

**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ
(Master in Business Administration)**

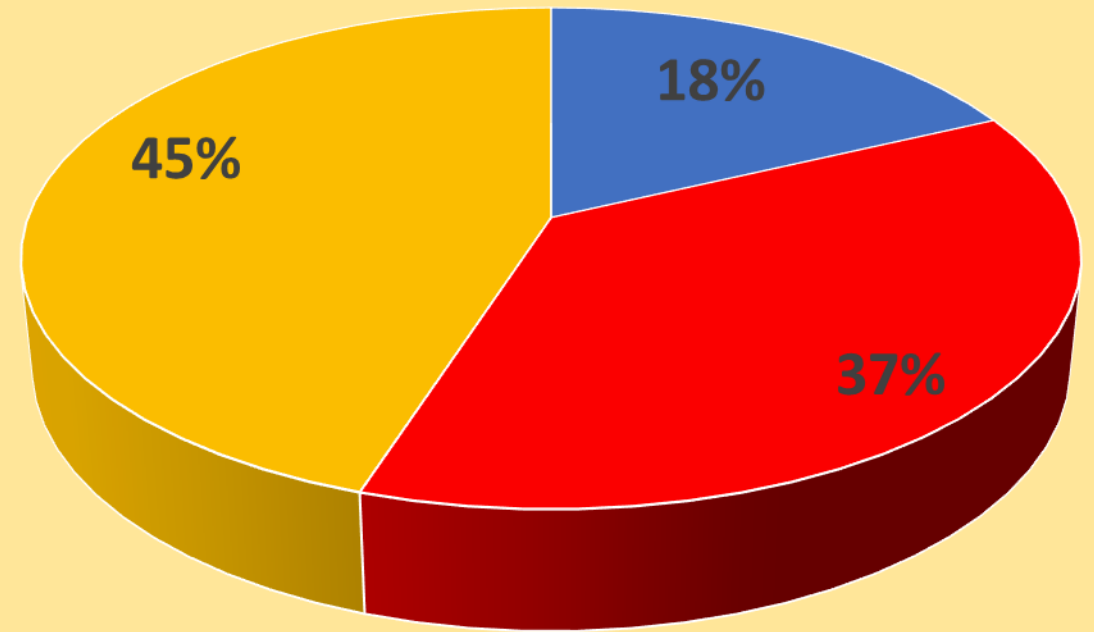
**«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ 4
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ»
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Τίτλος: << Πολυκριτηριακή αξιολόγηση
δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε
υφιστάμενα κτίρια. >>**

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΛΑΣ



- Η υπερβολική χρήση ορυκτών καυσίμων θεωρείται υπεύθυνη για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής και της υπερθέρμανσης του πλανήτη.
- Σύμφωνα με μελέτη της Τράπεζας της Ελλάδος το συνολικό σωρευτικό κόστος για την Ελλάδα από την μη λήψη μέτρων κατά της κλιματικής αλλαγής εκτιμάται στα €701 δισεκατομμύρια μέχρι το 2100.
- Ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας είναι ο οικοδομικός τομέας



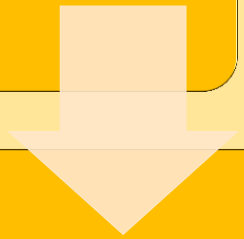
- Βιομηχανικός Τομέας
- Μεταφορές
- Οικιακός και Τριτογενής Τομέας

Το πρόβλημα

- Στην Ελλάδα, περισσότερο από το 90% των κτιρίων δεν έχουν μόνωση εξωτερικού τοίχου, το 70% έχει οροφές με ακατάλληλη θερμική συμπεριφορά και πάνω από το 95% των παραθύρων είναι χωρίς μόνωση, επομένως τα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας είναι μεγάλα. Ο ρυθμός αντικατάστασης παλαιών κτιρίων από νέα είναι πολύ χαμηλός και τα αποτελέσματα από την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε νέα κτίρια είναι αμελητέα, λόγω του μικρού αριθμού αυτών.

Η λύση

Μέτρα εξοικονόμησης
ενέργειας στα
υφιστάμενα κτίρια.



Πως θα τα επιλέξω;



Πως μπορώ να
αποφασίσω;

Η λύση

Για να τα επιλέξω πρέπει να έχω τα κατάλληλα κριτήρια. Συνήθως αυτά περιλαμβάνουν:

- Το κόστος εγκατάστασης
- Το κόστος της εξοικονομούμενης ενέργειας
- Την εξοικονόμηση ενέργειας

Στην παρούσα μελέτη θα προταθούν κάποια διαφορετικά κριτήρια που όμως περιλαμβάνουν τα προαναφερθέντα.

Τα κριτήρια

- Το οικονομικό (ROI- Return Of Investment) δηλαδή πόσο γρήγορα θα αποσβεστεί το κεφάλαιο που διατέθηκε από την επιχείρηση για την προμήθεια της κάθε δράσης εξοικονόμησης ενέργειας από το ετήσιο κέρδος που θα έχει από την εξοικονόμηση ενέργειας της δράσης αυτής.

Τα κριτήρια

- Το ενεργειακό (ROE- Return Of Energy) δηλαδή πόσο γρήγορα θα αποσβεστεί το “κεφάλαιο”, δηλαδή η ενέργεια, που διατέθηκε από το εργοστάσιο κατασκευής του υλικού της δράσης για την κατασκευή της κάθε δράσης εξοικονόμησης ενέργειας, από το ετήσιο κέρδος, δηλαδή την ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας που θα έχει λόγω της δράσης αυτής.

Τα κριτήρια

- Το περιβαλλοντικό (Return Of Pollution) δηλαδή πόσο γρήγορα θα αποσβεστεί το “κεφάλαιο”, δηλαδή τους ρύπους, που απελευθερώθηκαν στο περιβάλλον από το εργοστάσιο κατασκευής του υλικού της δράσης για την κατασκευή της κάθε δράσης εξοικονόμησης ενέργειας, από το ετήσιο κέρδος, δηλαδή την ετήσια μείωση παραγωγής ρύπων που θα έχει λόγω της δράσης αυτής

Κατασκευή κριτηρίων

- Το οικονομικό είναι ένας καθαρός αριθμός και είναι το πηλίκο του κόστους εγκατάστασης του υλικού της δράσης εξοικονόμησης ενέργειας / το κόστος της ετήσιας εξοικονομούμενης ενέργειας
- Το ενεργειακό είναι ένας καθαρός αριθμός και είναι το πηλίκο της περιεχομένης ενέργειας του υλικού της δράσης εξοικονόμησης ενέργειας / την ετήσια εξοικονομούμενη ενέργεια από την χρήση του
- Το περιβαλλοντικό είναι ένας καθαρός αριθμός και είναι το πηλίκο της ποσότητας των ρύπων ανά κιλό κατά την παραγωγή του υλικού της δράσης εξοικονόμησης ενέργειας / την ετήσια μείωση των ρύπων από την χρήση του

Κατασκευή κριτηρίων

Για να υπολογιστούν αυτά θα πρέπει επιλεγεί ένα κτίριο και θα εκτιμηθούν τα παρακάτω:

- η μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση της τελευταίας 5ετίας
- η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιτευχθεί ανά δράση εξοικονόμησης ενέργειας
- η περιεχομένη ενέργεια του υλικού της δράσης

Κατασκευή κριτηρίων

- η μέση ετήσια παραγωγή ρύπων CO₂ της τελευταίας 5ετίας
- η ετήσια μείωση παραγωγή ρύπων CO₂ που θα επιτευχθεί ανά δράση εξοικονόμησης ενέργειας
- η παραγωγή ρύπων κατά την κατασκευή του υλικού της δράσης

Κατασκευή κριτηρίων

- το μέσο ετήσιο κόστος της ενέργειας της τελευταίας 5ετίας
- το ετήσιο κόστος της εξοικονομούμενης ενέργειας
- το κόστος εγκατάστασης του υλικού της δράσης

Κατασκευή κριτηρίων

- Κάνοντας χρήση των προαναφερόμενων δεδομένων φτιάχνεται ένας πίνακας με τον οποίο υπολογίζονται όλοι οι δείκτες - κριτήρια ROI, ROE, ROP που απαιτούνται στην πολυκριτήρια μέθοδο απόφασης που θα χρησιμοποιηθεί.

Η απόφαση

- Τα υλικά είναι πολλά θα απαιτηθεί αλγόριθμος υποβοήθησης απόφασης
- Θα πρέπει τα κριτήρια να είναι εύκολα κατανοητά από τον αποφασίζοντα
- Θα πρέπει η το μοντέλο απόφασης να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του αποφασίζοντα

Η απόφαση

- Η μέθοδος υποβοήθησης απόφασης που θα ακολουθηθεί η UTASTAR η οποία εύκολα εφαρμόζεται σε πολλά δεδομένα.
- Τα κριτήρια είναι εύκολα κατανοητά από τον αποφασίζοντα, καθώς βασίζονται στην λογική του back period.
- Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί, η UTASTAR προσαρμόζεται εύκολα στις απαιτήσεις του αποφασίζοντα και απαιτεί μικρή σχετικά συμμετοχή από αυτόν

Η απόφαση

Αξιολόγηση και κατάταξη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας αναφοράς από τον αποφασίζοντα.

Δράση εξοικονόμησης ενέργειας	ROI	ROE	ROP	Κατάταξη
z1	2,62	4	0,12	3
z2	2,80	5	0,08	1
z3	2,90	4	0,10	2
z4	3,30	6	0,08	5
z5	3,10	7	0,30	4

Η απόφαση

Λύσεις
συνάρτησης
προσθετικής
αξίας από την
UTASTAR

Type of solution	w11	w12	w21	w22	w31	w32
$\delta=0,01$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
max δ είναι ok						
$\delta=0,01$						
[min] w11	0,000	0,000	0,000	0,364	0,000	0,636
[max] w11	0,594	0,000	0,000	0,005	0,392	0,009
[min] w11+w12	0,000	0,000	0,000	0,364	0,000	0,636
[max] w11+w12	0,445	0,288	0,000	0,267	0,000	0,000
[min] w21	0,000	0,000	0,000	0,364	0,000	0,636
[max] w21	0,013	0,000	0,974	0,005	0,000	0,009
[min] w21+w22	0,594	0,000	0,000	0,005	0,392	0,009
[max] w21+w22	0,013	0,000	0,974	0,005	0,000	0,009
[min] w31	0,000	0,000	0,000	0,364	0,000	0,636
[max] w31	0,013	0,000	0,000	0,005	0,974	0,009
[min] w31+32	0,090	0,472	0,000	0,438	0,000	0,000
[max] w31+32	0,013	0,000	0,000	0,005	0,982	0,009
Βαρύκεντρο ($\Sigma/18$)	0,148	0,063	0,162	0,183	0,228	0,217

Η απόφαση

Με τον Μέσο Δείκτη Ευστάθειας $ASI = 0,93$ επιβεβαιώνουμε την ευστάθεια των λύσεων και επιλέγουμε την λύση του βαρύκεντρου, η οποία μας δίνει την παρακάτω συνάρτηση:

$$u(g) = 0,211u_1(g_1) + 0,345u_2(g_2) + 0,445u_3(g_3)$$

Η οποία θεωρείται ως η πιο αντιπροσωπευτική του συστήματος αξιών του αποφασίζοντα.

Η απόφαση

Αποτελέσματα αλγορίθμου στις εικονικές δράσεις και επαλήθευση.

				Αποτέλεσμα	Κατάταξη
z1	2,62	4,00	0,12	1,987	3
z2	2,80	5,00	0,08	2,352	1
z3	2,90	4,00	0,10	2,037	2
z4	3,30	6,00	0,08	1,496	5
z5	3,10	7,00	0,30	1,661	4

Συμπεράσματα

Η χρήση των δεικτών των δράσεων:

- τον αποφασίζοντα να επιλέξει δράσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις του, διότι είναι εύκολα κατανοητές
- διευκολύνει τον αποφασίζοντα να επιλέξει υλικά φιλικότερα στο περιβάλλον υλικά και έτσι προάγει αποφάσεις ενάντια στην κλιματική αλλαγή
- επειδή η δείκτες είναι καθαροί αριθμοί, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύγκριση μεταξύ διάφορων δράσεων πολύ διαφορετικών μεταξύ τους όπως πετροβάμβακας με φωτοβολταϊκά

Συμπεράσματα

Η χρήση των δεικτών των δράσεων:

- μπορεί να είναι από δύσκολη έως αδύνατη αν δεν υπάρχουν τα στοιχεία των υλικών εξοικονόμησης ενέργειας
- Θα μπορούσε η πολιτεία με κατάλληλη νομοθεσία να επέβαλλε την χρήση ετικέτας με τις παραπάνω πληροφορίες

Ευχαριστώ που
με ακούσατε