτων και η μόνωση. Ακολουθούν η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα για ZNX τα φωτοβολταϊκά σε στέγη για χρήση 50% και 70%. Έπειτα έρχονται η αλλαγή φωτισμού, το Φωτοβολταϊκό πάρκο για χρήση 70% και 50% Τέλος έρχονται όλες μαζί οι παρεμβάσεις, που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.
- ✓ Κλιματική Ζώνη Δ: Η βέλτιστη παρέμβαση για το ξενοδοχείο, όπως είπαμε και παραπάνω είναι τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering), ενώ ακολουθούν η αλλαγή κουφωμάτων και η μόνωση. Έπειτα είναι τα φωτοβολταϊκά στέγης, για ποσοστό χρήσης τους 50% και 70%. Ακολουθούν, η αλλαγή φωτισμού η σύνδεση του ξενοδοχείου με Φωτοβολταϊκό Πάρκο για χρήση 70% και 50%. Τέλος έρχονται, ο ηλιακός θερμοσίφωνας για ZNX και όλες μαζί οι παρεμβάσεις που το ανάγουν σε ξενοδοχείο σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης.

5.3.2. Περίοδος αποπληρωμής

Όσον αφορά την περίοδο αποπληρωμής παρατηρούμε ότι την μικρότερη χρονικά εμφανίζει η κλιματική ζώνη Α, από τις υπόλοιπες. Το μικρότερο κόστος αποπληρωμής σε όλες τις κλιματικές ζώνες φαίνεται να το έχουν τα φωτοβολταϊκά, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα με το δίκτυο (net metering). Έπειτα είναι η μόνωση, η αλλαγή κουφωμάτων και η αντικατάσταση του φωτισμού σε φωτισμό LED. Ακολουθούν η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών στη Στέγη και το Φ/Β πάρκο για χρήση 50% και 70%. Τέλος ακολουθούν η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα και όλες μαζί οι παρεμβάσεις. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που αποφασιστεί από τον υπεύθυνο του ξενοδοχείου να γίνει μία μεγάλη επένδυση για τη μετατροπή του ξενοδοχείου του σε ένα σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, είναι πιο συμφέρον να εφαρμόσει όλες μαζί τις παρεμβάσεις.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Τελικά καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι είναι εφικτή η ύπαρξη ενός ξενοδοχείου με σχεδόν μηδενική ενεργειακή κατανάλωση, αλλά απαιτείται ένα αρκετά μεγάλο κόστος επένδυσης, οπότε θα ήταν καλό να μεριμνήσουν οι υπεύθυνοι της μονάδας για την εξ αρχής εγκατάσταση των συστημάτων Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας σε όλους τους τύπους ξενοδοχειακών μονάδων.

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Με βάση την επιστημονική έρευνα στο συγκεκριμένο αντικείμενο προέκυψαν και νέα ερωτήματα, τα οποία χρήζουν απάντηση. Επιπλέον, έχουν προκύψει νέες ερευνητικές δραστηριότητες ιδιαίτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος για περαιτέρω διερεύνηση. Αυτές λοιπόν είναι οι εξής:

- Ολοκληρωμένη μελέτη περιβαλλοντικής διαχείρισης σε κάθε ξενοδοχειακή μονάδα ανά κατηγορία αστεριών, δηλαδή λήψη αναγκών βάσει τεχνικών προδιαγραφών.
- Εξέταση περισσότερων ξενοδοχείων για επαλήθευση των αποτελεσμάτων.
- Εξέταση περισσότερων ξενοδοχείων σε διαφορετικές χώρες με διαφορετικές κλιματικές συνθήκες για να εξετάσουμε τη διαφοροποίηση ανά χώρα.
- Διερεύνηση περισσότερων διαφορετικών σεναρίων βελτίωσης των ξενοδοχειακών μονάδων.

Βιβλιογραφία

Accinelli, E., Brida, J. G. & Carrera, E. J., 2005. Preservation of environmental quality and tourist investments. p. 11.

Anon., n.d. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.ekke.gr/estia/Grenved/seminar3.htm>
[Πρόσβαση 25 08 2013].

Cheung, M. & Kong, J., 2013. Carbon Reduction in a high-density city: A case study of Langham Place Hotel Mongkok Hong Kong. *Energy and Buildings*, p. 8.

elaionas.reserve-online.net, 2014. *Ελαιώνας*, Ηράκλειο: Ελαιώνας.

google earth, 2014. *Τοποθεσία Φ/Β πάρκου*. Ηράκλειο: google earth.

Hotel Energy Solutions, 2011. *Best Practices Guide*, s.l.: Intelligent Energy Europe.

Hotelsline, 2012. *HotelsLine.gr*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://www.hotelsline.gr/root/newhotel/mx/m_kriti.asp
[Πρόσβαση Σάββατο Μάιος 2014].

<http://ec.europa.eu/energy/intelligent>, n.d. *Intelligent Energy Europe*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://ec.europa.eu/energy/intelligent>
[Πρόσβαση Τετάρτη Ιούλιος 2014].

<http://www.globalecolabelling.net>, 1994. *Global Ecolabelling Network*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.globalecolabelling.net/>
[Πρόσβαση Τετάρτη Ιούλιος 2014].

<http://www.visitgreece.gr>, 2014. *GREECE ALL TIME CLASSIC*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.visitgreece.gr/el/accommodation>
[Πρόσβαση Τρίτη Ιούλιος 2014].

JORGE, R., 2004. Behavior in Developing Countries: Evidence From the Costa Rican Hotel Industry. *Taylor & Frnaxis*, p. 19.

Kapiki, S., 2010. *Energy Management in Hospitality: a study of the Thessaloniki Hotels*, Thessaloniki: Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Karagiorgas, M., Tsoutsos, T. & Mora-Pol, 2007. A simulation of the energy consumption monitoring in Mediterranean hotels Application in Greece. *Energy and Buildings*, p. 11.

Mirasgedis, S. και συν., 2010. Models for mid-term electricity demand forecasting. Ιανουάριος, p. 16.

myswitzerland.com, 2014. *Myswitzerland.com*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.myswitzerland.com/en/hotels/eco-hotel-cristallina-15683.html>
[Πρόσβαση Τρίτη Μάιος 2014].

Papadopoulos, A., Oxizidis, S. & Papandritsas, G., 2008. Energy, economic and environmental performance of heating systems in Greek buildings.. *Energy and Buildings*, pp. 224-230.

Solutions, H. E., 2011. *Best Practices Guide*, s.l.: s.n.

tripadvisor, 2014. *tripadvisor*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://www.tripadvisor.com.gr/Hotel_Review-g186406-d600213-Reviews-Old_Chapel_Forge-Chichester_West_Sussex_England.html
[Πρόσβαση Τρίτη Μάιος 2014].

www.civiltech.gr, 2014. *Energy Certificate*, Αθήνα: civiltech.

www.google, c., 2014. *Ελαιώνας resort*, Ηράκλειο: www.google.com.

Βουρδουμπάς, Ι. & Παπανικολάου, Ι., 2013. *Εφαρμογές των ΑΠΕ σε ξενοδοχεία στην Κρήτη*, Χανιά: s.n.

ΕΟΤ, 2013. *ΕΟΤ*. Αθήνα: ΕΟΤ.

Ζουριδάκη, Μ., 2014. *Ελαιώνας*. Ηράκλειο: Ζουριδάκη Μαρία.

Ζουριδάκη Μαρία, 2014. *Απεικόνιση Ελαιώνα*. Χανιά: sketchup.

Κοκκίνης, Π., 2011. *ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΩΝ ΣΤΗΝ Β ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ*, Θεσσαλονίκη: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.

Μαριά, Α., 2012. Το νομοθετικό πλαίσιο των ΑΠΕ. Στο: *Περιβαλλοντική και Τεχνική Νομοθεσία*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης, p. 148.

Συγκριτική ανάλυση παρεμβάσεων για τη δημιουργία ξενοδοχείων μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης για διάφορες κλιματικές ζώνες στην Ελλάδα.

Μελάς, Δ., Ασωνίτης, Γ. & Αμοιρίδης, Β., 2000. *Κλιματική Αλλαγή*, Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Μποέμη, 2011. www.didaktoriko.gr. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/25621#page/66/mode/2up>
[Πρόσβαση 04 09 2013].

Ρ.Α.Ε., 2011. *Μελέτη Ανάπτυξης Ηλεκτρικού Συστήματος της Κρήτης*, Αθήνα: ΔΕΣΜΗΕ & ΔΕΗ.

ΥΠΕΚΑ, 2010. <http://www.ypeka.gr>. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=362&sni%5B524%5D=711&language=el-GR>
[Πρόσβαση Παρασκευή Ιούλιος 2014].

ΥΠΕΚΑ, Μάρτιος 2012. *Εθνικός Ενεργειακός Σχεδιασμός*, Αθήνα: ΥΠΕΚΑ.

Υπουργείο ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας, 2007. <http://www.espa.gr>.
[Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.espa.gr/el/Pages/Default.aspx>
[Πρόσβαση Παρασκευή Ιούλιος 2014].