

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ
ΧΩΡΟ

Τσιάγκρας Κωνσταντίνος

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

Πειραιάς, Οκτώβριος 2012

UNIVERSITY OF PIRAEUS

DEPARTMENT OF ECONOMICS



**MASTER PROGRAM IN
ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**FINANCIAL - ENGINEERING ANALYSIS
OF SOLAR PARK IN GREECE**

By

Tsiagkra Constantino

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

Piraeus, Greece, October 2012

Αφιέρωση

Στους γονείς μου για τη δυνατότητα που μου έδωσαν να ολοκληρώσω το μεταπτυχιακό πρόγραμμα, στον αδερφό μου και στη Μαρία.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Κο Ευάγγελο Σαμπράκο για την πολύτιμη βοήθεια του και καθοδήγηση κατά την διάρκεια της εργασίας.

Επιπλέον τον φίλο μου το Φώτη, για τις συμβουλές και κατευθύνσεις του πάνω σε τεχνικά θέματα



ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Σημαντικοί Όροι:

- Τι είναι επένδυση και τι οικονομοτεχνικές μελέτες
- Ηλιακή ενέργεια και φωτοβολταϊκά
- Ανάλυση της αγοράς
- S.w.o.t. Ανάλυση
- Ανάλυση Pest
- Ανάλυση νεκρού σημείου
- Επιχειρηματικό σχέδιο

Περίληψη

Η Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης διαθέτει πλούσιο ηλιακό δυναμικό με αποτέλεσμα οι συνθήκες εκμετάλλευσης αυτής της πηγής ενέργειας να είναι εξαιρετικές τόσο για την ελληνική οικονομία όσο και την κοινωνία. Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη στο τομέα της ενέργειας, έχει προσελκύσει αρκετούς ιδιώτες επενδυτές, να επενδύσουν τα κεφάλαια τους σε εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών συστημάτων (Φ/Β) σε ολόκληρη την Ελληνική επικράτεια.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να αξιολογήσει την οικονομοτεχνική ανάλυση για την κατασκευή ενός Φωτοβολταϊκού Πάρκου στη Ελλάδα, να δούμε την διάρθρωση του κλάδου και της αγοράς και το όφελος από την πλευρά του επενδυτή.

Στο πρώτο μέρος γίνεται μια θεωρητική αναφορά, ώστε να ξεδιαλύνουμε και να γίνουν κατανοητές οι έννοιες της επένδυσης καθώς και των οικονομοτεχνικών μελετών, μέσα από ορισμούς και την ανάλυση τους.

Στη συνέχεια δίνεται έμφαση στην στροφή της Ελληνικής κοινωνία στην πράσινη ανάπτυξη μέσα από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ).Γίνεται ευρεία ανάλυση για τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα και τις εφαρμογές τους.

Στο τρίτο μέρος αναλύεται η διάρθρωση της αγοράς και του κλάδου της επένδυσης , μέσα από την S.W.O.T και P.E.S.T. ανάλυση και το εξωτερικό περιβάλλον.

Τέλος μέσα από την ανάλυση του νεκρού σημείου και το επιχειρηματικού σχεδίου γίνεται η αξιολόγηση της νέας επένδυσης και εξάγουμε τα συμπεράσματα.



FINANCIAL - ENGINEERING ANALYSIS OF SOLAR PARK IN GREECE

Keywords:

- What is an investment and what financial- engineering studies
- Solar Energy and Photovoltaics
- Market analysis
- S.w.o.t. analysis
- Pest Analysis
- Break-even Analysis
- Business plan

Abstract

Greece because of its geographical position has rich solar resources, so that the operating condition, of this source of energy is excellent for the Greek economy and society. In recent years the growth in the energy sector has attracted several private investors to invest their funds in photovoltaic systems (P / V) throughout the Greek territory.

The present study aims to evaluate the financial – engineering analysis for the construction of a photovoltaic park in Greece, look at the structure of the solar sector and the market and the benefits from the investor side.

The first part is a theoretical reference to unravel and understand the concepts of investment and financial- engineering studies as well, through the definition and analysis of them.

Then we have the emphasis to the Greek society to green growth through Renewable Energy Sources (RES). It becomes wide analysis for photovoltaic (P/V) systems and their applications.

The third part analyzes the market structure and industry of investment, through the SWOT and PEST analysis and the external environment.

Finally, through the analysis of the break even point and the business plan is given the evaluation of the new investment and we draw the conclusions.



Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	1
Abstract	2
1. Εισαγωγή	5
2. Επενδύσεις.....	6
2.1 Τι είναι επένδυση	6
2.2 Διάκριση των επενδύσεων	6
2.3 Τι είναι το σχέδιο (πρόγραμμα) επένδυσης.....	7
2.4 Συμβολή των σχεδίων επένδυσης στην οικονομική ανάπτυξη	9
2.5 Επιλογή των σχεδίων επένδυσης	10
3. Γενικά περί των οικονομοτεχνικών μελετών	11
3.1 Τι είναι οι οικονομοτεχνικές μελέτες	11
3.2 Στόχοι των οικονομοτεχνικών μελετών	11
3.3 Διακρίσεις των οικονομοτεχνικών μελετών.....	14
3.3.1 Μελέτες επενδυτικών ευκαιριών.....	15
3.3.2 Οδηγίες για τον εντοπισμό επενδυτικών ευκαιριών	15
3.3.3 Αναγνωριστικές μελέτες.....	17
3.3.4 Προμελέτες σκοπιμότητας	17
3.3.5 Μελέτες υποστήριξης.....	18
3.3.6 Μελέτες σκοπιμότητας (εφικτότητας)	19
3.3.7 Μελέτες εφαρμογής (οριστικές μελέτες).....	20
4. Στροφή στη Πράσινη Ανάπτυξη	21
4.1 Γιατί να στραφώ στην ηλιακή ενέργεια;	22
4.1.1 Συμφέρει η ηλιακή ενέργεια;.....	23
4.1.2 Πώς λειτουργεί;.....	24
4.1.3 Εξοικείωση με την ορολογία	24
4.1.4 Γιατί να διαλέξω τα φωτοβολταϊκά;	25
4.2 Φωτοβολταϊκά οι εφαρμογές τους.....	28
4.2.1 Φωτοβολταϊκά συστήματα με μπαταρίες	29
4.2.2 Φωτοβολταϊκό σύστημα συνδεδεμένο με τη ΔΕΗ	30
4.2.3 Υβριδικά φωτοβολταϊκά συστήματα	30
4.3 Από το Α ως το Ω: πως παράγονται τα φωτοβολταϊκά.....	31
4.3.1 Τα στάδια παραγωγής ενός φωτοβολταϊκού πλαισίου	33
5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ-ΑΔΥΝΑΜΙΩΝ-ΕΥΚΑΙΡΙΩΝ-ΑΠΕΙΛΩΝ (s.w.o.t.).....	35



5.1 S.W.O.T Ανάλυση κλάδου Φ/Β στην Ελλάδα	36
6. Ανάλυση Pest	38
6.1 Ανάλυση PEST κλάδου Φ/Β πάρκων στην Ελλάδα	40
<i>Πολιτικό- Θεσμικό περιβάλλον</i>	40
<i>Κοινωνικό και Πολιτιστικό περιβάλλον</i>	41
<i>Τεχνολογικό περιβάλλον</i>	42
<i>Οικονομικό περιβάλλον</i>	42
6.2 Εξωτερικό Περιβάλλον	43
6.2.1 Το Διεθνές Περιβάλλον	43
6.2.2 Αγορά και Ανταγωνισμός	44
6.2.2.1 Σημερινή οργάνωση της αγοράς.....	47
6.2.3 Προμηθευτές	48
7.1 Επιχειρηματικό σχέδιο – business plan.....	50
7.2 Σκοπός της εταιρείας.....	51
7.3 Περιγραφή Έργου	52
8. Οικονομική Ανάλυση.....	54
8.1 Ανάλυση νεκρού σημείου	54
8.2 Κόστος Επένδυσης Φ/Β Πάρκου	55
8.2.1 Χρηματοδότηση Επένδυσης.....	56
8.2.2 Υπολογισμός εσόδων	58
8.2.3 Λοιπά έξοδα επένδυσης.....	60
8.2.4 Υπολογισμός Αποσβέσεων.....	62
8.2.5 Προβλεπόμενες Ροές Κεφαλαίου	63
8.2.6 Αποτέλεσμα Εκμετάλλευσης.....	65
8.2.7 Αξιολόγηση Επένδυσης	68
8.2.8 Ανακεφαλαίωση.....	72
9. Επίλογος	74
10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	78
10.1 Φωτοβολταϊκοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Νομοθεσία	78
10.1.1 Ειδικότερα για το Ν.3468/2006	79
10.2 Αδειοδοτική Διαδικασία.....	79
10.3 Ανηγμένο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	81
11. Πηγες	82

1. Εισαγωγή

Η εργασία αφορά την οικονομοτεχνική μελέτη φωτοβολταϊκού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής συνολικής ισχύς 1MWp. Το έργο θα συμβάλλει στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας με τρόπο τεχνικοοικονομικά συμφέροντα, δίνοντας παράλληλα σημαντική βαρύτητα στην προστασία του περιβάλλοντος. Η «πρώτη ύλη» παραγωγής ενέργειας για το συγκεκριμένο έργο είναι ο ήλιος και η λειτουργία του φωτοβολταϊκού πάρκου δεν προκαλεί κανενός είδους στερεά, υγρά ή αέρια απόβλητα ή άλλου είδους ρύπους ή απόβλητα.

Το μοναδικό προϊόν που θα παράγει το Φωτοβολταϊκό Πάρκο είναι η ηλεκτρική ενέργεια. Το προϊόν αυτό θα διοχετεύεται απ' ευθείας στο Εθνικό Δίκτυο Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, μέσω του δικτύου διανομής Μέσης Τάσης 20kV, στα πλαίσια Συμβάσεως Αγοραπωλησίας εικοσαετούς διάρκειας που συνάπτεται μεταξύ του Φορέα και του Λειτουργού της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΛΑΓΗΕ) για τον σκοπό αυτό. Η Σύμβαση αυτή, θα περιλαμβάνει τους εμπορικούς και τεχνικούς όρους βάσει των οποίων γίνεται η πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τον ψηφισθέντα Νόμο 3468/06,¹ όπως τροποποιήθηκε από τον 3851/2010.

Το σημείο εγκατάστασης απέχει από οικισμό πάνω από 2.500 μέτρα οπότε είναι μη ορατό και έτσι δεν θα υπάρξει οπτική ή άλλη όχληση. Η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί είναι σύγχρονη, εγκεκριμένη με τα κατάλληλα και απαιτούμενα πιστοποιητικά λειτουργίας. Πρόκειται να εγκατασταθούν σταθερές βάσεις προς μία κατεύθυνση (μονοαξονικό), στα οποία θα εγκατασταθούν 4.000 φωτοβολταϊκά πλαίσια σε μία επίπεδη έκταση 20 στρεμμάτων.

Το έργο μας αυτό θα βοηθήσει το μακροπρόθεσμο ενεργειακό προγραμματισμό και σχεδιασμό της χώρας μας και την μερική απεξάρτηση της από ορυκτά καύσιμα.

Τέλος θα συνεισφέρει κατά πολύ στην προστασία του Έλληνα καταναλωτή αφού είναι ένα ιδιωτικό έργο που αναπτύσσεται παράλληλα με πολλά παρόμοια έργα, που γίνονται από διάφορους και ανεξάρτητους μεταξύ τους παραγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος. Με την πολιτική αυτή καταργούνται σταδιακά τα πάσης μορφής

¹ ΦΕΚ Α' 129/27.06.2006

μονοπώλια και οι τιμές του τελικού προϊόντος (ηλεκτρική ενέργεια) μακροπρόθεσμα θα μειωθούν αφού θα υπάρχει μεγάλη προσφορά από πολλές διαφορετικές πηγές.

ΜΕΡΟΣ Α'

2. Επενδύσεις

2.1 Τι είναι επένδυση

Ο όρος επένδυση αναφέρεται στη δέσμευση οικονομικών πόρων, που πραγματοποιείται με την ελπίδα ότι η επιχείρηση ή ο επενδυτής θα αποκομίσει οφέλη, τα οποία αναμένεται ότι θα προκύψουν σταδιακά ή κάποια στιγμή μετά από μια χρονική περίοδο στο μέλλον. Ο όρος επένδυση εμπεριέχει το στοιχείο της άμεσης και βέβαιης θυσίας με αντάλλαγμα κάποια μελλοντική αναμενόμενη καθαρή ωφέλεια.²

2.2 Διάκριση των επενδύσεων

Η διάκριση των επενδύσεων πραγματοποιείται με βάση διάφορα κριτήρια όπως:

- Τον αντικειμενικό σκοπό

Με βάση τον αντικειμενικό σκοπό που μπορεί να επιδιώκει δεδομένη επιχείρηση, οι επενδύσεις διακρίνονται σε τακτικής και στρατηγικής δράσης.

- Τη δημιουργημένη πρόσοδο

Διακρίνουμε επενδύσεις οι οποίες είναι δυνατόν α) να αποφέρουν απευθείας κέρδος στον οικονομικό φορέα (ποριστικές, κερδοσκοπικές) β) να αποσκοπούν στη βελτίωση ή διατήρηση της απόδοσης υφισταμένων επενδύσεων (δευτερεύουσες ή συμπληρωματικές), γ) να αποσκοπούν απλώς στη δημιουργία ενός έργου μη ποριστικού χαρακτήρα (εξισωτικές ή επενδύσεις σκοπιμότητας), δ) να μην αποφέρουν ή να αποφέρουν όφελος κατώτερο του απαιτούμενου κεφαλαίου για τη λειτουργία και συντήρηση του έργου (αναγκαστικές ή κοινωνικού χαρακτήρα)

- Την φυσική τους διάσταση

² Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.13)



Η επένδυση μπορεί να γίνει για μια νέα παραγωγική μονάδα, επέκταση υφιστάμενης εγκατάστασης, ανανέωση ή εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού κτλ.

- Την ένταξή τους σε κλάδο

Με βάση την ένταξη τους στους κλάδους παραγωγικής δραστηριότητας, οι επενδύσεις διακρίνονται σε βιομηχανικές, τουριστικές, αγροτικές, μεταλλευτικές κτλ.

- Το μέγεθος

Με βάση το μέγεθος, οι επενδύσεις διακρίνονται σε μικρές, μεσαίες και μεγάλες.

- Το φορέα

Με βάση το φορέα, οι επενδύσεις διακρίνονται σε επενδύσεις κοινωνικού ενδιαφέροντος, ιδιωτικού και κοινού(μεικτού) ενδιαφέροντος.

- Τον επιδιωκόμενο σκοπό

Με βάση το σκοπό που επιδιώκουν, οι επενδύσεις διακρίνονται σε επενδύσεις ενός σκοπού και σε επενδύσεις πολλαπλού σκοπού.

- Την ένταση χρήσης των συντελεστών παραγωγής

Με βάση την ένταση στη χρήση ή την εισροή των βασικών συντελεστών παραγωγής, οι επενδύσεις διακρίνονται σε έντασης κεφαλαίου, έντασης εργασίας και έντασης εδαφικών πόρων.

- Την γεωγραφική κάλυψη της αγοράς

Με βάση τη γεωγραφική κάλυψη της αγοράς, οι επενδύσεις διακρίνονται σε τοπικής σημασίας, περιφερειακής, εθνικής και πολυεθνικής σημασίας.

- Τον επιχειρηματικό κίνδυνο

Με βάση τον κίνδυνο που διατρέχουν, οι επενδύσεις διακρίνονται σε απολύτως εξασφαλισμένες έναντι του κινδύνου και της αβεβαιότητας, σε χαμηλού και υψηλού κινδύνου.³

2.3 Τι είναι το σχέδιο (πρόγραμμα) επένδυσης

Ένα σχέδιο επένδυσης (project) είναι μια σύνθετη δραστηριότητα που αναλαμβάνει κάποιος επιχειρηματικός φορέας (επενδυτής) και απαιτεί σειρά από καλά σχεδιασμένες αποφάσεις και ενέργειες διαθέσεως πόρων, για να δημιουργηθεί, σε επιλεγμένη θέση, μια νέα παραγωγική ή επέκταση υφιστάμενης, που έχει ορισμένο

³ Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.14)

χρόνο ζωής και παράγει αγαθά ή υπηρεσίες που πωλούνται στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό.⁴

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα κυριότερα στοιχεία ενός επενδυτικού σχεδίου θα μπορούσαν να εντοπιστούν στο ότι το σχέδιο αυτό:

- Αποτελεί **πολυσύνθετη δραστηριότητα** που αναλαμβάνει κάποιος υπεύθυνος επιχειρηματικός φορέας ως επενδυτής, ο οποίος πρέπει να πάρει ορισμένες καλά μελετημένες και σχεδιασμένες αποφάσεις για την ολοκλήρωση του επενδυτικού σχεδίου σε καλά οργανωμένη παραγωγική μονάδα.
- Απαιτεί τη **διάθεση πόρων** (εδαφικών εκτάσεων, κεφαλαίων, ειδικευμένων εργατών, διευθυντικών στελεχών κ.τ.λ..) που συνιστούν το κόστος του.
- Δημιουργεί **μια νέα παραγωγική μονάδα** ή είναι **επέκταση υφιστάμενης** ή μπορεί να πάρει και τη μορφή συμμετοχής σε παραγωγική ή άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα.
- Γίνεται σε **ορισμένο τόπο** (θέση εγκατάστασής του επενδυτικού προγράμματος)
- Έχει **ορισμένο χρόνο επιχειρηματικής ζωής** (περίοδος παραγωγικής λειτουργίας του επενδυτικού σχεδίου).
- **Παράγει αγαθά ή υπηρεσίες** που αποτελούν τις ωφέλειες ή τα έσοδά του.
- Δημιουργείται κυρίως **για να ικανοποιήσει τη ζήτηση** στη χώρα ή στο εξωτερικό με τα αγαθά ή τις υπηρεσίες που θα παράγει.

Είναι φανερό ότι τα δύο βασικά μεγέθη ή ροές του επενδυτικού σχεδίου είναι :κόστος (έξοδα) και ωφέλειες (έσοδα).

Το κόστος του σχεδίου μπορεί να είναι άμεσο και έμμεσο. Άμεσο κόστος είναι η φανερή διάθεση ή δαπάνη οικονομικών πόρων για τη δημιουργία του επενδυτικού σχεδίου και την παραγωγική λειτουργία του. Έμμεσο κόστος είναι μια σειρά από αρνητικές δευτερογενείς επιδράσεις ή επιπτώσεις που προκύπτουν απ το επενδυτικό σχέδιο (π.χ. περιβαλλοντικές επιδράσεις).

Οι ωφέλειες του σχεδίου επενδύσεως μπορούν επίσης να είναι άμεσες και έμμεσες. Οι άμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλα τα έσοδα από την πώληση των αγαθών επενδύσεως. Οι έμμεσες ωφέλειες περιλαμβάνουν όλες τις θετικές αναπτυξιακές επιδράσεις - επιπτώσεις όπως είναι π.χ. η χρησιμοποίηση των παραγόμενων αγαθών και υπηρεσιών για την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων, η ενίσχυση της

⁴ Μεθοδολογία εκπονήσεως οικονομοτεχνικών μελετών(Σωτήρης Καρβούνης σελ.32)

αναπτυξιακής ψυχολογίας, η τεχνική πρόοδος της χώρας από τη χρησιμοποίηση προηγμένης τεχνολογίας κ.τ.λ.

Τα δύο αυτά μεγέθη (το κόστος και οι ωφέλειες) αποτελούν τα βασικά στοιχεία, πάνω στα οποία στηρίζεται η ανάλυση και αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου.

2.4 Συμβολή των σχεδίων επένδυσης στην οικονομική ανάπτυξη

Με τις επενδύσεις διευρύνεται η παραγωγική βάση της τοπικής και εθνικής οικονομίας και προωθείται στην πράξη η αύξηση της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών, με αποτέλεσμα την κοινωνική ευημερία.

Οι επενδύσεις επιδρούν με πολλούς τρόπους στην οικονομική και κοινωνική ζωή της μια χώρας, για τους παρακάτω λόγους:

- Δημιουργούν νέες ευκαιρίες απασχόλησης.
- Αξιοποιούν συνήθως τους αδρανείς εθνικούς πλουτοπαραγωγικούς πόρους.
- Επιταχύνουν τη διαδικασία της οικονομικής ανάπτυξης.
- Αποτελούν το καταλληλότερο μέσο καταπολέμησης του πληθωρισμού.
- Προκαλούν πολυσύνθετες προωθητικές επιδράσεις στον παραγωγικό μηχανισμό της οικονομίας.
- Προκαλούν σοβαρές αναδιανεμητικές επιδράσεις στις παραγωγικές τάξεις και τις διάφορες περιφέρειες.
- Ενισχύουν την εξωτερική οικονομική θέση της χώρας.
- Επεκτείνουν τον κύκλο εργασιών και οικονομικής δραστηριότητας, δημιουργώντας έτσι δυνητικές πηγές αύξησης των δημόσιων εσόδων.
- Ενισχύουν την οικονομική σταθερότητα σε περιόδους ύφεσης.
- Εδραιώνουν ένα κλίμα αισιοδοξίας για το μέλλον της χώρας με την ανάπτυξη της επιχειρηματικής δραστηριότητας.
- Αποτελούν το ασφαλέστερο μέσο για την παραγωγή της τεχνολογικής προόδου.
- Απεικονίζουν το δείκτη της οικονομικής δραστηριότητας και ανάπτυξης μιας χώρας.



- Προβάλλουν διεθνώς το γόητρο της χώρας διεθνώς διότι αποτελούν το ισχυρότερο μέσο της ανταγωνιστικότητας της.⁵

2.5 Επιλογή των σχεδίων επένδυσης

Οι βασικές επιλογές του κράτους για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, επομένως και οι γενικές επενδυτικές επιλογές, διατυπώνονται επίσημα στα « Πενταετή Προγράμματα Οικονομικής και Κοινωνικής Ανάπτυξης». Γι' αυτό, τόσο ο επενδυτής όσο και ο αξιολογητής των σχεδίων επένδυσης, οφείλουν να γνωρίζουν τους αντικειμενικούς σκοπούς της κυβερνητικής πολιτικής μιας χώρας.

Κατά την επιλογή και αξιολόγηση των σχεδίων επένδυσης, αναγνωρίζονται διεθνώς πέντε κύρια αντικειμενικά κριτήρια, τα οποία είναι:

- Η **εμπορική βιωσιμότητα** του σχεδίου, ως δείκτης της συμβολής του στην αύξηση των κοινωνικών ή κρατικών πόρων.
- Η **βελτίωση στην κατανομή των εθνικών πόρων**, ως στόχος της καλύτερης χρήσεως και ανακατανομής των πόρων από τις δραστηριότητες χαμηλής παραγωγικότητας στις δραστηριότητες υψηλής αποδόσεως.
- Η **επιτάχυνση του ρυθμού ανόδου του εθνικού εισοδήματος** στον υψηλότερο δυνατό βαθμό.
- Η **δικαιότερη διανομή του εισοδήματος**.
- Η **παραγωγική κοινωνικά επιθυμητών αγαθών**.

Όλα τα επενδυτικά προγράμματα που επιλέγονται για να πραγματοποιηθούν, πρέπει υποχρεωτικά να εναρμονίζονται προς τους εθνικούς αναπτυξιακούς σκοπούς, τη στρατηγική ανάπτυξης κατά κύριους τομείς και τις εθνικές προτεραιότητες ως προς τον κλάδο και το μέγεθος των επενδυτικών σχεδίων.

⁵ Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.16)
Μεθοδολογία εκπονήσεως οικονομοτεχνικών μελετών(Σωτήρης Καρβούνης σελ.35)

3. Γενικά περί των οικονομοτεχνικών μελετών

3.1 Τι είναι οι οικονομοτεχνικές μελέτες

Οι οικονομοτεχνικές μελέτες είναι ολοκληρωμένες οικονομικές και τεχνικές εκθέσεις, οι οποίες αναφέρονται σε νέες επενδυτικές πρωτοβουλίες και αποσκοπούν **α)** στη διερεύνηση της καταλληλότητας των σημερινών και μελλοντικών συνθηκών της αγοράς, **β)** στη σύνταξη, με τη βοήθεια των προβλέψεων, των αναγκαιών προϋπολογισμών για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου κεφαλαίου και των αποτελεσμάτων, ώστε να συμβάλουν καθοριστικά στη λήψη σωστών επιχειρηματικών αποφάσεων.

Οι οικονομοτεχνικές μελέτες :

- Διερευνούν τη δυνατότητα πραγματοποίησης μια επένδυσης κάτω από συγκεκριμένες μικρο – μακροοικονομικές συνθήκες.
- Αποτελούν τα θεμέλια κάθε μελλοντικής οικονομικής δραστηριότητας και διαφέρουν μόνο ως προς το μέγεθος, το χαρακτήρα και τη πολυπλοκότητά τους.
- Αναφέρονται στην ίδρυση, την επέκταση, τον εκσυγχρονισμό ή τη μετεγκατάσταση οικονομικών μονάδων.⁶

3.2 Στόχοι των οικονομοτεχνικών μελετών

Πριν ληφθεί η απόφαση πραγματοποίησης μια επένδυσης, οι ενδιαφερόμενοι επενδυτές ή φορείς ανάπτυξης επενδυτικών δραστηριοτήτων θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους ορισμένες βασικές παραμέτρους, όπως:

- Το αν ένα πρόγραμμα επένδυσης είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί υπό τις σημερινές και μελλοντικές συνθήκες της χώρας αλλά και του ευρύτερου διεθνούς χώρου.
- Το ότι ένα επενδυτικό πρόγραμμα δεν πρέπει να εξετάζεται μεμονωμένα, αλλά αντίθετα σε σχέση με τη γενικότερη οικονομική πολιτική της χώρας και τα σχετικά προγράμματα οικονομικής ανάπτυξης.

⁶ Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.35)



Αν η πραγματοποίηση ενός επενδυτικού προγράμματος είναι αντικειμενικά εφικτή κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, τότε συντάσσεται η οικονομοτεχνική μελέτη με τους παρακάτω στόχους.

1. Να διερευνήσει αν ικανοποιούνται οι γενικές προϋποθέσεις.

Πρώτα απ' όλα, η οικονομοτεχνική μελέτη πρέπει να διερευνά τα αν ικανοποιούνται οι γενικές προϋποθέσεις του προτεινόμενου επενδυτικού προγράμματος από άποψη διάθεσης, ποιότητας και ευκολίας απόκτησης των εισροών, δηλαδή πρώτων υλών, ενέργειας, μεταφορών, εργασίας, βιομηχανικών χώρων, τηλεπικοινωνιών, τηλεφωνικών συνδέσεων κ.τ.λ.

2. Να καθορίσει την άριστη κλίμακα των διαφόρων λειτουργιών.

Η σύγχρονη τεχνολογία δημιουργεί για πολλές οικονομικές μονάδες οικονομίες κλίμακας, δηλαδή μειωμένες απαιτήσεις εισροών ανά μονάδα εκροών. Παρατηρήσεις έδειξαν ότι, για τις περισσότερες οικονομικές μονάδες το κόστος παραγωγής συνήθως είναι χαμηλότερο και η παραγωγικότητα της εργασίας υψηλότερη σε σχετικά μεγαλύτερες οικονομικές μονάδες.

3. Να καθορίσει τους άριστους συντελεστές εισροών.

Αφού καθοριστεί η άριστη κλίμακα λειτουργίας, πρέπει να καθοριστούν και οι σωστοί συνδυασμοί συντελεστών εισροών, δηλαδή η κατάλληλη τεχνολογία από όλες τις απόψεις, όπως βαθμός τεχνολογίας, κόστος απόκτησης, κόστος εξειδικευμένης εργασίας κ.τ.λ.

4. Να διερευνήσει τη δυνατότητα πραγματοποίησης της επένδυσης.

Αυτό σημαίνει, ότι πρέπει να διερευνηθεί η παρούσα και η μελλοντική ζήτηση των προϊόντων και το ποσοστό κάλυψης των αναγκών της εγχώριας αλλά και της εξωτερικής ζήτησης από την προτεινόμενη επένδυση. Αν σ' αυτή τη φάση φανεί ότι δεν υπάρχει η δυνατότητα να αναπτυχθεί η προτεινόμενη επένδυση, το πρόγραμμα πρέπει να εγκαταλειφθεί, διαφορετικά συνεχίζεται η διερεύνηση.

Στην επόμενη φάση, αναλύεται το συγκριτικό κόστος παραγωγής, για να καθοριστεί η ανταγωνιστικότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Στη συνέχεια, η οικονομοτεχνική μελέτη εξετάζει τη δυνατότητα χρηματοδότησης με τα απαιτούμενα κεφάλαια, τόσο για την ανέγερση όσο για τη λειτουργία του επενδυτικού προγράμματος, καθώς και τις πηγές χρηματοδότησης και το κόστος των κεφαλαίων. Επίσης, πρέπει να καθορίσει προσεκτικά τη σχέση των ιδίων κεφαλαίων προς τα ξένα κεφάλαια, μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα (Χρηματοδοτική δομή).



5. Να προσδιορίσει το οικονομικό αποτέλεσμα.

Με βάση τα έσοδα από τις πωλήσεις των προϊόντων και το κόστος παραγωγής και λειτουργίας, προσδιορίζεται το οικονομικό αποτέλεσμα του προγράμματος. Επιπλέον, πρέπει να υπολογίζεται και το νεκρό σημείο, ώστε να προσδιορίζεται το ελάχιστο επίπεδο παραγωγικής δραστηριότητας, στο οποίο το πρόγραμμα θα είναι οικονομικά εφικτό, δηλαδή το οικονομικό αποτέλεσμα να είναι μηδέν.

6. Να ερευνήσει αν υπάρχει κατάλληλη υποδομή.

Θα πρέπει να εξεταστεί αν υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές, όπως ηλεκτρικό ρεύμα ή άλλες πηγές ενέργειας, οδικό, θαλάσσιο, αεροπορικό ή σιδηροδρομικό δίκτυο, τηλεπικοινωνίες, ομοειδείς ή συναφείς επιχειρήσεις, δίκτυο ύδρευσης και άρδευσης, δυνατότητα προσέγγισης στις πρώτες ύλες κ.τ.λ.

7. Να εξετάσει αν υπάρχει εργατικό δυναμικό

Ένας άλλος παράγοντας τον οποίο η οικονομοτεχνική μελέτη πρέπει να εξετάζει, από την άποψη του αριθμού εξειδίκευσης, αλλά και της δυνατότητας εκπαίδευσης είναι η ύπαρξη εργατικού δυναμικού.

8. Να καθορίσει την οργανωτική και διοικητική δομή.

Η επιτυχία ή όχι ενός επενδυτικού προγράμματος οφείλεται, σε μεγάλο βαθμό, στην ύπαρξη ή όχι καλών επαγγελματιών manager οι οποίοι θα ασκήσουν με επιτυχία ή όχι το management της επιχείρησης. Υπάρχει ανάγκη ικανών στελεχών, τα οποία θα αναλάβουν τη διοίκηση, την οργάνωση, τα λογιστικά, τα χρηματοοικονομικά, τις δημόσιες σχέσεις, τις πωλήσεις, τους πελάτες, τους προμηθευτές κ.τ.λ. Το Marketing τέλος θεωρείται ένας βασικός παράγοντας για την επιτυχία ή την αποτυχία ή του επενδυτικού προγράμματος.

9. Να αξιολογήσει το επενδυτικό πρόγραμμα.

Για την εκτίμηση του αν θα πραγματοποιηθεί ή όχι ένα επενδυτικό πρόγραμμα, χρησιμοποιούνται διάφορα κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία είναι διαφορετικά σε διαφορετικές καταστάσεις. Για το ποια κριτήρια πρέπει να εφαρμοστούν κάθε φορά, διαφωνούν ακόμη και οι ειδικοί. Ορισμένα από τα κριτήρια για την ιδιωτική αξιολόγηση είναι:

- Το εμπορικό κέρδος, μέτρο του οποίου είναι ο χρόνος απόσβεσης του κεφαλαίου της επένδυσης. Το κριτήριο αυτό πλεονεκτεί διότι είναι αντικειμενικό. Δεν μπορεί όμως να αποτελεί πάντα κριτήριο στο σύνολο της εθνικής οικονομίας. Γι' αυτό, υποστηρίζεται ότι το καταλληλότερο κριτήριο είναι εκείνου του κέρδους της εθνικής οικονομίας



- Η απόδοση του κεφαλαίου
- Η μεγιστοποίηση της συμβολής στην εθνική οικονομία
- Η αύξηση της απασχόλησης
- Η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας εγχώριων φυσικών πόρων
- Η εκτίμηση της βιωσιμότητας του επενδυτικού προγράμματος
- Η ανταγωνιστικότητα των προϊόντων
- Η προοπτική δυναμικής ανάπτυξης του κλάδου

Η αξιολόγηση ενός επενδυτικού προγράμματος από εθνική σκοπιά, περιλαμβάνει κριτήρια όπως:

- Το παραγόμενο προϊόν
- Το μέγεθος της μονάδας
- Η τοποθεσία της εγκατάστασης
- Η επιλογή της τεχνολογίας
- Η χρησιμοποίηση διαφορετικών πρώτων υλών
- Ο βαθμός εξειδίκευσης
- Οι δυνατότητες για μελλοντικές επεκτάσεις
- Το χρονοδιάγραμμα πραγματοποίησης⁷

3.3 Διακρίσεις των οικονομοτεχνικών μελετών

Κατά την προ-επενδυτική φάση, εκπονούνται με τη σειρά οι παρακάτω οικονομοτεχνικές μελέτες:

- I. Μελέτες επενδυτικών ευκαιριών
- II. Αναγνωριστικές μελέτες
- III. Προμελέτες σκοπιμότητας
- IV. Μελέτες υποστήριξης
- V. Μελέτες σκοπιμότητας
- VI. Οριστικές μελέτες ή μελέτες εφαρμογής

⁷ Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.37)

3.3.1 Μελέτες επενδυτικών ευκαιριών

Υπάρχουν τρεις τρόποι εντοπισμού των επενδυτικών ευκαιριών:

- Από τις εμπειρίες και πληροφορίες που διαθέτει ο ενδιαφερόμενος επιχειρηματικός φορέας.
- Από ειδικούς καταλόγους επενδυτικών ευκαιριών, τους οποίους διαθέτουν καλά οργανωμένοι φορείς, όπως οι δημόσιοι οργανισμοί, οι τράπεζες κ.τ.λ.
- Από την εκπόνηση ιδιαίτερων μελετών που ονομάζονται μελέτες επενδυτικών ευκαιριών και είναι δύο ειδών:
 - ❖ Γενικές μελέτες επενδυτικών ευκαιριών.

Οι μελέτες αυτές διακρίνονται σε:

- Μελέτες ανάπτυξης περιοχών, οι οποίες εντοπίζουν επενδυτικές ευκαιρίες σε συγκεκριμένη περιοχή.
- Κλαδικές μελέτες, οι οποίες εντοπίζουν επενδυτικές ευκαιρίες σε ορισμένους κλάδους της οικονομίας.
- Μελέτες αξιοποίησης πλουτοπαραγωγικών πηγών
 - ❖ Ειδικές μελέτες επενδυτικών ευκαιριών.

Οι μελέτες αυτές έχουν σκοπό να υποδείξουν στους επενδυτές τις επενδυτικές ευκαιρίες σε συγκεκριμένο αντικείμενο, προς το οποίο μπορούν να στραφούν για επενδύσεις.

3.3.2 Οδηγίες για τον εντοπισμό επενδυτικών ευκαιριών

Για την επισήμανση επενδυτικών ευκαιριών αναφέρουμε παρακάτω ορισμένες οδηγίες, οι οποίες βοηθούν να αντλούνται ενδιαφέρουσες και ελκυστικές επιχειρηματικές ιδέες ή ευκαιρίες για επένδυση:

- Αναλύονται οι οικογενειακοί προϋπολογισμοί, για να διαπιστωθούν ελλείψεις αγαθών για την κάλυψη αναγκών ή την τροφοδοσία των νοικοκυριών και εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο ικανοποιούνται οι σχετικές ανάγκες τους σε άλλες χώρες με ανώτερο ή παρόμοιο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης.
- Εξετάζονται οι εθνικοί φυσικοί πόροι και οι δυνατότητες που προσφέρονται για την αξιοποίησή τους.



- Εξετάζονται οι υπάρχουσες αγροτικοί πόροι, που προσφέρουν τη δυνατότητα ανάπτυξης γεωργικών βιομηχανιών.
- Εντοπίζονται κλάδοι και υπο-κλάδοι, οι οποίοι είναι ανεπτυγμένοι και πετυχημένοι σε άλλες ανεπτυγμένες χώρες, αλλά δεν έχουν αναπτυχθεί καθόλου στη χώρα μας.
- Αναλύονται οι δημογραφικές μεταβολές, οι οποίες επιδρούν στη ζήτηση ορισμένων προϊόντων.
- Εξετάζονται οι εισαγωγές και επισημαίνονται προϊόντα τα οποία μπορούν να παραχθούν εγχώριος.
- Διερευνώνται οι δυνατότητες αύξησης των εξαγωγών ή εξαγωγής νέων προϊόντων σε «παρθένες» αγορές ή αγορές με μονοπωλιακή δομή, οι οποίες λειτουργούν με υψηλές τιμές, χαμηλή εξυπηρέτηση, κακής ποιότητας προϊόντα κ.τ.λ.
- Εξετάζονται οι δυνατότητες τροποποίησης ή δημιουργίας νέου συνδυασμού των χαρακτηριστικών (χρώμα, μέγεθος, μήκος, σύνθεση κ.τ.λ.) των υπάρχοντων προϊόντων.
- Εξετάζεται η δυνατότητα νεωτεριστικής επέκτασης ή προσθήκης ή συνδυασμού με άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες, οι οποίες λειτουργούν ήδη στη χώρα μας.
- Ερευνάται η δυνατότητα οριζόντιας ή κάθετης ολοκλήρωσης με βιομηχανικές μονάδες άλλων επιχειρηματικών φορέων της χώρας μας ή του εξωτερικού.
- Εξετάζεται η δυνατότητα αξιοποίησης μια τοπικής παραδοσιακής τέχνης, η οποία μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένα προϊόντα.
- Αναζητείται μια δημιουργική ιδέα στην Υπηρεσία Προστασίας Ευρεσιτεχνιών.
- Πραγματοποιούνται επισκέψεις σε διεθνείς εκθέσεις για να αντληθούν ιδέες για παραγωγική ή εμπορική εκμετάλλευση.
- Ζητούνται από ειδικά γραφεία ή επιμελητήρια επιχειρηματικές ιδέες.
- Διεξάγονται συζητήσεις με μια αναπτυξιακή τράπεζα για ευκαιρίες επενδύσεων.

3.3.3 Αναγνωριστικές μελέτες

Οι αναγνωριστικές μελέτες έχουν σκοπό να πληροφορήσουν και να προκαλέσουν το επιχειρηματικό ενδιαφέρον, ώστε να βοηθήσουν στην επιλογή κάποιας από τις παρακάτω επιχειρηματικές ιδέες. Η έκταση των μελετών αυτών είναι περιορισμένη, γι' αυτό το κόστος εκπόνησης είναι ασήμαντο.

Στις αναγνωριστικές μελέτες πρέπει να περιέχονται τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- ❖ Το γενικότερο επενδυτικό κλίμα στη χώρα ή στη περιοχή.
- ❖ Η εσωτερική ζήτηση του προϊόντος
- ❖ Οι εισαγωγές και εξαγωγές του προϊόντος.
- ❖ Οι προτιμήσεις των καταναλωτών.
- ❖ Η κρατική πολιτική (κίνητρα επενδύσεων κ.τ.λ.)
- ❖ Οι διαθέσιμοι πόροι για την υλοποίηση της επενδυτικής ευκαιρίας (εργατικό δυναμικό, εξασφάλιση γης, δυνατότητα χρηματοδότησης κ.τ.λ.)
- ❖ Το διαθέσιμο δίκτυο πωλήσεων
- ❖ Άλλα στοιχεία που προσδιορίζουν τη θέση του προϊόντος στην αγορά

3.3.4 Προμελέτες σκοπιμότητας

Οι προμελέτες σκοπιμότητας διερευνούν την επιχειρηματική ιδέα, την οποία προτείνουν οι αναγνωριστικές μελέτες, σε μεγαλύτερο βάθος και από περισσότερες απόψεις. Η δομή των προμελετών σκοπιμότητας είναι συνήθως ίδια μ' αυτή των μελετών σκοπιμότητας, διαφέρουν όμως ως προς την έκταση της ανάλυσης των στοιχείων. Όταν εκτιμάται ότι μια αναγνωριστική μελέτη μπορεί να εφαρμοστεί, τότε οι προμελέτες σκοπιμότητας συνήθως παραλείπονται, ενώ είναι αναγκαίο να εκπονηθούν, όταν τα οικονομικά του επενδυτικού προγράμματος είναι αμφίβολα και απαιτείται ανάλυση σε βάθος. Οι προμελέτες σκοπιμότητας διακόπτονται, όταν κατά την πορεία της εκπόνησης, κριθεί ότι ένα στοιχείο καθιστά μη εφαρμόσιμη την επιχειρηματική ιδέα.

Οι σκοποί των προμελετών σκοπιμότητας είναι:

- ❖ Η διαπίστωση του αν οι εξεταζόμενες επενδυτικές ευκαιρίες είναι πράγματι κερδοφόρες και ενδιαφέρουσες.

- ❖ Η θεμελίωση της απόφασης για περαιτέρω διερεύνηση της επενδυτικής ευκαιρίας.
- ❖ Η επισήμανση των επιμέρους στοιχείων που έχουν κρίσιμη σημασία και ιδιαίτερη βαρύτητα, για τα οποία θα πρέπει να εκπονηθούν μελέτες υποστήριξης.

Οι προμελέτες σκοπιμότητας πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- Την ύπαρξη επιχειρηματικού ενδιαφέροντος για το φορέα πραγματοποίησης του έργου.
- Την ύπαρξη κενού ζήτησης στην αγορά για τα προϊόντα του επενδυτικού προγράμματος.
- Τα τεχνικά στοιχεία πραγματοποίησης του επενδυτικού προγράμματος.
- Τα οικονομικά στοιχεία (χρηματοδότηση, αποδοτικότητα κ.τ.λ.)
- Την επιλογή του τόπου εγκατάστασης του επενδυτικού προγράμματος.
- Την επάρκεια στελεχών και εργατικού δυναμικού.

3.3.5 Μελέτες υποστήριξης

Οι μελέτες υποστήριξης είναι εξειδικευμένες έρευνες και διερευνούν σε βάθος τα επιμέρους θέματα τα οποία επισημαίνουν οι προμελέτες σκοπιμότητας. Οι μελέτες υποστήριξης εκπονούνται πριν από τις μελέτες σκοπιμότητας και αποτελούν αναγκαία προεργασία για μεγάλα επενδυτικά προγράμματα.

Οι μελέτες υποστήριξης διακρίνονται σε:

- Μελέτες έρευνας αγοράς (ζήτηση, προσφορά, τάσεις κτλ)
- Μελέτες έρευνας πρώτων υλών (ύπαρξη, ποιότητα, κόστος κτλ)
- Μελέτες επιλογής του τόπου εγκατάστασης (καταναλωτικά κέντρα κτλ)
- Μελέτες επιλογής της κατάλληλης τεχνολογίας
- Μελέτες επιλογής του άριστου μεγέθους (οικονομίες κλίμακας)
- Μελέτες marketing (τρόποι προώθησης, δίκτυο διανομής κτλ)
- Μελέτες αξιολόγησης

3.3.6 Μελέτες σκοπιμότητας (εφικτότητας)

Αν τα συμπεράσματα των προμελετών σκοπιμότητας είμαι θετικά ως προς την πραγματοποίηση μιας επενδυτικής ιδέας, τότε ακολουθεί η εκπόνηση της μελέτης σκοπιμότητας, η οποία συνιστά έρευνα και ανάλυση σε βάθος όλων των στοιχείων της επένδυσης, ώστε να καταστεί δυνατή η λήψη της οριστικής απόφασης για την αποδοχή ή μη της πρότασης επένδυσης. Η μελέτη σκοπιμότητας πρέπει να παρέχει τη βάση (τεχνική, οικονομική και εμπορική) για την αξιολόγηση ενός επενδυτικού προγράμματος.

Στην ανάλυση των διαφόρων θεμάτων έχει υιοθετηθεί ένα ενιαίο και γενικά αποδεκτό υπόδειγμα δομής και ανάλυσης κατά την εκπόνηση των μελετών σκοπιμότητας για επενδυτικά προγράμματα, αν και θα μπορούσαν να υπάρξουν αξιοσημείωτες διαφορές ανάλογα με την επένδυση.

Όλα τα στοιχεία που αναλύονται σε μια μελέτη σκοπιμότητας, αλληλεξαρτώνται και αλληλοεπηρεάζονται και γι' αυτό δεν εξετάζονται χωριστά, αλλά ακολουθούν διαδοχική ανατροφοδότηση και διασύνδεση, που καλύπτει όλα τα θέματα και διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις, ώστε να βρεθεί η καλύτερη λύση.

Ο τελικός σκοπός των μελετών σκοπιμότητας είναι η αξιολόγηση μιας επενδυτικής ευκαιρίας από κάθε άποψη, ώστε να είναι βέβαιο ότι θα αποτελέσει μια βιώσιμη και κερδοφόρα οικονομική μονάδα.

Η μελέτη σκοπιμότητας διερευνά και παρέχει πληροφορίες για τα παρακάτω θέματα:

- Την ικανότητα του φορέα επένδυσης
- Την αποτελεσματικότητα ζήτησης των αγαθών
- Το άριστο μέγεθος της οικονομικής μονάδας
- Την καταλληλότητα των κτιριακών εγκαταστάσεων
- Την καλύτερη επιλογή μηχανολογικού εξοπλισμού
- Την επιλογή του τόπου εγκατάστασης
- Την ύπαρξη και καταλληλότητα των πρώτων υλών
- Την καλύτερη δυνατή παραγωγική διαδικασία
- Την εξασφάλιση της χρηματοδότησης
- Την αξιολόγηση της βιωσιμότητας και του κερδοφόρου αποτελέσματος
- Τη διαφανή και αποτελεσματική διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων, των πόρων και της ρευστότητας της επένδυσης



- Την αντίδραση της κοινής γνώμης από την πραγματοποίηση της επένδυσης
- Τα αποτελέσματα της επένδυσης από κοινωνική άποψη.

3.3.7 Μελέτες εφαρμογής (οριστικές μελέτες)

Εφόσον το συμπέρασμα των μελετών σκοπιμότητας είναι θετικό, τότε προχωρούμε στο επόμενο βήμα της εκπόνησης των μελετών εφαρμογής, οι οποίες αναφέρονται στα οριστικά κατασκευαστικά σχέδια, τον ταμειακό προγραμματισμό και το χρονοδιάγραμμα πραγματοποίησης των έργων.

Οι μελέτες εφαρμογής περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Το χρονοδιάγραμμα κατασκευής όλων των έργων
- Τον ταμειακό προϋπολογισμό
- Τα οριστικά σχέδια εφαρμογής των έργων του πολιτικού μηχανικού
- Την εξασφάλιση των αναγκαίων οικοπέδων
- Τη χωροθέτηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και λοιπών εγκαταστάσεων
- Τα μέτρα ασφαλείας κατά την κατασκευαστική περίοδο
- Το πρόγραμμα πρόσληψης και εκπαίδευσης του προσωπικού
- Τη δοκιμαστική παραγωγή και την παράδοση της επένδυσης

Οι μελέτες εφαρμογής έχουν υψηλό κόστος εκπόνησης, διότι κατ' ανάγκη είναι λεπτομερειακές και απαιτούνται πολλές ανθρωποώρες εκ μέρους της ομάδας εργασίας.⁸

⁸ Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου σελ.40)

ΜΕΡΟΣ Β΄

4. Στροφή στη Πράσινη Ανάπτυξη

Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, οφείλουμε να υιοθετήσουμε ένα νέο πρότυπο ανάπτυξης για τη χώρα. Ένα πρότυπο ανάπτυξης που υπηρετεί τον άνθρωπο και τις πραγματικές του ανάγκες. Η πράσινη ανάπτυξη, αυτή που σέβεται το περιβάλλον και το αντιμετωπίζει ως αναπτυξιακό απόθεμα είναι η μόνη εφικτή και βιώσιμη λύση για τον τόπο.

Οι αλληπάλληλες κρίσεις – επισιτιστική, ενεργειακή, χρηματοπιστωτική, εντείνονται ενώ παράλληλα εξελίσσεται και η περιβαλλοντική κρίση. Η αντιμετώπισή της μπορεί να αποτελέσει διέξοδο και από την κοινωνικοοικονομική κρίση.

Η Πράσινη Ανάπτυξη αποτελεί μια νέα στρατηγική για την έξοδο από αυτήν την κρίση επιδιώκοντας την ανασυγκρότηση της παραγωγικής βάσης της χώρας, την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη, τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Όλα αυτά δεν μπορεί να γίνουν χωρίς επένδυση στην παιδεία, τη γνώση, την καινοτομία, τις νέες τεχνολογίες. Η ανάδειξη αυτού του νέου αναπτυξιακού προτύπου ανοίγει νέες δυνατότητες από τον αγροτικό μέχρι τον τουριστικό τομέα, δημιουργώντας νέες προοπτικές στον κλάδο της μεταποίησης, στον κατασκευαστικό τομέα, στον τομέα της ενέργειας.

Προτεραιότητες αποτελούν το κλίμα και η ενέργεια, η αναδιάρθρωση στους παραγωγικούς τομείς και η εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, προτεραιότητες που συνδέονται με τη δραστηριότητα του νεοσύστατου Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Σ' έναν προικισμένο από τη φύση τόπο σαν την Ελλάδα, η μετάβαση σ' ένα πρότυπο που θα βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη διαχείριση της ενεργειακής ζήτησης είναι εφικτή. Η εξοικονόμηση της ενέργειας τίθεται στο κέντρο της ενεργειακής πολιτικής τα επόμενα χρόνια. Η εξοικονόμηση και η ορθή διαχείριση της ενέργειας αποτελούν το πιο σημαντικό, οικολογικά βέλτιστο, εγχώριο «κοίτασμα» ενέργειας της χώρας μας. Γι' αυτό, η εξοικονόμηση της ενέργειας και η προώθηση των ΑΠΕ, με παράλληλη ανάπτυξη τεχνογνωσίας και τεχνολογίας και με προϋπόθεση την

αύξηση της απασχόλησης και της προστιθέμενης αξίας στην οικονομία μας, αποτελούν προτεραιότητες.⁹

Η Πράσινη Ανάπτυξη αναδεικνύεται ως νέο μοντέλο με εφαρμογή σε όλους τους τομείς της κοινωνίας. Είναι ταυτόχρονα ένας πολυδιάστατος στόχος για το μέλλον, για το σύγχρονο τοπίο που διαμορφώνεται. Απαιτείται άμεσα η στροφή προς την πράσινη κατεύθυνση για να πετύχουμε τη βελτίωση της ποιότητας ζωής αλλά και για να έχουμε βιώσιμη αναπτυξιακή πορεία.



4.1 Γιατί να στραφώ στην ηλιακή ενέργεια;

Για να καλύψουμε δύο τουλάχιστον ανάγκες. Την ανάγκη σε ενέργεια και την **ανάγκη να προστατευτεί το περιβάλλον**. Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο και παράγεται από ορυκτά καύσιμα, επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο “αέριο του θερμοκηπίου” που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Η στροφή στις καθαρές πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, αποτελεί τη μόνη διέξοδο για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών που απειλούν σήμερα τον πλανήτη.

Επιπλέον, η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι ρύποι αυτοί επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία και το περιβάλλον.¹⁰

⁹ <http://www.ypeka.gr/>

¹⁰ <http://www.helapco.gr/>,

4.1.1 Συμφέρει η ηλιακή ενέργεια;

Ναι, στις περιπτώσεις εκείνες όπου παρέχονται κίνητρα και υπάρχει ξεκάθαρη πολιτική στήριξης της ηλιακής τεχνολογίας. Όταν, για παράδειγμα, παρέχεται ενισχυμένη τιμή της πωλούμενης ηλιακής κιλοβατώρας (όπως ισχύει στη χώρα μας), τότε, ο καταναλωτής όχι μόνο κάνει απόσβεση της επένδυσης αλλά έχει και ένα λογικό κέρδος από την παραγωγή και τροφοδοσία πράσινης ενέργειας στο δίκτυο. Στις περιπτώσεις πάλι των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων σε εφαρμογές εκτός δικτύου, η ανταγωνιστική τεχνολογία είναι οι πανάκριβες στη λειτουργία τους, θορυβώδεις και ρυπογόνες ηλεκτρογεννήτριες, οπότε τα φωτοβολταϊκά είναι μια συμφέρουσα εναλλακτική λύση.

Τα κριτήρια όμως δεν πρέπει να είναι μόνο οικονομικά. Στην καθημερινή μας ζωή κάνουμε επιλογές που δεν υπολογίζουν ούτε το κόστος ούτε το χρόνο απόσβεσης. Όταν επιλέγουμε π.χ. ένα ακριβό καναπέ σε σχέση με ένα φθηνότερο που δεν ικανοποιεί το γούστο μας, προφανώς το κριτήριο είναι αισθητικό και όχι οικονομικό.

Τα φωτοβολταϊκά, όπως και όλα σχεδόν τα προϊόντα, πέρα από ενεργειακές υπηρεσίες, προσφέρουν και μία “προστιθέμενη αξία”, η οποία θα πρέπει να λαμβάνεται υπ’ όψιν όταν υπολογίζουμε το κόστος τους. Όταν ξεκίνησε, για παράδειγμα, η αγορά της κινητής τηλεφωνίας, η τηλεφωνική μονάδα κόστιζε 30-40 φορές περισσότερο από την αντίστοιχη της σταθερής τηλεφωνίας, το δε κόστος κτήσης των κινητών ήταν σχεδόν απαγορευτικό για το μέσο καταναλωτή. Κι όμως, σε λιγότερο από μια δεκαετία, τα κινητά τηλέφωνα κατέκτησαν τις διεθνείς αγορές, ακόμη και εκείνες που θα χαρακτηρίζαμε μη αναπτυγμένες. Ακόμη και σήμερα η τιμή της μονάδας της κινητής τηλεφωνίας είναι πολλαπλάσια της αντίστοιχης σταθερής. Κι όμως οι καταναλωτές πληρώνουν πρόθυμα αυτό το επιπλέον κόστος. Γιατί; Μα γιατί τα κινητά προσφέρουν ευελιξία και υπηρεσίες που δεν έχει η σταθερή τηλεφωνία. Αυτή η προστιθέμενη αξία της κινητής τηλεφωνίας, δικαιολογεί το υψηλό κόστος της και βοήθησε την ταχεία ανάπτυξή της.

Αντίστοιχη και ίσως πιο κραυγαλέα είναι η περίπτωση των εμφιαλωμένων νερών. Ένα λίτρο εμφιαλωμένου νερού κοστίζει στην Ελλάδα κατά μέσο όρο 1.350 φορές περισσότερο από ένα λίτρο νερού βρύσης! Κι όμως, η αγορά των εμφιαλωμένων νερών αυξάνεται συν το χρόνο. Γιατί; Όχι γιατί το εμφιαλωμένο νερό υπερτερεί σε

ποιότητα από το νερό της βρύσης. Τις περισσότερες φορές, η ποιότητα είναι ίδια. Είναι γιατί το εμφιαλωμένο νερό παρέχει μια (καλώς ή κακώς εννοούμενη) προστιθέμενη αξία που κάνει τους καταναλωτές πρόθυμους να ξοδέψουν τεράστια συγκριτικά ποσά για την κτήση του.

Το ίδιο πρέπει να ισχύει και για τα φωτοβολταϊκά.



4.1.2 Πώς λειτουργεί;

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες π.χ. έχουν περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (που είναι ουσιαστικά ένας “ημιαγωγός”), άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων. Σ’ αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας.

4.1.3 Εξοικείωση με την ορολογία

- Φωτοβολταϊκό φαινόμενο ονομάζεται η άμεση μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική τάση. Για ευκολία, συνήθως χρησιμοποιούμε τη σύντμηση Φ/Β για τη λέξη “φωτοβολταϊκό” (photovoltaic - PV).



- Φωτοβολταϊκό στοιχείο: Η ηλεκτρονική διάταξη που παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν δέχεται ακτινοβολία. Λέγεται ακόμα Φ/Β κύτταρο ή Φ/Β κυψέλη (PV cell).
- Φωτοβολταϊκό πλαίσιο: Ένα σύνολο Φ/Β στοιχείων που είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένα. Αποτελεί τη βασική δομική μονάδα της Φ/Β γεννήτριας (PV module).
- Φωτοβολταϊκό πανέλο: Ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια, που έχουν προκατασκευαστεί και συναρμολογηθεί σε ενιαία κατασκευή, έτοιμη για να εγκατασταθεί σε Φ/Β εγκατάσταση (PV panel).
- Φωτοβολταϊκή συστοιχία: Μια ομάδα από Φ/Β πλαίσια ή πανέλα με ηλεκτρική αλληλοσύνδεση, τοποθετημένα συνήθως σε κοινή κατασκευή στήριξης (PV array).
- Φωτοβολταϊκή γεννήτρια: Το τμήμα μιας Φ/Β εγκατάστασης που περιέχει Φ/Β στοιχεία και παράγει συνεχές ρεύμα (PV generator).
- Αντιστροφέας (inverter): Ηλεκτρονική συσκευή που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο.
- Ρυθμιστής φόρτισης (charge controller): Συσκευή που χρησιμοποιείται σε αυτόνομα συστήματα για να ρυθμίζει τη φόρτιση των συσσωρευτών. kW (κιλοβάτ): μονάδα ισχύος [$1 \text{ kW} = 1.000 \text{ Watt}$, $1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW}$]
- kWp (κιλοβάτ πικ-peak): μονάδα ονομαστικής ισχύος του φωτοβολταϊκού (ίδιο με το kW) kWh (κιλοβατώρα): μονάδα ενέργειας

4.1.4 Γιατί να διαλέξω τα φωτοβολταϊκά;

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 5-19% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική (με τη σημερινή τεχνολογία, η οποία πάντως βελτιώνεται). Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν π.χ. τα λεγόμενα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα φωτοβολταϊκά “λεπτού υμενίου” (thin-film, όπως είναι τα άμορφα [a-Si], τα μικρομορφικά [μ-Si], τα CIS-CIGS, CdTe, κ.λπ). Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του χρήστη.

Όλα τα φωτοβολταϊκά πάντως μοιράζονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:



- μηδενική ρύπανση
- αθόρυβη λειτουργία
- αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που ξεπερνά τα 30 χρόνια)
- ανεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές
- δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες
- ελάχιστη συντήρηση

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον.

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα $\mu 959 \ \mu 954$ και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη και παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου. Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης



ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός περίπου κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μείγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει την ποσότητα των ρύπων (σε γραμμάρια) η έκλυση των οποίων αποφεύγεται για κάθε ηλιακή κιλοβατώρα που παράγεται από ένα φωτοβολταϊκό σύστημα.

Υποκατάσταση	Αποφυγή εκλυόμενων ρύπων (σε gr) ανά ηλιακή κιλοβατώρα (λαμβάνοντας υπ' όψη και τις απώλειες του δικτύου)			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
Λιγνίτη	1.482	1-1,8	1,17-1,23	1,1
Πετρελαίου (χαμηλού θείου)	830	3,5	1,5	0,34
Φυσικού αερίου	475	0,017	0,6	-
Μέσου ενεργειακού μείγματος χώρας (2008)	1.017	CO ₂ : διοξείδιο του άνθρακα, SO ₂ : διοξείδιο του θείου NO _x : οξείδια του αζώτου, PM ₁₀ : μικροσωματίδια		



Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που ανατέλλει στο χώρο της ενέργειας. Μιας νέας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολόένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς.

4.2 Φωτοβολταϊκά οι εφαρμογές τους

Σήμερα η ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα εξυπηρετεί ανθρώπους στις πιο απομακρυσμένες περιοχές στον πλανήτη μας όπως και στα κέντρα των πόλεων. Είτε είστε ιδιοκτήτης κατοικίας, γεωργός, αρχιτέκτονας ή απλά κάποιος που πληρώνει λογαριασμούς στο δίκτυο κοινής ωφελείας, οι πιθανότητες μας λένε ότι αυτή η τεχνολογία σας έχει αγγίξει σε κάποιο βαθμό. Οι εφαρμογές των φωτοβολταϊκών μπορούν να χωρισθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Απλό ή ανεξάρτητο φωτοβολταϊκό σύστημα
- Φωτοβολταϊκό σύστημα με αποθήκευση σε μπαταρίες
- Φωτοβολταϊκό σύστημα συνδεδεμένο στον οργανισμό κοινής ωφελείας
- Φωτοβολταϊκό σύστημα σε επίπεδο εργοστασίου παραγωγής ενέργειας

- Μικτά / Υβριδικά συστήματα

Η ενέργεια παράγεται όπου και όταν χρειάζεται και το φωτοβολταϊκό σύστημα είναι απλό σε όλα του τα στάδια - από την καλωδίωση, την αποθήκευση του έως και τα κέντρα ελέγχου του. Τα μικρά συστήματα (έως 500W) έχουν χαμηλό βάρος και είναι πολύ εύκολα στην μεταφορά και στην εγκατάστασή τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις η εγκατάσταση ενός συστήματος διαρκεί μερικές ώρες. Ένα παράδειγμα είναι οι αντλίες νερού που απαιτούν συχνή συντήρηση, ενώ το φωτοβολταϊκό σύστημα που τις τροφοδοτεί με ηλεκτρικό απαιτούν μόνο ένα περιοδικό έλεγχο της κατάστασής τους και καθάρισμα.¹¹

4.2.1 Φωτοβολταϊκά συστήματα με μπαταρίες

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα με μπαταρίες είναι μία πολύ αξιόπιστη λύση για την ηλεκτροδότηση ενός χώρου ή μηχανήματος 24 ώρες το 24ωρο, με βροχή ή λιακάδα. Χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο για να μας δίνουν φως, να προμηθεύουν ηλεκτρικό τις οικιακές συσκευές, διακόπτες, τηλέφωνα, ακόμα και μηχανολογικό εξοπλισμό βαρέως τύπου. Κατά την διάρκεια της ημέρας τα στοιχεία συλλέγουν ηλιακό φως, το μετατρέπουν σε ηλεκτρικό ρεύμα και το αποθηκεύουν στις μπαταρίες. Αυτές με την σειρά τους μας προμηθεύουν με ηλεκτρισμό όταν ζητηθεί. Μεσολαβεί μία συσκευή που ονομάζεται "ρυθμιστής φόρτισης" η οποία φροντίζει να φορτίζονται σωστά οι μπαταρίες και επιμηκύνει την διάρκεια ζωής τους, προστατεύοντάς τις από υπερφόρτιση ή από την ολική τους αποφόρτιση. Οι μπαταρίες είναι χρήσιμες στις περισσότερες περιπτώσεις αλλά απαιτούν μία περιοδική συντήρηση. Μοιάζουν με τις μπαταρίες των αυτοκινήτων, αλλά είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να μας δίνουν περισσότερο από το αποθηκευμένο ρεύμα τους κάθε ημέρα. Τα υγρά τους πρέπει να ελέγχονται περιοδικά και πρέπει να προστατεύονται από υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες.

Η ποσότητα του ηλεκτρικού ρεύματος που μπορούμε να απαιτήσουμε από αυτές μετά την δύση του ήλιου ή σε συννεφιασμένο καιρό καθορίζεται από την παραγωγή των φωτοβολταϊκών στοιχείων και το είδος/ποσότητα των μπαταριών. Η πρόσθεση επιπλέον μπαταριών και στοιχείων ανεβάζει το κόστος της επένδυσής μας, για αυτό τον λόγο πρέπει να γίνεται καλή μελέτη των ενεργειακών αναγκών πριν την

¹¹ http://el.wikipedia.org/wiki/Φωτοβολταϊκό_σύστημα



εγκατάσταση του συστήματος για τον ορισμό του αποδοτικότερου μεγέθους του συστήματος. Εάν οι ανάγκες μας σε ενέργεια αλλάξουν η προσθήκη και άλλων μερών του συστήματος είναι εφικτή και απλή.

4.2.2 Φωτοβολταϊκό σύστημα συνδεδεμένο με τη ΔΕΗ

Σε μέρη όπου ήδη υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα είναι εφικτή η σύνδεσή του με το φωτοβολταϊκό μας σύστημα, συμπληρώνοντας έτσι τις ανάγκες μας σε ενέργεια και αντικαθιστώντας την χρήση των μπαταριών. Πολλοί ιδιοκτήτες σπιτιών χρησιμοποιούν και τις δύο πηγές ηλεκτρισμού, μειώνοντας έτσι τον λογαριασμό του ηλεκτρικού. Ικανοποιούνται επίσης από το γεγονός ότι δεν μολύνουν το περιβάλλον. Ένας χρήστης φωτοβολταϊκού συστήματος που είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο μπορεί επίσης να πουλήσει ρεύμα στην ΔΕΗ. Αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας ένα μετρητή μεταξύ του συστήματος και του δικτύου. Το ρεύμα που του παρέχει το φωτοβολταϊκό σύστημα διοχετεύεται (ή πωλείται) στο δίκτυο. Για να γίνει αυτό εφικτό χρειάζεται ένας εγκεκριμένος μετατροπέας που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα που παράγει το φωτοβολταϊκό σύστημα στο εναλλασσόμενο του δικτύου εξισορροπώντας την τάση, την συχνότητα και την ποιότητά του με ακρίβεια. Σε περίπτωση πτώσης της τάσης του δικτύου, αυτόματοι διακόπτες ασφαλείας αποσυνδέουν το φωτοβολταϊκό σύστημα από αυτό.

4.2.3 Υβριδικά φωτοβολταϊκά συστήματα

Συνδυάζουν ηλεκτρικό ρεύμα που προέρχεται από πετρέλαιο-γεννήτριες, ανεμογεννήτριες, μικρές υδροηλεκτρικές γεννήτριες και φωτοβολταϊκά συστήματα, ανάλογα με τις ενεργειακές ανάγκες που υπάρχουν, αξιοποιώντας τα γεωγραφικά πλεονεκτήματα της περιοχής. Είναι ιδανικά συστήματα για εφαρμογές σε απομακρυσμένες τοποθεσίες όπως τηλεπικοινωνιακοί σταθμοί και αναμεταδότες, στρατιωτικές εγκαταστάσεις και παραμεθόρια χωριά. Απαραίτητη γνώση για την εγκατάσταση ενός υβριδικού συστήματος είναι η ζήτηση σε ηλεκτρικό ρεύμα όπως και τα γεωγραφικά και τοπολογικά πλεονεκτήματα, οπότε πρέπει να καταμετρηθεί η ηλιακή ενέργεια, ο άνεμος και άλλες πιθανές πηγές σε μία συγκεκριμένη περιοχή. Αυτή η καταμέτρηση θα αποτελέσει την βάση για τον σχεδιασμό ενός υβριδικού συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που καλύπτει σε όσον το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος τις ανάγκες σε ηλεκτρικό ρεύμα της εγκατάστασης ή της

κοινότητας. Από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της οργανωμένης εγκατάστασης φωτοβολταϊκών γεννητριών διασυνδεδεμένων σε δίκτυο, είναι οι εξαιρετικές δυνατότητες αισθητικής αφομοίωσής τους από το περιβάλλον.

Το χαμηλό ύψος εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών γεννητριών, ακόμη και αν χρησιμοποιηθούν trackers (ηλιοτροπικά συστήματα παρακολούθησης του ήλιου) δεν υποβαθμίζει αισθητικά τον περιβάλλοντα χώρο ή το ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο εγκαθίστανται. Στην παράγραφο αυτή, παρατίθενται μερικές χαρακτηριστικές φωτογραφίες που παρουσιάζουν εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά πάρκα σε διάφορες θέσεις στη βορειοδυτική Ευρώπη. Όπως φαίνεται πρόκειται για επενδύσεις εξαιρετικά προσαρμόσιμες στο μορφολογικό και τοπολογικό χαρακτήρα των περιοχών που τις φιλοξενούν.

Δεν είναι τυχαίο ότι στη Γερμανία, στη Δανία, στην Ολλανδία, στην Ισπανία και στην Ιταλία, χώρες όλες τους που διακρίνονται για την αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθησία, η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων γνωρίζει υψηλότατη κοινωνική αποδοχή.

Χαρακτηριστικό της παγκόσμιας αποδοχής που έχουν οι φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις είναι η πλήρης στήριξή τους από διεθνείς περιβαλλοντικές οργανώσεις, όπως η Green Peace (www.greenpeace.org) και το Διεθνές Ταμείο για τη Φύση (www.wwf.org).

4.3 Από το Α ως το Ω: πως παράγονται τα φωτοβολταϊκά

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από συστοιχίες φωτοβολταϊκών πλαισίων (modules) με τις μεταλλικές βάσεις τους, καθώς και αντιστροφείς (inverter) που μετατρέπουν το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο.

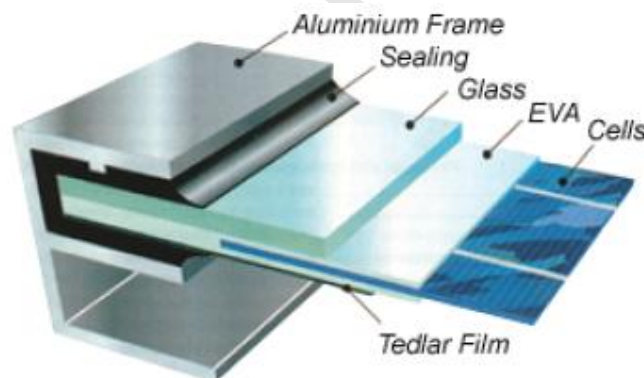
Η καρδιά του συστήματος είναι προφανώς τα φωτοβολταϊκά. Αν και υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες διαφορετικές μεταξύ τους, η πιο συνήθης είναι αυτή του κρυσταλλικού πυριτίου. Η πρώτη ύλη για την παραγωγή αυτών των φωτοβολταϊκών είναι (όπως λέει και το όνομα) το διοξείδιο του πυριτίου (SiO₂) που το παίρνουμε από χαλαζιακά πετρώματα που χρησιμοποιούνται επίσης και για την κατασκευή των chips στους υπολογιστές.



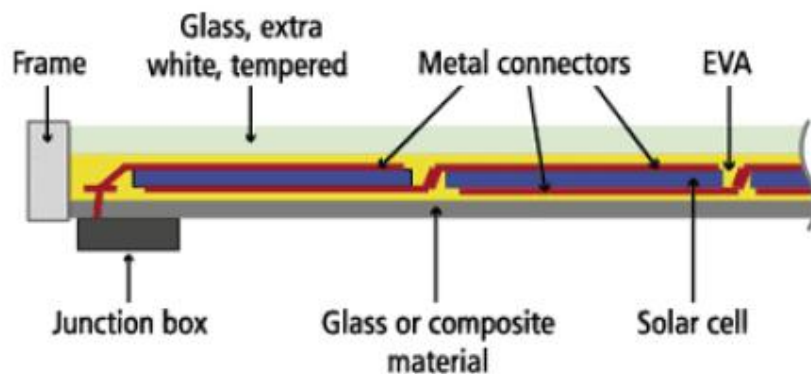
Πυρίτιο

Το πυρίτιο, αφού υποστεί ειδική επεξεργασία (καθαρισμό σε υψηλό βαθμό >99,99999%, αντίστοιχο αυτού που έχουν τα chips για τους υπολογιστές) γίνεται πολύ λεπτές φέτες (ηλιακά στοιχεία ή αλλιώς ηλιακές κυψέλες) που ενώνονται ηλεκτρικά μεταξύ τους για να σχηματίσουν το φωτοβολταϊκό πλαίσιο.

Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πως γίνεται η συναρμολόγηση των ηλιακών στοιχείων σε φωτοβολταϊκό πλαίσιο.



Laminated Solar Module Glass-Tedlar



Συνήθως , τα ηλιακά στοιχεία περιβάλλονται από ένα λεπτό φιλμ EVA (πάχους 0,25- 0,5 mm), ενώ στην πάνω πλευρά μπαίνει και ένα ενισχυμένο γυαλί (ειδικό γυαλί με αντανάκλαστική στρώση και μεγάλη αντοχή). Από κάτω μπαίνει ή μία στρώση tedlar ή κάποιο άλλο υλικό (π.χ. γυαλί ή μέταλλο). Οι στρώσεις αυτές των υλικών συνήθως ενθυλακώνονται σε ένα πλαίσιο αλουμινίου. Στο πίσω μέρος μπαίνει ένα junction box από πολυεστέρα για τη σύνδεση των καλωδίων το οποίο προσκολλάται με κόλλα σιλικόνης.¹²

4.3.1 Τα στάδια παραγωγής ενός φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η γραμμή παραγωγής ενός φωτοβολταϊκού πλαισίου περιλαμβάνει 6 βασικά στάδια:

1. Η διαδικασία ξεκινάει με την πλύση του γυαλιού η οποία γίνεται με σύστημα αντίστροφης όσμωσης και όσο το δυνατόν λιγότερα μικρά .Στη συνέχεια το γυαλί περνά στην παραγωγή μέσα από ειδικά τούνελ που το προφυλάσσουν από εξωτερικούς παράγοντες.
2. Ένα πρώτο φύλλο πολυμερές (EVA) τοποθετείται επάνω στο γυαλί. Το Stringing (συγκόλληση κυψελών) γίνεται πλήρως αυτοματοποιημένα από ένα ειδικό μηχάνημα και στη συνέχεια τα strings τοποθετούνται επάνω στο γυαλί. Κατά τη διαδικασία του Stringing ελέγχονται οι κυψέλες και τυχόν ελαττωματικές απορρίπτονται αυτόματα.
3. Το Soldering (συγκόλληση στοιχειοσειρών) γίνεται από ανθρώπινα χέρια και δεν είναι άλλο από τις συνδέσεις μεταξύ των strings.
4. Ένα δεύτερο φύλλο πολυμερούς (EVA) τοποθετείται επάνω από τα strings μαζί με το backsheet, την πίσω όψη του πάνελ και στη συνέχεια όλα μαζί οδηγούνται με αργές και προσεκτικές διαδικασίες στον πλαστικοποιητή (lamination). Εκεί τα πολυμερή τμήματα θερμαίνονται και λιώνουν, ενώνοντας τα strings με τα υπόλοιπα τμήματα, ενώ ακολουθεί ελεγχόμενη ψύξη και στερεοποίηση του προϊόντος.
5. Στο Edge Cutting και Framing, το πάνελ καθαρίζεται και τοποθετείται το πλαίσιο αλουμινίου μαζί με το ηλεκτρολογικό κυτίο, ενώ ακολουθεί και ο σχετικός

¹² <http://www.4green.gr>



ηλεκτρολογικός έλεγχος.

6. Στο τελικό στάδιο το φωτοβολταϊκό πλαίσιο οδηγείται στο flasher, ένα εξελιγμένο μηχάνημα διάχυσης φωτός που προσομοιώνει την ηλιακή ακτινοβολία. Από εκεί τα πλαίσια κατηγοριοποιούνται και τοποθετούνται στις συσκευασίες τους.¹³



¹³ <http://www.exelgroup.gr/>

ΜΕΡΟΣ Γ΄

5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ-ΑΔΥΝΑΜΙΩΝ-ΕΥΚΑΙΡΙΩΝ-ΑΠΕΙΛΩΝ (s.w.o.t.)

Κατά την ανάλυση S.W.O.T μελετάμε τα δυνατά (Strengths) και αδύνατα (Weaknesses) σημεία μίας επιχείρησης, καθώς και τις ευκαιρίες (Opportunities) και απειλές (Threats) που υπάρχουν. Τα δυνατά και αδύνατα σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης καθώς προκύπτουν από τους εσωτερικούς πόρους που αυτή κατέχει (π.χ. ικανότητες προσωπικού και στελεχών, ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης, τεχνογνωσία, χρηματοοικονομική υγεία και ικανότητα να ανταποκριθεί σε νέες επενδύσεις, κλπ.). Αντιθέτως οι ευκαιρίες και απειλές αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης και τις οποίες θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί ή και να προσαρμόσει όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία / εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.).

Η μήτρα SWOT περιέχει τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά στοιχεία.

<u>Εσωτερικό Περιβάλλον</u>	<u>Εξωτερικό Περιβάλλον</u>
Δυνατά Σημεία	Ευκαιρίες
<i>Δυνατό Σημείο</i>	<i>Ευκαιρία για ανάπτυξη Α</i>
...	...
Αδύνατα Σημεία	Απειλές
<i>Αδυνατο Σημείο</i>	<i>Κίνδυνος - Απειλή Α</i>
...	...

Ως εργαλείο η ανάλυση SWOT δεν αποτελεί πλήρη μελέτη ενός υπό εξέταση θέματος αλλά ένα χρήσιμο συμπληρωματικό εργαλείο που βοηθάει στην προκαταρκτική εξέταση (πολλές φορές) και την εξαγωγή βασικών συμπερασμάτων¹⁴

¹⁴ http://el.wikipedia.org/wiki/ΑΝΑΛΥΣΗ_SWOT

5.1 S.W.O.T Ανάλυση κλάδου Φ/Β στην Ελλάδα

Οι δυνάμεις και οι αδυναμίες προέρχονται από το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης μπορεί άμεσα να επηρεασθεί από την ίδια και περιλαμβάνει τους πελάτες, τους προμηθευτές, την κυβέρνηση και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς.

Μία μεταβλητή μπορεί να χαρακτηριστεί ως δύναμη όταν μπορεί να αποτελέσει πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος για την εταιρία. Είναι ουσιαστικά οι πόροι, οι ικανότητες ή άλλα πλεονεκτήματα της επιχείρησης σε σχέση με τους ανταγωνιστές της. Μια εταιρία που δραστηριοποιείται με τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω φωτοβολταϊκών θα πρέπει να διαθέτει ή να μπορεί να αποκτήσει τους πόρους, τη μοναδικότητα και τις ανταγωνιστικές ικανότητες που απαιτούνται για την εκτέλεση οποιασδήποτε στρατηγικής. Ελλείψεις πόρων, κενά στις ικανότητες και αδυναμίες στην ανταγωνιστική θέση κάνουν την επιδίωξη βέβαιων στρατηγικών παρακινδυνευμένες ή ανεπιθύμητες.

Επομένως, ως αδυναμία εννοούμε μια κατάσταση που θα θέτει τη μελετώμενη εταιρία σε ανταγωνιστικό μειονέκτημα. Περιορισμοί ή ελλείψεις σε πόρους, καθώς και σε ικανότητες που σημαντικά παρακωλύουν την επίδοση της επιχείρησης θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως αδυναμίες της.

Οι ευκαιρίες και οι απειλές προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Το περιβάλλον αυτό μπορούμε να το διαχωρίσουμε σε μακροπεριβάλλον και μικροπεριβάλλον. Το μακροπεριβάλλον περιλαμβάνει όλες τις περιβαλλοντικές δυνάμεις και καταστάσεις που επηρεάζουν την επιχείρηση έμμεσα και μικροπεριβάλλον είναι το περιβάλλον που έρχεται άμεσα σε επαφή με την επιχείρηση. Το μακροπεριβάλλον σε αντίθεση με το μικροπεριβάλλον δύσκολα μπορεί να επηρεαστεί. Μέσα σ' αυτό περιλαμβάνονται οι STEP παράγοντες δηλαδή κοινωνικοοικονομικοί, τεχνολογικοί, οικονομικοί, πολιτικοί και άλλοι παράγοντες.



ΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ

- Ενεργειακή πολιτική της Ε.Ε. ιδιαίτερα ευνοϊκή για τα Φωτοβολταϊκά Πάρκα. Επιτακτική ανάγκη της χώρας μας να περιορίσει το κόστος δικαιωμάτων ρύπων.
- Αύξηση των επενδύσεων και της εισαγωγής κεφαλαίων από το εξωτερικό. Θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση και στην περιφερειακή ανάπτυξη.
- Ο ήλιος ανεξάντλητη πηγή ενέργειας.
- Δυνατότητα δημιουργίας καθετοποιημένου βιομηχανικού κλάδου.
- Δυνατότητα ελληνικών εταιρειών να δραστηριοποιηθούν σε γειτονικές χώρες, σε έναν τομέα όπου δεν υπάρχουν σοβαροί «φραγμοί εισόδου» και δεν έχουν ακόμα δημιουργηθεί μονοπωλιακές καταστάσεις.
- Ταχύτατη ανάπτυξη της τεχνολογίας φωτοβολταϊκών που ενδεχομένως θα επιτρέψει την ωρίμανση της νωρίτερα απ' ότι προβλέπεται.
 - Κλιματική αλλαγή → ενισχύει την χρήση φ/β
 - Κίνητρα θεσμικά – οικονομικά (fit – 20ετή σύμβαση)
 - Ύπαρξη εγχώριας ερευνητικής-κατασκευαστικής ικανότητας αλλά και δυνατότητες δημιουργίας ισχυρής εγχώριας τεχνολογικής υποδομής και διασύνδεσης έρευνας με την παραγωγή.
 - Η απουσία ταχέως κινούμενων τμημάτων και η πλήρης ανυπαρξία θορύβων ή δονήσεων που να σχετίζονται με τη λειτουργία τους, δεν διαταράσσει τις φυσικές δραστηριότητες και ισορροπίες της περιοχής που τα φιλοξενεί.
 - Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάρκων μπορεί να συμβαδίσει αρμονικά με τοπία κάθε μορφής, ενώ δεν αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για παράλληλες χρήσεις της γης όπως, γεωργία, κτηνοτροφία και λειτουργία αγρό-τουριστικών μονάδων.
 - Οι εγκαταστάσεις μπορούν να αναπτυχθούν ταχύτατα, χωρίς ιδιαίτερη όχληση κατά το στάδιο της κατασκευαστικής τους περιόδου.
 - Η τεχνολογία ανταγωνιστική σε σχέση με τις υπάρχουσες – συμβατικές πηγές ενέργειας
 - Τεράστιες ανάγκες (πρακτικά απεριόριστες) στις αγορές των αναπτυσσομένων χωρών που δημιουργούν θετικές προϋποθέσεις για δραστηριοποίηση Ελληνικών εταιριών παραγωγής φ/β εξοπλισμού.

ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ

- Ύπαρξη θεσμικού πλαισίου και δομών που μπορούν να στηρίξουν την ανάπτυξη του κλάδου.
- Το πυρίτιο δεν εξαντλείται όπως άλλες φυσικές πηγές
- Για τη χώρα: Σταδιακή απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα
- Για τον επενδυτή: Άμεσα απόσβεση του κεφαλαίου, Έσοδα προβλέψιμα και ανεξάρτητα της οικ. Ύφεσης.
- Μονάδες μεγαλύτερες σε ισχύ, χαμηλότερου κόστους και πιο compact
- Πλούσιο φ/β δυναμικό και ικανοποιητικές αποδόσεις Φωτοβολταϊκών πάρκων στην Ελλάδα συγκριτικά με τις λοιπές ευρωπαϊκές χώρες .

ΑΔΥΝΑΤΑ ΣΗΜΕΙΑ

- Συνέχιση της σοβαρής δημοσιοοικονομικής κρίσης που αντιμετωπίζει η χώρα
- Αδυναμία υποστήριξης από την εγχώρια παραγωγή, λόγω αδύναμου βιομηχανικού ιστού, έλλειψης κλαδικής βιομηχανικής πολιτικής και κακής οργάνωσης.
- Αδυναμία κάλυψης της αυξανόμενης παγκόσμιας ζήτησης φ/β που ίσως δημιουργήσει προβλήματα στην υλοποίηση των επενδυτικών σχεδίων.
 - Τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας κορεσμένα
 - Τεχνολογικές εξελίξεις στις συμβατικές πηγές (άνθρακας, πυρηνικά) που ίσως επιφέρουν μείωση του κόστους ή των ρύπων(εκμετάλλευση πυρηνικής σύντηξης, τεχνολογίες καθαρότερης καύσης ή αποθήκευσης CO2).
- Ύπαρξη απαγορευτικών συνθηκών σε αρκετές περιοχές που ευνοούν τη δημιουργία φ/β (προστατευόμενες με διεθνείς συνθήκες, εξαρτώμενες από τουρισμό, τοπία εξαιρετικού κάλλους, κ.τ.λ.)
- Έργα εντάσεως κεφαλαίου
- Γραφειοκρατία – πολυνομία
- Καχυποψία πολιτών – προσφυγές στο ΣτΕ
- Ανταγωνισμός από άλλες ΑΠΕ ή από προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας
- Τεχνολογικές εξελίξεις που πιθανόν θα απαξιώσουν τον ήδη εγκατεστημένο αιολικό εξοπλισμό.
 - Υψηλό κόστος του Προγράμματος ΑΠΕ που ίσως γίνει δυσβάσταχτο για την εθνική οικονομία και τους καταναλωτές, αν δεν υπάρξει ανάκαμψη τα επόμενα χρόνια.

ΑΠΕΙΛΕΣ

- Ανύπαρκτη προς το παρόν εγχώρια παραγωγή φ/β εξοπλισμού. Χαμηλό επίπεδο έρευνας- ανάπτυξης σε φ/β τεχνολογίες.
- Χαμηλή αποδοχή φωτοβολταϊκών πάρκων από τις τοπικές κοινωνίες, ιδιαίτερα των τουριστικών περιοχών.
- Δραστηριοποίηση στον κλάδο κυρίως κατασκευαστικών και σε μικρότερο βαθμό ενεργειακών εταιριών. Μεταπρατισμός ευκαιριακών επενδυτών, γραφειοκρατία, οργανωτικές και λειτουργικές αδυναμίες, άλλα διαρθρωτικά προβλήματα.
- Πιθανές δυσκολίες αποδοχής (σε περίοδο λιτότητας) του προγράμματος ΑΠΕ, λόγω της επιβάρυνσης των



• Ύπαρξη πολλών απομονωμένων περιοχών με χαμηλή ή εποχιακά υψηλή κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (νησιά κ.τ.λ.), όπου το κόστος του φ/β ηλεκτρισμού είναι σχετικά ανταγωνιστικό των άλλων πηγών.

οικογενειακών προϋπολογισμών, από το Τέλος Ανανεώσιμων Πηγών.

- Θεσμικές αλλαγές (αρχικά επιδότηση – σήμερα φορολόγηση – αύριο απαγόρευση)

6. Ανάλυση Pest

Ένα χρήσιμο «εργαλείο» για την ανάλυση του περιβάλλοντος μιας αγοράς, είναι το μοντέλο PEST (Political Economic Socio-cultural Technological), που βοηθάει στην ανάλυση του περιβάλλοντος της αγοράς παίρνοντας υπόψη τους παρακάτω παράγοντες:

- Το οικονομικό περιβάλλον, που αναφέρεται στην αγορά που δρα η επιχείρηση, στο κλάδο δραστηριότητας που ανήκει και σε όλο το πλέγμα σχέσεων και συνθηκών που συνθέτουν το σύνολο της οικονομίας.
- Το πολιτικό / ρυθμιστικό περιβάλλον το οποίο επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα τις στρατηγικές επιλογές της επιχείρησης (παράδειγμα η νομοθεσία που οριοθετεί τις μορφές οργάνωσης και τους όρους ίδρυσης και λειτουργίας των επιχειρήσεων)
- Το κοινωνικό /δημογραφικό /πολιτιστικό περιβάλλον, με τους θεσμούς, τάσεις και αντιλήψεις που επικρατούν διαμορφώνει τα καταναλωτικά πρότυπα που με την σειρά τους επηρεάζουν τις στρατηγικές επιλογές μιας επιχείρησης
- Το τεχνολογικό περιβάλλον που επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις δυνατότητες ανάπτυξης νέων προϊόντων, τις διαδικασίες παραγωγής κ.ο.κ.¹⁵

Από τη στιγμή που αρχίζει κανείς μία ανάλυση των παραγόντων αυτών αντιμετωπίζει πρόβλημα λόγω της πολυπλοκότητας, της πολλαπλότητας και του ενδοσυσχετισμού μεταξύ τους. Για παράδειγμα, μία κυβερνητική αλλαγή μπορεί να έχει ευρείας έντασης οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Η τεχνολογική αλλαγή επηρεάζει όλους τους άλλους παράγοντες. Επιπλέον, η οικονομική ανάπτυξη εξαρτάται από όλους τους άλλους παράγοντες. Συνάμα, οι παράγοντες αυτοί

¹⁵ <http://www.epiheirimatikotita.gr>



υπόκεινται σε συνεχείς αλλαγές και έτσι η αλληλεπίδρασή τους και οι επιπτώσεις στην επιχείρηση αλλάζουν.

Το θέμα όμως δεν είναι να γίνει εξαντλητική ανάλυση των παραγόντων αυτών αλλά να απομονωθούν οι πιο σημαντικοί και να εξετασθούν οι κύριες τάσεις (trends) όσον αφορά στις επιδράσεις τους. Μία ενδεικτική κατάσταση πιθανών παραγόντων δίνεται στον πίνακα 1.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΑΚΡΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ PEST**

Πολιτικοί - Νομικοί	Οικονομικοί
Σταθερότητα κυβέρνησης	ΑΕΠ και διαθέσιμο εισόδημα
Πολιτική για συγχωνεύσεις, ανταγωνισμό, φορολογία	Διαρθρωτικές αλλαγές, δημόσιες δαπάνες
Ρυθμιστική πολιτική	Παρεμβατισμός,
Απελευθέρωση αγορών	Τάσεις σε πληθωρισμό, επιτόκια
Διεθνείς συμφωνίες	Ανταγωνιστικότητα χώρας, διεθνοποίηση
Πολιτική για ασφάλεια και υγεία	Επενδύσεις και υποδομές, FDI

Κοινωνικο -πολιτισμικοί	Τεχνολογικοί
Δημογραφικά στοιχεία	Κυβερνητικό πρόγραμμα
Κατανομή εισοδήματος, κοινωνικές υπηρεσίες	Δαπάνες για τεχνολογία
Καταναλωτικά πρότυπα, διεθνοποίηση	Πατέντες και πρότυπα
Αλλαγές στο στυλ ζωής	Απαρχαίωση/ανανέωση εξοπλισμού
Παιδεία/μορφωτικό επίπεδο	Υποδομές επικοινωνιών, χρήση διαδικτύου
Στάση έναντι επιχειρήσεων	Δεξιότητες ατόμων

Η πρόκληση δεν είναι να συμπληρώσει κανείς μία τέτοια μεγάλη κατάσταση από παράγοντες αλλά η:

- Επιλογή των πιο βασικών που έχουν σημαντική επίδραση στην επιχείρηση
- Εκτίμηση των επιπτώσεων τους στις δραστηριότητες της επιχείρησης
- Πρόβλεψη της τάσης στο μέλλον όσον αφορά στις επιδράσεις.

6.1 Ανάλυση PEST κλάδου Φ/Β πάρκων στην Ελλάδα

Η ανάλυση PEST εξετάζει το εξωτερικό περιβάλλον των επιχειρήσεων και αποτελεί το κατάλληλο στρατηγικό εργαλείο για την κατανόηση της "μεγάλη εικόνα" του περιβάλλοντος στο οποίο λειτουργεί η επιχείρηση, επιτρέποντας στην εταιρεία να επωφεληθεί από τις ευκαιρίες και την ελαχιστοποίηση των απειλών που αντιμετωπίζουν οι επιχειρηματικές τους δραστηριότητες. Όταν ο στρατηγικός σχεδιασμός γίνεται σωστά, παρέχει ένα εφικτό σχέδιο για μια εταιρεία να αναπτυχθεί στο μέλλον.

Με την PEST ανάλυση, η εταιρεία μπορεί να δει σε ένα μακροχρόνιο ορίζοντα και να είναι σε θέση να διευκρινίσει στρατηγικές ευκαιρίες και τις απειλές που αντιμετωπίζει ο κλάδος. Με το βλέμμα στραμμένο στο εξωτερικό περιβάλλον οι επιχειρήσεις μπορούν να πάρουν τη διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού από την αρένα του σήμερα και στον ορίζοντα του αύριο.

Πολιτικό- Θεσμικό περιβάλλον

- Η επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής πολιτικής, οι λεγόμενοι «20-20-20», για την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μετατροφή σε μορφές ενέργειας που δεν εκλύουν CO₂ είναι δεσμευτικοί για την Ελλάδα. Η Ελληνική κυβέρνηση έχει ενσωματώσει την οδηγία της Ε.Ε. όσον αφορά την συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας και όσο αφορά τα Φ/Β οι στόχοι μέχρι το 2014 είναι 1400 MW διείσδυση, όταν το ηλεκτρικό σύστημα της χώρας είναι περίπου 10.000 MW .

- Η Ελλάδα συμμετέχει στο **μηχανισμό Feed-In Tariff** (εγγυημένες τιμές με ταυτόχρονη προτεραιότητα στην απορρόφηση ενέργειας). Ο μηχανισμός των εγγυημένων τιμών έχει συμβάλει καθοριστικά στην ανάπτυξη σημαντικής εγκατεστημένης ισχύος για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ	ΑΡΧΙΚΗ ΤΙΜΗ €/ΜΩΗ	ΝΕΑ ΤΙΜΗ €/ΜΩΗ
2009	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	400	400
	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>		
2010	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	392,04	392,04
	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>		
2011	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	372,83	372,83



	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>	351,01	351,01
2012	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	333,81	292
	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>	314,27	180
2013	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	298,38	171,90
	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>	281,38	164,16
2014	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u>	268,94	156,78
	<u>ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ</u>	260,97	149,72

Για κάθε έτος και ν από το 2015 και μετά μΟΤΣν-1* → 1,3*μΟΤΣν-1
Διάρκεια σύμβασης : 20 έτη

- **Δυσκολία πρόσβασης στα δίκτυα** της ΔΕΗ, λόγω ανεπάρκειας δικτύων (είναι κορεσμένα) αλλά και έλλειψης διαφανών διαδικασιών από τον Διαχειριστή του Δικτύου.

- **Γραφειοκρατία- πολυνομία.** Η έκδοση ‘Άδειας Παραγωγής’ (η οποία συνοδεύεται από την ‘Άδεια Εγκατάστασης’ και την ‘Άδεια Λειτουργίας’) αποτελεί ένα αναίτιο παράγοντα καθυστερήσεων για έργα μεγάλου σχετικά μεγέθους. Οι διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης παραμένουν περίπλοκες παρά τις πρόσφατες βελτιώσεις. Οι αρμόδιες υπηρεσίες συχνά δεν τηρούν τους προβλεπόμενους από τη νομοθεσία χρόνους απόκρισης. Ακόμη και τα μεσαίου μεγέθους φωτοβολταϊκά συστήματα, η εγκατάσταση των οποίων απαιτεί λίγες μόνο εβδομάδες, θέλουν έως και δύο χρόνια επίπονων προσπαθειών για να συνδεθούν στο δίκτυο εξαιτίας των χρονοβόρων αδειοδοτικών διαδικασιών.

- Την **κατάργηση επιδοτήσεων** στα Φ/Β επεξεργάζεται από την Ε.Ε., λόγω της μείωσης του κόστους των «πράσινων» εγκαταστάσεων.

Κοινωνικό και Πολιτιστικό περιβάλλον

- **Αύξηση της ζήτησης** στην ενέργεια που προέρχεται από **ανανεώσιμες πηγές** και όχι από ορυκτά καύσιμα. Οι κοινωνίες είναι πλέον πιο ευαισθητοποιημένες στην προστασία του περιβάλλοντος και ζητούν πράσινη ενέργεια. Επομένως υπάρχει ανάγκη για ΑΠΕ → Φ/Β.

- **Αυξάνεται η ζήτηση για ενέργεια**, γιατί οι κοινωνίες ευημερούν, έχει αυξηθεί το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων συγκριτικά με τις προηγούμενες δεκαετίες και απαιτείται κατανάλωση μεγαλύτερης ενέργειας.

- Επιπλέον λόγω των **κλιματικών αλλαγών**, οι κοινωνίες κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου, ότι εάν δε δοθούν κίνητρα για ανάπτυξη ΑΠΕ, τότε τα ακραία καιρικά φαινόμενα θα πλήξουν τις επόμενες γενιές.
- Βέβαια παρατηρείται από μια μερίδα του πληθυσμού **δυσπιστία στις νέες μορφές ενέργειας**, αντιδρώντας στα έργα και προκαλώντας κωλυσιεργίες στην κατασκευή τους (κυρίως αυτών που «θίγονται» τα συμφέροντα που έχουν στη περιοχή.)

Τεχνολογικό περιβάλλον

- **Μείωση στη τιμή** των Φ/Β πάνελ, λόγω της εξέλιξη της τεχνολογίας και καθετοποιημένη παραγωγή → με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής.
- Η καινοτομία στο χώρο των Φ/Β → **ποιοτικά προϊόντα** με μεγαλύτερη συγκέντρωση ισχύος
- Γίνεται προσπάθεια από την κυβέρνηση **για την αναβάθμιση των δικτύων ενέργειας**.
- Η ανάπτυξη εύκαμπτων φωτοβολταϊκών πάνελ, ξεφεύγουμε πλέον από τα παραδοσιακές τεχνολογίες → δίδεται η δυνατότητα νέων χρήσεων

Οικονομικό περιβάλλον

- Η φάση στην οποία βρίσκεται η οικονομία της χώρας, στην **αγορά των ΑΠΕ** θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως **μη ιδιαίτερα ώριμη**. Στην Ελλάδα λειτουργούν μόλις 635 MW, ενώ ο στόχος είναι 4πλάσιος. Υπάρχουν περιθώρια ανάπτυξης.
- Οι **προοπτικές εξέλιξης των επιτοκίων** και της **πιστωτικής πολιτικής των τραπεζών** είναι **δυσοίωνες**. Το επιτόκιο δανεισμού κυμαίνεται από 6,5%-8%.
- Η οικονομική κρίση επηρεάζει τις επενδύσεις σε Φ/Β, αφού πρόκειται για μια επένδυση εντάσεως κεφαλαίου.
- Ο πληθωρισμός ~ στο 2%. Αύξηση με ρυθμό 25% του ΔΤΚ/έτος βάση της σύμβασης.

6.2 Εξωτερικό Περιβάλλον

Οι σημαντικότεροι παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος που πρέπει να αναλύσουμε και να αξιολογήσουμε είναι:

- οι διεθνείς τάσεις και εξελίξεις στον τομέα που θέλουμε να δραστηριοποιηθεί η επιχείρησή μας
- η αγορά (μέγεθος, ανάπτυξη ,προϊόντα ή υπηρεσίες, πολιτική τιμών, εποχικότητα)
- ο ανταγωνισμός (ένταση, αριθμός και μέγεθος ανταγωνιστών, είσοδος και έξοδος επιχειρήσεων)
- οι προμηθευτές (αριθμός και μέγεθος προμηθευτών)

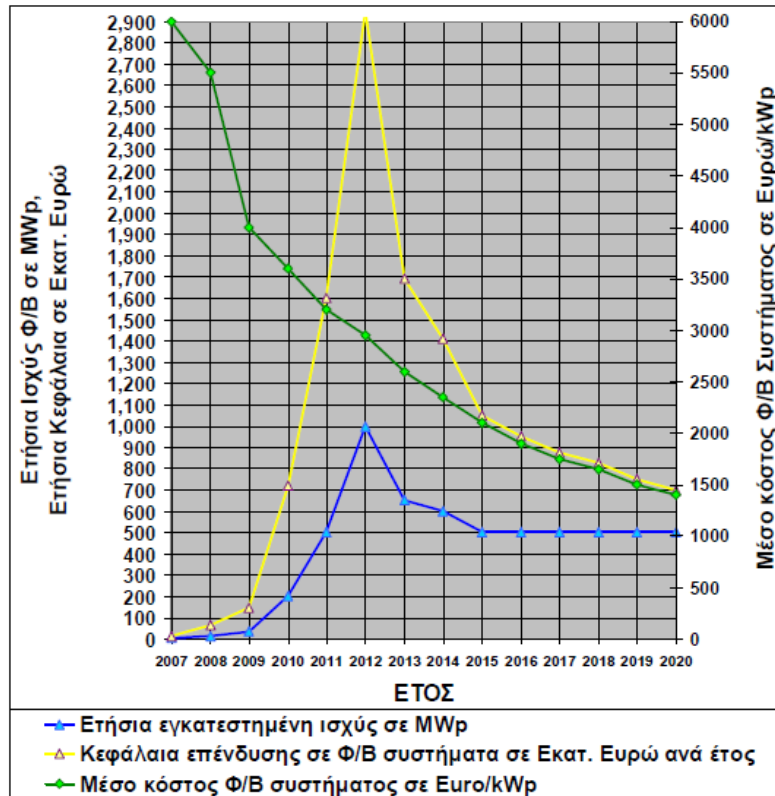
6.2.1 Το Διεθνές Περιβάλλον

Οι σύγχρονες διεθνείς τάσεις σύμφωνα με το συσχετισμό παραγωγής - κατανάλωσης ενεργειακών μορφών σε παγκόσμιο επίπεδο, καθιστούν μονόδρομο τη στροφή στις **Εναλλακτικές Μορφές Ενέργειας**. Σύμφωνα με την Ε.Ε., θα πρέπει τα επόμενα χρόνια να αυξηθεί σημαντικά το ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αποτέλεσμα αυτής της τάσης είναι η οδηγία 20-20-20¹⁶ της Ε.Ε. για την επίτευξη της συμβολής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό **20%** έως το **2020**. Πρόκειται για έναν δεσμευτικό στόχο, δηλαδή τη μείωση κατά 20% των εκπομπών CO₂, 20% διείσδυση των ΑΠΕ στην αγορά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και 20% εξοικονόμηση πρωτογενής ενέργειας μέχρι το 2020.

Μέχρι το **2020**, αναμένεται να πραγματοποιηθούν στη χώρα μας επενδύσεις ύψους **16** δισ. ευρώ σε ΑΠΕ και το σύνολο των επενδύσεων στον ενεργειακό τομέα εκτιμάται ότι θα αγγίξει τα 22 δισ. ευρώ. Άλλωστε, από το 2012 η ΕΕ επιβαρύνει την ηλεκτροπαραγωγή από συμβατικά καύσιμα με ένα «κόστος αγοράς δικαιωμάτων εκπομπών», το οποίο με τον παραπάνω σχεδιασμό θα αποφευχθεί, εξοικονομώντας 1,3 δισ. ευρώ στην επόμενη δεκαετία.

¹⁶ <http://www.econews.gr/2010/07/22/news-ethniko-sxedio-drasis-ape/>

Παρατηρείται μια μεγέθυνση του κλάδου τόσο διεθνώς όσο και στην Ελλάδα, αφού πλέον το κόστος παραγωγής ενέργειας από φ/β βαίνει μειώμενο, έχουμε ωρίμανση της τεχνολογίας με αποτέλεσμα η διείσδυση των Φ/Β στην αγορά ενέργειας να αυξάνει.



Σχήμα : Σενάριο αυξημένης αρχικής διείσδυσης Φ/Β συστημάτων στο ηλεκτρικό σύστημα με τις συνολικές εγκαταστάσεις Φ/Β να φθάνουν τα 1750 MWp μέχρι τα τέλη 2012 και 6000 MWp το 2020.

6.2.2 Αγορά και Ανταγωνισμός

Την τελευταία δεκαετία παρατηρούνται συνεχείς εξελίξεις στην αγορά ενέργειας της χώρας μας. Σε αυτό συνέβαλλαν τόσο η ένταξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον επιχορηγήσεων και εγγυημένων τιμών πώλησης της παραγόμενης ενέργειας, όσο και οι σταδιακά αυξανόμενες ανάγκες σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι συνθήκες αυτές, σε συνδυασμό με το πλούσιο ηλιακό δυναμικό της χώρας μας, έχουν ενθαρρύνει την πραγματοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων μεγάλης κλίμακας από εγχώριους και πολυεθνικούς ομίλους. Αρκετοί ελληνικοί και ξένοι επιχειρηματικοί

όμιλοι βρήκαν ενδιαφέρουσες αυτές τις συγκυρίες, με αποτέλεσμα να δραστηριοποιηθούν έντονα μέσω εξαγορών ή συμμαχιών.

Η δομή της αγοράς των φωτοβολταϊκών χαρακτηρίζεται από μια ελεύθερη αγορά, αλλά υπάρχουν περιορισμοί και φραγμοί για την είσοδο στο κλάδο. Πρακτικά μόνο εταιρείες που μπορούν να εξασφαλίσουν κεφάλαια επιβιώνουν.

Όσο αναφορά το βαθμό συγκέντρωσης της αγοράς, αρχικά οι εταιρείες που δραστηριοποιούνταν στον κλάδο ήταν αρκετά πολλές, αλλά μόνο 10% των έργων που ζητησαν άδεια από τη ΡΑΕ, τελικά τελεσφόρησαν με την κατασκευή Φ/Β πάρκων. Τελικά έχουμε συγχωνεύσεις εταιρειών ή κλείσιμο λόγω της οικονομικής ύφεσης και των κεφαλαίων που απαιτούνται για την κατασκευή των έργων.

Όσο αναφορά τη διαφοροποίηση του προϊόντος έχουμε:

- φ/β σταθερά ή κινητά
- φ/β πυριτίου Si (poly-mono) ή άλλων στοιχείων
- φ/β <100 KW, 100-1000 KW, >1MW

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΟΡΑΣ¹⁷

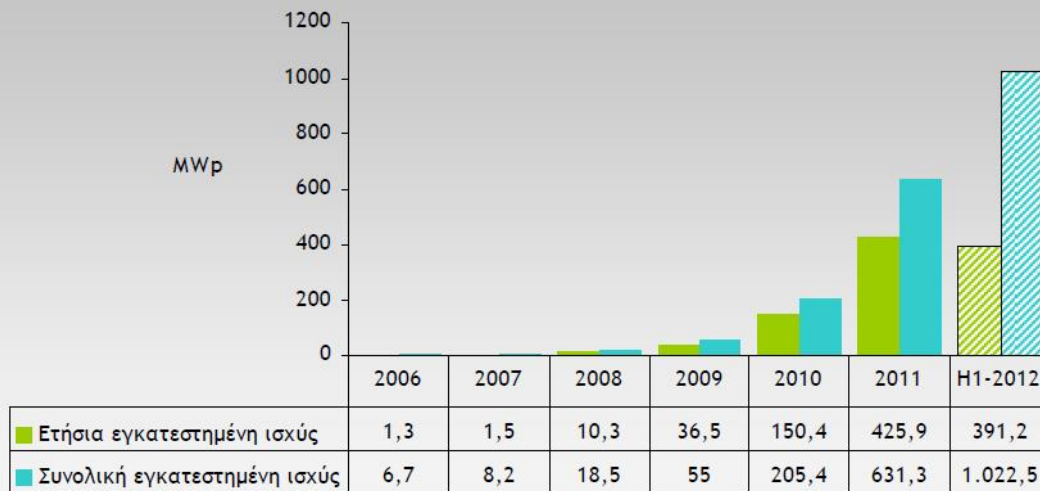
A' Εξάμηνο 2012	Διασυνδεδεμένα	Αυτόνομα	Σύνολο
Νέα εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp) το A' εξάμηνο του 2012	391,2	-	391,2
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών (MWp)	1.015,5	7,0	1.022,5

Τα στατιστικά στοιχεία προκύπτουν από το άθροισμα 4 διαφορετικών κατηγοριών: [1]. Φωτοβολταϊκά πάρκα στο διασυνδεδεμένο σύστημα που καταγράφονται από τον ΛΑΓΗΕ, [2]. Φωτοβολταϊκά πάρκα στα μη διασυνδεδεμένα νησιά που καταγράφονται από τον ΔΕΔΔΗΕ, [3]. Οικιακά συστήματα στο διασυνδεδεμένο σύστημα που καταγράφονται από τον ΛΑΓΗΕ και τον ΔΕΔΔΗΕ, και [4]. Οικιακά συστήματα στα μη διασυνδεδεμένα νησιά που καταγράφονται ξεχωριστά από τον ΔΕΔΔΗΕ.

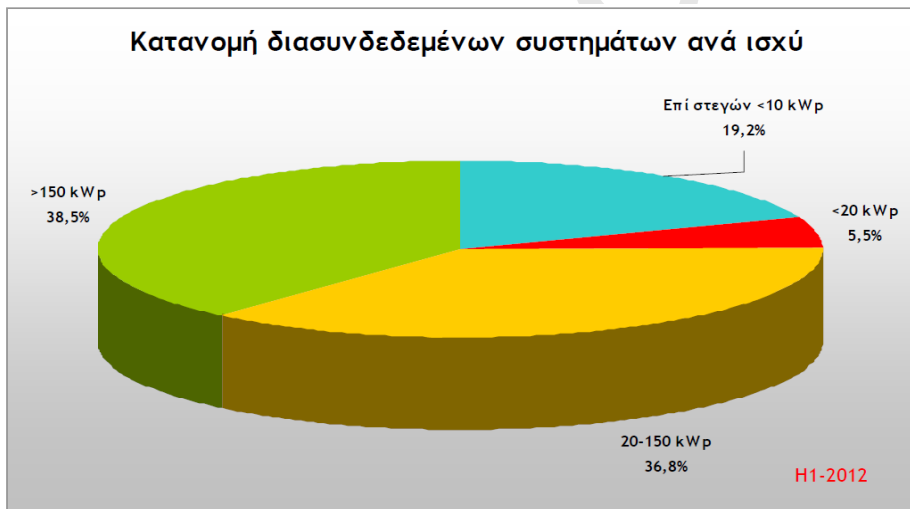
Διασυνδεδεμένα συστήματα A' Εξάμηνο 2012	Στέγες <10 kWp	<20 kWp	20-150 kWp	>150 kWp
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (MWp)	194,6	55,9	374,2	390,8

¹⁷ <http://www.helapco.gr>

Η ελληνική αγορά φωτοβολταϊκών (διασυνδεδεμένα & αυτόνομα)



Κατανομή διασυνδεδεμένων συστημάτων ανά ισχύ



Ο ανταγωνισμός μεταξύ ομοειδών επιχειρήσεων υφίσταται στα πρώτα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας, όπου ο αριθμός των αιτήσεων είναι υψηλός. Επιπλέον υπάρχει και υψηλός ανταγωνισμός με εταιρείες υποκατάστατων αγαθών (άνεμος, νερό, βιοαέριο, συμπαραγωγή).

Το υψηλό κόστος χρηματοδότησης επηρεάζουν αρνητικά την ανταγωνιστική θέση των ηλιακών φωτοβολταϊκών συστημάτων, δεδομένου ότι αυτά τα συστήματα

απαιτούν γενικά υψηλότερες αρχικές επενδύσεις από ορυκτά καύσιμα, παρά το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος.

Από τη στιγμή που ολοκληρωθεί η διαδικασία και υπογραφεί η σύμβαση με το πάροχο ενέργειας, δε μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει σοβαρός ανταγωνισμός, αφού η τιμή είναι δεδομένη για τα επόμενα 20 χρόνια, δε διαφοροποιείται το προϊόν και η είσοδος νεοεισερχομένων δεν επηρεάζει την εταιρεία.

Η δομή του κόστους του προϊόντος δίδεται από τον τύπο $KWH/KW = \text{Ενέργεια(παραγωγή)}/ \text{εγκατεστημένη ισχύ(κόστος εξοπλισμού)}$

Η γεωγραφική κάλυψη της αγοράς είναι σε όλο τον ελλαδικό χώρο, με έμφαση στη Νότια Ελλάδα λόγω μεγάλης ηλιοφάνειας, αλλά υπάρχουν δυσκολίες εγκατάστασης σε νησιά ή απόμερες περιοχές λόγω δυσκολίας σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ.

6.2.2.1 Σημερινή οργάνωση της αγοράς

Ο Ημερήσιος Ενεργειακός Προγραμματισμός (HEΠ) συνιστά το μοντέλο για την οργάνωση της χονδρεμπορικής αγοράς μέσω της οποίας συναλλάσσεται το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που θα παραχθεί, θα καταναλωθεί και διακινηθεί την επόμενη μέρα στην Ελλάδα. Το μοντέλο αυτό χαρακτηρίζεται από αρκετά τεχνικά στοιχεία, στο οποίο ο προσδιορισμός της τιμής είναι αποτέλεσμα αλγοριθμικής εφαρμογής (βελτιστοποίηση αντικειμενικής συνάρτησης) και απαιτεί τη εισαγωγή πολλών παραμέτρων, οι οποίες είτε τίθενται ρυθμιστικά είτε αποτελούν αντικείμενο ελέγχου από τη ΡΑΕ.

Το μοντέλο περιλαμβάνει υποχρεωτικές προσφορές των παραγωγών για το σύνολο της ισχύος τους και αντίστοιχα υποβολή προσφορών για το σύνολο της ζήτησης από τους προμηθευτές, χωρίς να επιτρέπονται διμερή συμβόλαια φυσικής παράδοσης μεταξύ παραγωγών και προμηθευτών (mandatory pool):

Στο HEΠ ενσωματώνονται οι ακόλουθες αγορές που βελτιστοποιούνται ταυτόχρονα:

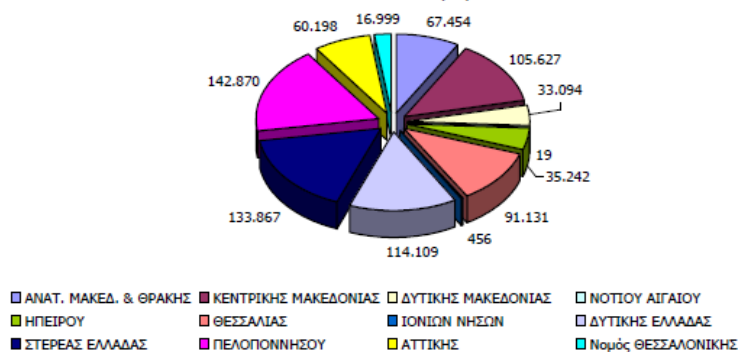
- Η ημερήσια υποχρεωτική χονδρεμπορική αγορά (mandatory pool – day ahead market)
- Η αγορά αποκλίσεων (ex post balancing market)

- Η αγορά επικουρικών υπηρεσιών (πρωτεύουσας και δευτερεύουσας εφεδρείας)

Παράλληλα έχει σχεδιασθεί η ύπαρξη αγοράς συμβολαίων διαθεσιμότητας ισχύος (ΣΔΙ). Επειδή ο σχεδιασμός αυτός (ΣΔΙ) δεν έχει λειτουργήσει στην πράξη, εφαρμόζεται ο μεταβατικός Μηχανισμός Διαθεσιμότητας Ισχύος (ΜΔΙ) που προβλέπει ρυθμιζόμενη αποζημίωση των συμβατικών ηλεκτροπαραγωγών ανά μονάδα ισχύος.¹⁸

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 2012 (Άρθρο 9 Ν.3468/2006)			
ΜΗΝΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (MWh)	ΙΣΧΥΣ (MW)	
		ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΠΟΙΗΜΕΝΗ	ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Ιανουάριος	45.356,65	2.233	481,74
Φεβρουάριος*	37.778,60	2.322	504,47
Μάρτιος	61.577,36	2.385	535,05
Απρίλιος	68.171,35	2.401	573,50
Μάιος	79.975,32	2.414	627,15
Ιούνιος*	161.521,22	2.437	724,18
Ιούλιος	117.200,83	2.734	801,07
Αύγουστος			
Σεπτέμβριος			
Οκτώβριος*			
Νοέμβριος			
Δεκέμβριος			
ΣΥΝΟΛΟ (MWh)	571.581,33	* Μήνες εκκαθαριστικών λογαριασμών για τα Φ/Β ΧΤ	

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)



ΛΑΓΗΕ/ ΙΟΥΛΙΟΣ 2012

6.2.3 Προμηθευτές

Τα τελευταία χρόνια το κόστος προμήθειας των φωτοβολταϊκών (Φ/Β) πάνελ στην Ελλάδα έχει μειωθεί σημαντικά, ακολουθώντας τις διεθνείς τάσεις, συμπαρασύροντας σε μεγάλο ποσοστό και το συνολικό κόστος κατασκευής ενός

¹⁸ <http://www.helapco.gr>



έργου. Δεδομένου του μεγάλου ενδιαφέροντος για ανάπτυξη Φ/Β σταθμών έχει αυξηθεί το κόστος σύνδεσής τους λόγω αύξησης των αποστάσεων από τα δίκτυα.

Ωστόσο, το μερίδιο των επιμέρους κατηγοριών κόστους κατασκευής και ανάπτυξης ενός Φ/Β έργου (πέρα από τα Φ/Β πάνελ), είναι ιδιαίτερα υψηλό και κυμαίνεται σήμερα μεταξύ 40-65% στο συνολικό κόστος κατασκευής και αναμένεται να παραμείνει σχετικά σταθερό σε επίπεδο κόστους τα επόμενα χρόνια. Το υψηλό αυτό ποσοστό είναι αποτέλεσμα των διαφορετικών παραμέτρων επηρεασμού των συνιστωσών κόστους σε σχέση με τον τύπο και το μέγεθος της εγκατάστασης.

Σήμερα το κόστος επένδυσης για ένα τυπικό Φ/Β πάρκο, για τις παρακάτω τέσσερις κατηγορίες διαμορφώνεται ως εξής:

- για οικιακό σύστημα επί στέγης εγκατεστημένης ισχύος 10kWp σε 2.600 - 3.300 €/kW (περιλαμβάνεται ΦΠΑ 23%)
- για σταθμό επί εδάφους εγκατεστημένης ισχύος 100kWp σε 2.100 – 2.800 €/kW,
- για σταθμό επί εδάφους εγκατεστημένης ισχύος 500kWp σε 1.900 - 2.200 €/kW,
- για σταθμό επί εδάφους εγκατεστημένης ισχύος 2MWp σε 1.750 - 1.900 €/kW.

Οι προμηθευτές διαχωρίζονται σε κατηγορίες με βάση την κατασκευαστική ιδιότητα τους:

- PANELS
(ενδεικτικά κάποιου)
KINA (Yingli, Suntech, Upsolar, Renesola)
ΓΕΡΜΑΝΙΑ (Conergy, Q-cells,)
ΙΣΠΑΝΙΑ (Siliken)
ΕΛΛΑΔΑ (Silcio)
- INVERTERS
SMA, REFUSOL, SIEMENS, KACO, CANTREVA (Γερμανία)



- ΒΑΣΕΙΣ
Customized προϊόντα (Hilti)
- ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ/ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ
Μπορούν να προμηθευτούν από παντού αφού είναι ο ίδιος εξοπλισμός που χρησιμοποιείται και στις απλές ηλεκτρολογικές συσκευές.

Ο ανταγωνισμός που υφίσταται στο χώρο λόγω της πληθώρας των προμηθευτών από όλο τον κόσμο, έχει μειώσει τις τιμές, μειώνοντας το κατασκευαστικό κόστος του εξοπλισμού. Βέβαια για τη σωστή επιλογή του προμηθευτή θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εγγυήσεις, το after sale service, σε πόσο γρήγορο βαθμό ενσωματώνουν τις τεχνολογικές εξελίξεις και το βαθμό εδραίωσης που έχει στη χώρα (πελατολόγιο).

ΜΕΡΟΣ Δ'

7.1 Επιχειρηματικό σχέδιο – business plan

Το επιχειρηματικό σχέδιο είναι μια γραπτή περιγραφή του μέλλοντος της επιχείρησής μας. Είναι ένα έγγραφο που αναλύει τι και πως προγραμματίζετε να κάνουμε στο μέλλον. Γενικά ο σχεδιασμός είναι μια άσκηση που αξίζει τον κόπο να γίνει και μάλιστα να γίνει καλά. Τα επιχειρηματικά σχέδια συμβάλλουν σε όλες τις δραστηριότητες, κερδοσκοπικού ή μη χαρακτήρα. Ένα επιχειρηματικό σχέδιο ορίζει που βρισκόμαστε. Μας δείχνει που πηγαίνουμε. Καθορίζει ορόσημα σύμφωνα με τα οποία μπορούμε να ελέγχουμε την πρόοδο μας. Μας καθοδηγεί σχετικά με τα αναπόφευκτα εμπόδια που μπορεί να συναντήσουμε. Μπορεί να μας βοηθήσει να διαμορφώσουμε το όραμά μας και να κάνουμε αποτελεσματική χρήση των ευκαιριών μας και των πόρων μας, όπως είναι το ανθρώπινο δυναμικό και ο εξοπλισμός.

ΧΡΗΣΙΜΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑΤΙ:

- Είναι μια περίληψη και αποτίμηση μιας επιχειρηματικής ιδέας και το γραπτό αποτέλεσμα μιας διαδικασίας σχεδιασμού

- Υποχρεώνει τους συμμετέχοντες στην πρόταση να σκεφτούν την επιχειρηματική τους πρόταση με συστηματικό τρόπο
 - Δείχνει τις πιθανότητες επιτυχίας και την ικανότητα του νέου επιχειρηματία να φέρει σε πέρας το έργο του. Αποτελεί δε σε πολλές περιπτώσεις την μόνη χειροπιαστή άποψη μιας νέας επιχείρησης που βρίσκεται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης της
 - Αποκαλύπτει τυχόν κενά στην γνώση και πρόταση και βοηθάει στην κάλυψη τους
 - Παρέχει τα μέσα για την εξέταση όλων των πτυχών της νέας επιχείρησης και των συνεπειών μιας σειράς στρατηγικών αποφάσεων σχετικά με την διαχείριση, το μάρκετινγκ, τα οικονομικά και το ανθρώπινο δυναμικό
 - Αποτελεί ένα εργαλείο διαχείρισης που καθοδηγεί τον νέο επιχειρηματία. Για αυτούς που σχεδιάζουν μια νέα επιχείρηση, το σχέδιο παρέχει την δυνατότητα εξέτασης της αφοσίωσης και των κινήτρων
 - Επιβάλλει την λήψη αποφάσεων και άρα, την υιοθέτηση μιας “εστιασμένης” προσέγγισης
 - Είναι “άσκηση καλού σχεδιασμού” καθώς δίνει την δυνατότητα μιας αντικειμενικής ματιάς στην επιχείρηση, την αναγνώριση των δυνατών και αδυνάτων σημείων της, ενώ συγκεκριμενοποιεί ανάγκες που πιθανώς να μην γινόταν αντιληπτές και λύνει προβλήματα προτού αυτά εμφανιστούν
 - Αναγνωρίζει τους πιθανούς πελάτες / καταναλωτές, την αγορά-στόχο και τον απαιτούμενο όγκο πωλήσεων ώστε η επιχείρηση να είναι βιώσιμη
 - Παραθέτει τα απαραίτητα υλικά και τους απαραίτητους πόρους και αποκαλύπτει ποια από αυτά πρέπει να αποκτηθούν
 - Αποτελεί σημείο αναφοράς και επικοινωνίας μεταξύ των μελλοντικών συνεταιίρων και την βάση για την υλοποίηση μιας επιχειρηματικής πρότασης

7.2 Σκοπός της εταιρείας

Οι σκοποί της εταιρείας είναι :

- (α) Η μελέτη, κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ειδικότερα η κατασκευή,



εγκατάσταση, λειτουργία και εκμετάλλευση μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και των απαραίτητων υποδομών και λοιπών τεχνικών έργων και εγκαταστάσεων, για την μεταφορά και παράδοση της παραγόμενης ενέργειας στο Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ ΑΕ), σύμφωνα με το ισχύον νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο και αυτό που θα ισχύσει στο μέλλον.

- (β) Η παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό.
- (γ) Η πάσης φύσεως εκμίσθωση ή αγορά ή κατασκευή ακινήτων που είναι απαραίτητα για την υλοποίηση των παραπάνω.
- (δ) Η συνεργασία ή και συμμετοχή σε οποιαδήποτε εταιρεία έχουσα παρεμφερή σκοπό.
- (ε) Πάσα πράξη και ενέργεια συναφή προς τον ως άνω σκοπό.

Προς επιδίωξη του εταιρικού της σκοπού, η Εταιρία δύναται:

(α) να συνάπτει οποιαδήποτε σύμβαση ή συναλλαγή, ή/ και να συνεργάζεται με οποιοδήποτε Ελληνικό ή αλλοδαπό πρόσωπο ή επιχείρηση, ή/και να ιδρύει ή/και συμμετέχει σε οποιοδήποτε Ελληνικό ή αλλοδαπό νομικό πρόσωπο ή επιχείρηση (υφιστάμενο ή νεοϊδρυόμενο), οποιοδήποτε είδους και μορφής,

(β) να παρέχει εξασφαλίσεις ή εγγυήσεις για οφειλές τρίτων, που σε εκάστη περίπτωση πρέπει να συνδέονται με τον σκοπό της Εταιρίας, και να συνεργάζονται μ' αυτήν.

(γ) να παρέχει εξασφαλίσεις για τις οφειλές της Εταιρίας και να μεριμνά για την παροχή εγγυήσεων ή/και άλλων εξασφαλίσεων από τρίτους για λογαριασμό της Εταιρίας, και

(δ) γενικά να διενεργεί κάθε πράξη ή δραστηριότητα που συνδέεται με τον εταιρικό σκοπό.¹⁹

7.3 Περιγραφή Έργου

Βρίσκεται στο Νομό Λακωνίας, η πρόσβαση γίνεται μέσω υφιστάμενης αγροτικής οδού στις παρυφές της θέσης εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Πάρκου. Η

¹⁹ Καταστατικό φ/β εταιρείας



προβλεπόμενη έκταση γης για την κατασκευή του Έργου είναι περίπου 20 στρέμματα και η ισχύς του 1 MW. Το γήπεδο έχει μηδενική κλίση και είναι, εξαιρετικά ηλιόλουστο αφού κανένα βουνό ή λόφος δεν το σκιάζει από την ανατολή έως την δύση του ηλίου. Το προτεινόμενο γήπεδο είναι μισθωμένο με μακροχρόνια μίσθωση 20 ετών η οποία μπορεί να διευρυνθεί μονομερώς για επιπλέον 10 έτη, και έχει ήδη δεσμευθεί από την εταιρεία – φορέα της επένδυσης.

Από τα μετεωρολογικά στοιχεία τεκμηρίωσης ηλιακής ενέργειας η περιοχή δεν έχει ιδιαίτερες σωρεύσεις νεφών, και έχει υψηλή ηλιοφάνεια, με συνεχείς ήπιους σχετικά ανέμους που συνεισφέρουν στον δροσισμό της μονάδος, συμβάλλοντας έτσι σε καλύτερη απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Η επιλογή της θέσης έγινε μετά από σχολαστική έρευνα ώστε :

- να ικανοποιεί τους περιορισμούς που προβλέπονται στην σχετική νομοθεσία δηλαδή να μην είναι σε Πυρήνες Εθνικών Δρυμών, Αισθητικά δάση, Προστατευόμενες περιοχές άρθρου 21 Ν 1650 ή άρθρου 3044/2002, να μην είναι οικότοπος, περιοχή ορνιθοπανίδας, αρχαιολογικός χώρος, πολιτιστικό μνημείο, αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνη αναδασμού, αρδευόμενη έκταση, η οργανωμένη ζώνη δευτερογενούς ή τριτογενούς τομέα.

- να μην επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον, τους υπάρχοντες οικισμούς, και γενικώς καμία από τις εν γένει δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής.

- να μην είναι ορατό από οικισμούς.

Η χωροθέτηση του φωτοβολταϊκού (Φ/Β) σταθμού θα γίνει με νότιο προσανατολισμό. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν 4.000 σταθερά φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το γήπεδο που επιλέχθηκε για την εφαρμογή του φωτοβολταϊκού πάρκου έχει διαστάσεις ικανές έτσι ώστε να περικλείει τις συστοιχίες του Φωτοβολταϊκού Πάρκου και να μη σκιάζεται κανένα φωτοβολταϊκό στοιχείο.

Το προτεινόμενο φωτοβολταϊκό πάρκο θα είναι ανεξάρτητη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής και θα διασυνδέεται με την ΔΕΗ μέσω του δικτύου αυτής, και συγκεκριμένα μέσω του δικτύου χαμηλής τάσεως 220V στο οποίο και θα διαχέεται η παραγόμενη ενέργεια. Το υφιστάμενο δίκτυο μέσης και χαμηλής τάσης της ΔΕΗ, δύναται να απορροφήσει το σύνολο της παραγόμενης ενέργειας χωρίς καμία απαίτηση περαιτέρω ενίσχυσης των καλωδίων του.

8. Οικονομική Ανάλυση

Για να εξάγουμε τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα από την οικονομική μας ανάλυση, θα χρησιμοποιηθεί η ανάλυση του νεκρού σημείου, διάφοροι αριθμοδείκτες για την προβλεπόμενη πορεία της επένδυσής μας και η εξαγωγή 20- ετούς cash flow.

8.1 Ανάλυση νεκρού σημείου

Νεκρό σημείο (break even point) ονομάζεται το ποσό ακριβώς των πωλήσεων (κύκλου εργασιών), που μια επιχείρηση καλύπτει το σύνολο των εξόδων της, σταθερά και μεταβλητά, μη πραγματοποιώντας ούτε κέρδος ούτε ζημία. Η συγκεκριμένη έννοια αποτελεί σημαντικό αντικείμενο μελέτης και ανάγεται στη σφαίρα ανάλυσης των πωλήσεων μιας επιχείρησης. Εκφράζεται ως αξία επί των πωλήσεων (μας δείχνει πόση είναι η χρηματική αξία των πωλήσεων που πρέπει να κάνει η επιχείρηση ώστε να μην έχει ούτε κέρδος ούτε ζημία), ως ποσοστό επί των πωλήσεων (μας δείχνει σε ποιο ποσοστό επί των πωλήσεων που έκανε ή αναμένεται να κάνει η επιχείρηση, δεν έχει ούτε κέρδος ούτε ζημία), ως ποσότητα πωλήσεων (μας δείχνει πόσα τεμάχια από το παραγόμενο προϊόν πρέπει να πουλήσει η επιχείρηση ώστε να μην έχει ούτε κέρδος αλλά ούτε και ζημία) και ως χρόνος (πόσο χρόνο αναμένεται ότι θα χρειαστεί η επιχείρηση ώστε να πουλήσει τον απαραίτητο αριθμό μονάδων προϊόντος, τέτοιον ώστε να μην έχει ούτε κέρδος ούτε ζημία).²⁰

Το νεκρό σημείο μιας επιχείρησης, αποτελείται από δύο συνιστώσες: Τις μεταβλητές (variable cost) και τις σταθερές δαπάνες (fixed cost) της επιχείρησης.

- Οι πρώτες, αφορούν τις δαπάνες που προκύπτουν όταν υπάρχει παραγωγή, και αφορούν κόστη όπως τις πληρωμές των εργαζομένων, τις υπερωρίες, τους λογαριασμούς του ρεύματος κλπ. Γενικά, πρόκειται για τις δαπάνες που είναι σε κάποιο βαθμό "ελεγχόμενες" από τη διοίκηση της επιχείρησης.
- Οι σταθερές δαπάνες της επιχείρησης, αφορούν τα κόστη που υπάρχουν σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από την φάση λειτουργίας της επιχείρησης, δηλαδή υφίστανται ακόμα και όταν η επιχείρηση είναι κλειστή, ή έχει μηδενική παραγωγή. Τέτοιου τύπου δαπάνες, είναι τα κόστη για ενοίκια κτηρίων ή εξοπλισμών, για ασφάλιστρα κλπ.

²⁰ http://el.wikipedia.org/wiki/ΑΝΑΛΥΣΗ_ΝΕΚΡΟΥ_ΣΗΜΕΙΟΥ



8.2 Κόστος Επένδυσης Φ/Β Πάρκου

Στους παρακάτω πίνακες 1 & 2 παρουσιάζεται και αναλύεται το κόστος της επένδυσής μας :

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	Συμβατικό κόστος (σε €)	Χρηματοδοτική Μίσθωση (σε €)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (σε €)
Plant Equipment	958.956,00		958.956,00
Earth & Civil Works	200.000,00		200.000,00
Σύνδεση Δικτύου	50.000,00		50.000,00
Internal / External Cabling	170.000,00		170.000,00
Development Cost	10.000,00		10.000,00
Project Finance related costs	127.356,00		127.356,00
ΣΥΝΟΛΟ 1	1.516.312,00	0,00	1.516.312,00
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	0,00		0,00
ΣΥΝΟΛΟ 2	1.516.312,00	0,00	1.516.312,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (σε €)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	Συνολικές μονάδες	Τιμή μονάδας (τμχ σε €)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (σε €)
1. Plant Equipment			
Φ/Β πάνελ Suntech STP 285	3773	172,00	648.956,00
Inverters SMA 500 kW	2	130.000,00	260.000,00
Υποσταθμός	1	50.000,00	50.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			958.956,00
2. Earth & Civil Works			
Support structures & Foundations	1	100.000,00	100.000,00
Back Fillings, Fencing, Roads	1	50.000,00	50.000,00
Control Room	1	50.000,00	50.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			200.000,00
3. Internal / External Cabling			
Low and medium voltage equipment	1	20.000,00	20.000,00
DC connection boxes and installation	1	30.000,00	30.000,00
Earthing Equipment	1	30.000,00	30.000,00
Security Systems	1	30.000,00	30.000,00



Electrical Installation	1	30.000,00	30.000,00
Others	1	30.000,00	30.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			170.000,00
4. Development Cost			
TUV external inspector	1	10.000,00	10.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			10.000,00
5. Σύνδεση Δικτύου			50.000,00
ΣΥΝΟΛΟ			50.000,00
Project Finance related costs			
Bank fees			28.456,00
ΦΠΑ(2,3,4,5) 23%			98.900,00
ΣΥΝΟΛΟ			127.356,00

Η επένδυση συνολικής ισχύος 1 MW έχει συνολικό προϋπολογισμό 1.516.312,00 € που σημαίνει κόστος 1.52 € ανά watt.

8.2.1 Χρηματοδότηση Επένδυσης

Ο απαιτούμενος χρόνος για την πραγματοποίηση της εγκατάστασης της μονάδας υπολογίζεται σε 6 μήνες. Για την εκκίνηση των εργασιών η εταιρία θα προβεί σε λήψη μακροπρόθεσμου δανείου, ίση με το 75% της επένδυσης από την τράπεζα και το 25% θα καλυφθεί με ίδια κεφάλαια του επενδυτή. Το ποσοστό από ίδια κεφάλαια θα καταβληθεί με αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου της εταιρίας με συνεισφορά των μετόχων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ (σε €)

ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	%	€
A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ		
Ίδια συμμετοχή	25%	379.078
Επιχορήγηση	0%	0
Ξένα κεφάλαια	75%	1.137.234
ΣΥΝΟΛΟ 1	100%	1.516.312
B. LEASING		
Ίδια συμμετοχή	100%	0
Επιχορήγηση	0%	0
ΣΥΝΟΛΟ 2	100%	0
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης		0
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ		1.516.312



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	%
Ίδια συμμετοχή	6,00%
Ξένα κεφάλαια	8,25%
Επιχορήγηση	0,00%
Σταθμισμένο €	7,69%

Όσο αναφορά την δανειακή υποχρέωση της επιχείρησης, η διάρκεια είναι 15 ετών με ετήσιο επιτόκιο λήψης αυτού του δανείου 8,25% (συμπεριλαμβανομένης της εισφοράς του νόμου 0,6%), με ετήσιο σταθερό τοκοχρεολύσιο 134.897,56€ όπως αναλύεται στον Πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟΥ ΔΑΝΕΙΟΥ

ΑΡΧΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ		
Ύψος νέου δανείου	1.137.234	€
Ετήσιο επιτόκιο δανεισμού	8,25%	
Διάρκεια αποπληρωμής	15	έτη

ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΟΥ ΔΑΝΕΙΟΥ: ΜΕΘΟΔΟΣ ΙΣΟΠΟΣΩΝ ΤΟΚΟΧΡΕΟΛΥΤΙΚΩΝ ΔΟΣΕΩΝ

Σταθερό Ετήσιο Τοκοχρεολύσιο = 134.897,56

ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ ΔΑΝΕΙΟΥ	ΕΤΟΣ					
	0	1	2	3	4	5
Τοκοχρεολύσιο		134.898	134.898	134.898	134.898	134.898
Χρεολύσιο		41.076	44.464	48.133	52.104	56.402
Τόκοι		93.822	90.433	86.765	82.794	78.495
Υπόλοιπο Δανείου	1.137.234	1.096.158	1.051.694	1.003.561	951.457	895.055

6	7	8	9	10	11
134.898	134.898	134.898	134.898	134.898	134.898
61.056	66.093	71.545	77.448	83.837	90.754
73.842	68.805	63.352	57.450	51.060	44.144
833.999	767.907	696.361	618.914	535.076	444.323



12	13	14	15
134.898	134.898	134.898	134.898
98.241	106.346	115.119	124.617
36.657	28.552	19.778	10.281
346.082	239.736	124.617	0

8.2.2 Υπολογισμός εσόδων

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που συγκεντρώθηκαν για να εξάγουμε την οικονομική ανάλυση, έχουν ληφθεί υπόψη όλα τα δεδομένα της ηλιακής ακτινοβολίας, των κλιματολογικών συνθηκών και των απωλειών του συστήματος, βρέθηκε ότι η συνολική παραγωγή κατά έτος θα είναι **1.413 KWh**. Σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθεί ότι αυτή η παραγωγή έχει προκύψει με παραμέτρους απωλειών κατά 3% μεγαλύτερες για λόγους ασφαλείας.

Για να υπολογίσουμε την ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά έτος για τα επόμενα 20 χρόνια λειτουργίας θα πρέπει να λάβουμε υπόψη την φυσιολογική μείωση απόδοσης των πάνελ. Σύμφωνα με τους κατασκευαστές των πάνελ και λαμβάνοντας υπόψη ότι εγγυούνται 80% τουλάχιστον απόδοση στην ονομαστική τιμή peak μετά από 20 χρόνια έχουμε 1% μείωση κατά έτος.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτή η τιμή θα αναπροσαρμόζεται ετησίως (σύμφωνα πάντοτε με το νόμο) κατά 80% ως προς τον δείκτη των τιμών καταναλωτή που ανακοινώνεται από την τράπεζα της Ελλάδος ή σύμφωνα με την μεσοσταθμική μεταβολή των εγκεκριμένων τιμολογίων της Δ.Ε.Η. μπορούμε να πούμε κατά προσέγγιση ότι η ετήσια μεταβολή της αποζημίωσης ανά KWh θα είναι τουλάχιστον 1,5%.

ΕΣΟΔΑ	
Hours per year	8.760
Capacity Factor	16,8%
<u>Annually produced energy/KW</u>	1.472 KWh
-	-
Availability	99%
Total Annual Production Expected in Kwh (Gross) {P50}	1.456.737
Total Annual Production Expected in Kwh(net.Ass 3% losses)	1.413.035



Annual electricity production (kWh)	1.413
% operational losses	0%
Initial feed in tariff / kW (€)	180 €
Inflation (Rev)	
Annual Revenue	254.340,00 €

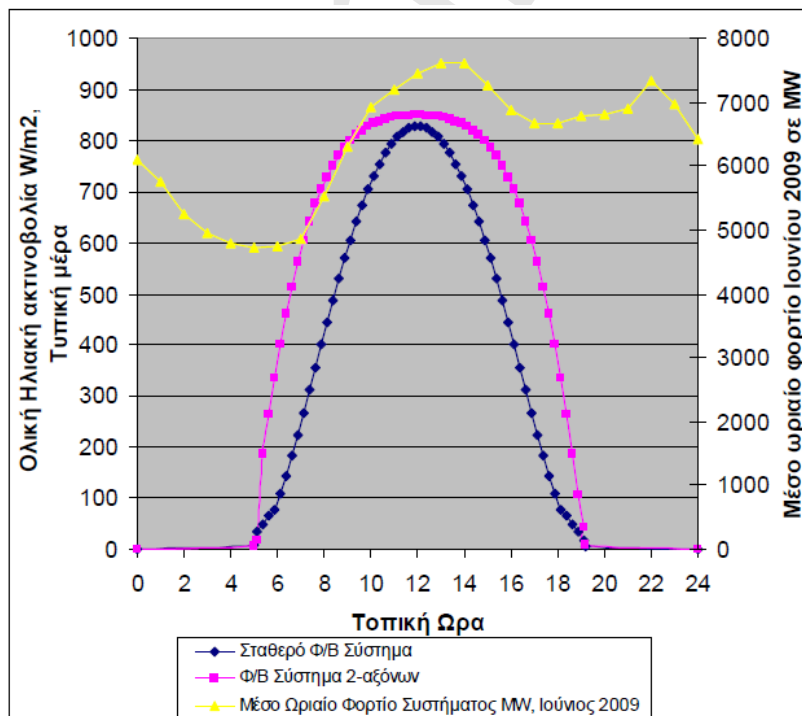
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (σε €)

	ΕΤΟΣ						
	1	2	3	4	5	6	7
ΕΣΟΔΑ	254.340,00	253.068,30	251.802,96	250.543,94	249.291,22	248.044,77	246.804,54
ΣΥΝΟΛΟ	254.340,00	253.068,30	251.802,96	250.543,94	249.291,22	248.044,77	246.804,54

8	9	10	11	12	13	14
245.570,52	244.342,67	243.120,96	241.905,35	240.695,82	239.492,34	238.294,88
245.570,52	244.342,67	243.120,96	241.905,35	240.695,82	239.492,34	238.294,88

15	16	17	18	19	20
237.103,41	235.917,89	234.738,30	233.564,61	232.396,79	231.234,80
237.103,41	235.917,89	234.738,30	233.564,61	232.396,79	231.234,80

ΣΥΝΟΛΟ: 4.852.274,09 €



Σχήμα : Ποιοτική σύγκριση καμπύλης φορτίου ηλεκτρικού συστήματος και σχετική δυνατότητα Φ/Β παραγωγής.

Τα έσοδα μειώνονται κάθε χρόνο κατά 0,5% για τα επόμενα 20 έτη

Ετήσιος ρυθμός μείωσης πωλήσεων

ΕΤΟΣ			
2	3	4	5
-0,50%	-0,50%	-0,50%	-0,50%

8.2.3 Λοιπά έξοδα επένδυσης

Παρακάτω αναλύονται το λειτουργικό κόστος της επιχείρησης:

- **Έξοδα Διοίκησης:** Η συγκεκριμένη εγκατάσταση υπολογίζεται ότι απαιτεί έναν υπάλληλο μερικής απασχόλησης για την εποπτεία της καλής λειτουργίας. Άρα το κόστος προσωπικού της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνάει τους 6 ανθρωπομήνες κατά έτος. Σημειώνεται ότι η καταγραφή της ημερήσιας παραγωγής του Φ/Β πάρκου θα γίνεται αυτόματα και τα δεδομένα θα αναλύονται ανά πάσα στιγμή μέσω του Διαδικτύου, όποτε τυχόν μικρό σφάλματα ή μικρό ατυχήματα δεν θα έχουν επίπτωση στην συνολική παραγωγή της μονάδας. Το κόστος του προσωπικού με βάση τους απαιτούμενους 6 ανθρωπομήνες με σημερινές σταθερές τιμές υπολογίζεται σε 6.000,00€ / έτος. Επιπλέον 3.000,00 € / έτος για τα έξοδα μετακίνησης, εποπτείας κ.τ.λ.

- **Ενοίκιο εδαφικής έκτασης:** Το ετήσιο κόστος ενοικίου της έκτασης του Φ/Β Πάρκου ανέρχεται στο 4,5% των εσόδων του κάθε έτος και ανέρχεται στις **11.445,00 € / έτος** το οποίο θα αναπροσαρμόζεται ετησίως κατά -0,5%.

- **Ασφάλιστρα:** Το ετήσιο κόστος ασφάλισης των εγκαταστάσεων του Φ/Β πάρκου θα ανέρχεται στο 0,70% των εσόδων του κάθε έτος και συμπεριλαμβάνει τον ήλεκτρο- μηχανολογικό εξοπλισμό, τα κτίρια και τα έργα υποδομής. Το ποσό αυτό έχει προκύψει μετά από επίσημη προσφορά της ασφαλιστικής εταιρίας, και θα εκκινήσει για το πρώτο έτος λειτουργίας από το ποσό των **1.780,00 € / έτος** το οποίο θα αναπροσαρμόζεται ετησίως κατά -0,5%.

- **Επισκευές – Συντήρηση του εξοπλισμού:** Το κόστος επισκευών και συντήρησης του εξοπλισμού της εγκατάστασης υπολογίζεται να είναι ετησίως **2%** επί



των εσόδων που προκύπτουν από την ετήσια παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας και ανέρχεται στις **5.086,00 € / έτος** το οποίο θα αναπροσαρμόζεται ετησίως κατά -0,5%. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει την συντήρηση και την άμεση αποκατάσταση των φωτοβολταϊκών πάνελ της εγκατάστασης. Με την υπογραφή του ανάλογου συμβολαίου συντήρησης εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας για όλο το διάστημα των 20 ετών.

- **Λειτουργικά κόστη:** Περιλαμβάνεται η συντήρηση του Πάρκου, τα τέλη ύδρευσης και τηλεπικοινωνίας και οι Δημοτικοί φόροι, διάφορα Βιομηχανικά έξοδα καθώς και λογιστική υποστήριξη για την τήρηση των οικονομικών καταστάσεων με ετήσιο κόστος **1.950,00 € / έτος**.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΛΟΙΠΑ ΚΟΣΤΗ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΕΤΟΣ				
	1	2	3	4	5
Έξοδα Διοίκησης	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Ενοίκιο εδαφικής έκτασης	11.445	11.388	11.331	11.274	11.218
Ασφάλιστρα	1.780	1.771	1.762	1.753	1.745
Συντήρηση-Επισκευή	5.086	5.061	5.035	5.010	4.985
Τέλη & Δημ. Φόροι	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Λοιπά Βιομ. έξοδα	500	500	500	500	500
Λογιστική υποστήριξη	450	450	450	450	450
ΣΥΝΟΛΟ	29.261	29.170	29.079	28.988	28.898

6	7	8	9	10	11	12	13	14
9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
11.162	11.106	11.051	10.995	10.940	10.886	10.831	10.777	10.723
1.736	1.727	1.719	1.710	1.701	1.693	1.685	1.676	1.668
4.960	4.935	4.911	4.886	4.862	4.837	4.813	4.789	4.765
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
500	500	500	500	500	500	500	500	500
450	450	450	450	450	450	450	450	450
28.808	28.719	28.630	28.542	28.454	28.366	28.279	28.192	28.106

15	16	17	18	19	20
9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
10.670	10.616	10.563	10.510	10.458	10.406
1.659	1.651	1.643	1.635	1.626	1.618
4.741	4.718	4.694	4.671	4.647	4.624
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
500	500	500	500	500	500
450	450	450	450	450	450
28.020	27.935	27.850	27.766	27.681	27.598

ΣΥΝΟΛΟ: 568.341,00

8.2.4 Υπολογισμός Αποσβέσεων

Στην συνέχεια θα υπολογιστούν οι αποσβέσεις που πρέπει να γίνουν στην αξία του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων ώστε να ακολουθήσει η σύνταξη των λογαριασμών εκμετάλλευσης της μονάδας και των αποτελεσμάτων χρήσης.

Σύμφωνα με το Π.Δ. 299 για τον καθορισμό κατώτερων και ανώτερων συντελεστών απόσβεσης (Φ.Ε.Κ. 255/22 2003), για τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Φωτοβολταϊκά συστήματα (Παράγραφος 1, άρθρο 4, υποπαράγραφος στ) ο κατώτερος συντελεστής μπορεί να είναι 5% και ο ανώτερος 7%. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η διάρκεια ζωής της μονάδας θα είναι το ελάχιστο 20 έτη επιλέγουμε ως συντελεστή απόσβεσης το 5%.²¹

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	Συμβατικό κόστος (σε €)	Συντελεστής απόσβεσης (ετήσιο %)	Διάρκεια απόσβεσης (σε έτη)	ΕΤΟΣ					
				1	2	3	4	5	
ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ									
Plant Equipment	958.956	5%	20	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948
Earth & Civil Works	200.000	5%	20	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Σύνδεση Δικτύου	50.000	5%	20	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
Internal / External Cabling	170.000	5%	20	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500
Development Cost	10.000	5%	20	500	500	500	500	500	500
Project Finance related costs	127.356	100%	1	127.356	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	1.516.312			196.804	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Υπολειμματική Αξία (σε €)
47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	47.948	0
10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	0
2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	0
8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	8.500	0
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	0

²¹ <http://www.e-boss.gr/eboss/business-advice/content/tax.jsp?chambercd=eboss&categoryid=15591&articleid=16175>



8.2.5 Προβλεπόμενες Ροές Κεφαλαίου

	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΕΤΟΣ				
		1	2	3	4	5
A. Εισροές						
Υπόλοιπο ταμείου		0	90.181	166.379	240.903	313.699
Αποτελέσματα προ αποσβέσεων και φόρων		131.257	133.466	135.960	138.762	141.898
Μείον πιστώσεις προς πελάτες	0	0	0	0	0	0
Πλέον πιστώσεις από προμηθευτές	0	0	0	0	0	0
Ίδια συμμετοχή	379.078	0	0	0	0	0
Μακροπρόθεσμα δάνεια επένδυσης	1.137.234					
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	0					
Ενισχύσεις Δημοσίου	0					
Βραχυπρόθεσμα δάνεια για κεφάλαιο κίνησης		0	0	0	0	0
Μακροπρόθεσμα δάνεια για κεφάλαιο κίνησης		0	0	0	0	0
Εισπράξεις χρεών προηγούμενης χρήσης		0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ A	1.516.312	131.257	223.647	302.338	379.665	455.597
B. Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	1.516.312	0	0	0	0	0
Δαπάνες για αποθέματα	0	0	0	0	0	0
Μείον αποθέματα προηγούμενης χρήσης		0	0	0	0	0
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		41.076	44.464	48.133	52.104	56.402
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων κεφ. Κίνησης		0	0	0	0	0
Επιστροφή βραχυπρόθεσμων δανείων κεφ. κίνησης			0	0	0	0
Εξυπηρέτηση πιστώσεων προμηθευτών (παγίων)						
Φόροι εισοδήματος		0	12.804	13.302	13.863	14.490
Μερίσματα		0	0	0	0	0
Πληρωμές χρεών προηγούμενης χρήσης	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ B	1.516.312	41.076	57.268	61.435	65.967	70.892
ΤΑΜΕΙΑΚΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΕΤΟΥΣ	0	90.181	166.379	240.903	313.699	384.704



6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
384.704	453.854	521.076	586.291	649.413	710.351	769.004	825.260	879.003	930.101
145.395	149.281	153.588	158.351	163.607	169.395	175.760	182.748	190.411	198.802
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
530.099	603.135	674.664	744.642	813.020	879.747	944.764	1.008.009	1.069.413	1.128.904
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61.056	66.093	71.545	77.448	83.837	90.754	98.241	106.346	115.119	124.617
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.189	15.967	16.828	17.781	18.832	19.990	21.262	22.660	24.193	25.871
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76.245	82.059	88.373	95.228	102.669	110.743	119.503	129.006	139.312	150.488
453.854	521.076	586.291	649.413	710.351	769.004	825.260	879.003	930.101	978.416
	16	17	18	19	20				
	978.416	1.158.692	1.338.092	1.516.621	1.694.283				
	207.983	206.888	205.799	204.715	203.637				
	0	0	0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	0	0	0	0	0				
	1.186.399	1.365.580	1.543.891	1.721.336	1.897.920				



0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
27.707	27.488	27.270	27.053	26.838
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
27.707	27.488	27.270	27.053	26.838
1.158.692	1.338.092	1.516.621	1.694.283	1.871.082

8.2.6 Αποτέλεσμα Εκμετάλλευσης

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΝΕΑΣ
ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (σε €)**

	ΕΤΟΣ				
	1	2	3	4	5
ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	254.340	253.068	251.803	250.544	249.291
Μείον : Κόστος πωληθέντων	0	0	0	0	0
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	254.340	253.068	251.803	250.544	249.291
Μείον : Εξοδα Διοίκησης	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Μείον : Ενοίκιο εδαφικής έκτασης	11.445	11.388	11.331	11.274	11.218
Μείον : Φόροι & τέλη (πλην Φόρου Εισοδήματος)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	232.895	231.680	230.472	229.269	228.073
Πλέον : διάφορα έσοδα	0	0	0	0	0
Μειον : Λοιπές δαπάνες	7.816	7.782	7.748	7.714	7.680
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	225.079	223.899	222.724	221.556	220.393
Μείον : τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	93.822	90.433	86.765	82.794	78.495
Μείον : τόκοι βραχυπρόθεσμων δανείων κεφαλαίου κίνησης	0	0	0	0	0
Μείον : τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων κεφαλαίου κίνησης	0	0	0	0	0
Μείον : Δόσεις leasing	0	0	0	0	0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	131.257	133.466	135.960	138.762	141.898
Μείον : Αποσβέσεις (μη επιχορηγούμενου μέρους επένδυσης)	196.804	69.448	69.448	69.448	69.448
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	-65.547	64.018	66.512	69.314	72.450



Μείον: Φόρος εισοδήματος	0	12.804	13.302	13.863	14.490
ΚΑΘΑΡΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	-65.547	51.214	53.209	55.451	57.960
ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ ΠΡΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗ ΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ					
ΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	0	0	0	0	0
ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΑΘΑΡΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΟ	-65.547	51.214	53.209	55.451	57.960

Συντελεστής φορολόγησης κερδών	20%	20%	20%	20%	20%
--------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Earnings before Tax (EBT): 1.881.392,00 €

6	7	8	9	10	11	12	13
248.045	246.805	245.571	244.343	243.121	241.905	240.696	239.492
0	0	0	0	0	0	0	0
248.045	246.805	245.571	244.343	243.121	241.905	240.696	239.492
9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
11.162	11.106	11.051	10.995	10.940	10.886	10.831	10.777
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
226.883	225.698	224.520	223.347	222.181	221.020	219.865	218.715
0	0	0	0	0	0	0	0
7.646	7.613	7.579	7.546	7.513	7.480	7.448	7.415
219.237	218.086	216.941	215.801	214.667	213.539	212.417	211.300
73.842	68.805	63.352	57.450	51.060	44.144	36.657	28.552
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
145.395	149.281	153.588	158.351	163.607	169.395	175.760	182.748
69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448
75.947	79.833	84.140	88.904	94.159	99.948	106.312	113.300
15.189	15.967	16.828	17.781	18.832	19.990	21.262	22.660
60.757	63.866	67.312	71.123	75.327	79.958	85.050	90.640
0	0	0	0	0	0	0	0
60.757	63.866	67.312	71.123	75.327	79.958	85.050	90.640
20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%



14	15	16	17	18	19	20
238.295	237.103	235.918	234.738	233.565	232.397	231.235
0	0	0	0	0	0	0
238.295	237.103	235.918	234.738	233.565	232.397	231.235
9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
10.723	10.670	10.616	10.563	10.510	10.458	10.406
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
217.572	216.434	215.302	214.175	213.054	211.939	210.829
0	0	0	0	0	0	0
7.383	7.351	7.319	7.287	7.255	7.224	7.192
210.189	209.083	207.983	206.888	205.799	204.715	203.637
19.778	10.281	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
190.411	198.802	207.983	206.888	205.799	204.715	203.637
69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448	69.448
120.963	129.354	138.535	137.440	136.351	135.267	134.189
24.193	25.871	27.707	27.488	27.270	27.053	26.838
96.770	103.484	110.828	109.952	109.081	108.214	107.351
0	0	0	0	0	0	0
96.770	103.484	110.828	109.952	109.081	108.214	107.351
20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%

Με την εξαγωγή του αποτελέσματος εκμετάλλευσης, παρατηρούμε ότι η επιχείρηση θα έχει κέρδη κάθε έτος, πλιν του πρώτου. Με ένα πρώτο συμπέρασμα η επένδυση μας κρίνεται επιτυχής, αφού καταφέρνει να καλύψει τόσο το κόστος δανεισμού και λειτουργίας του Φ/Β Πάρκου και να αποκομούνται σημαντικά κέρδη κατά τη διάρκεια της 20ετής σύμβασης.

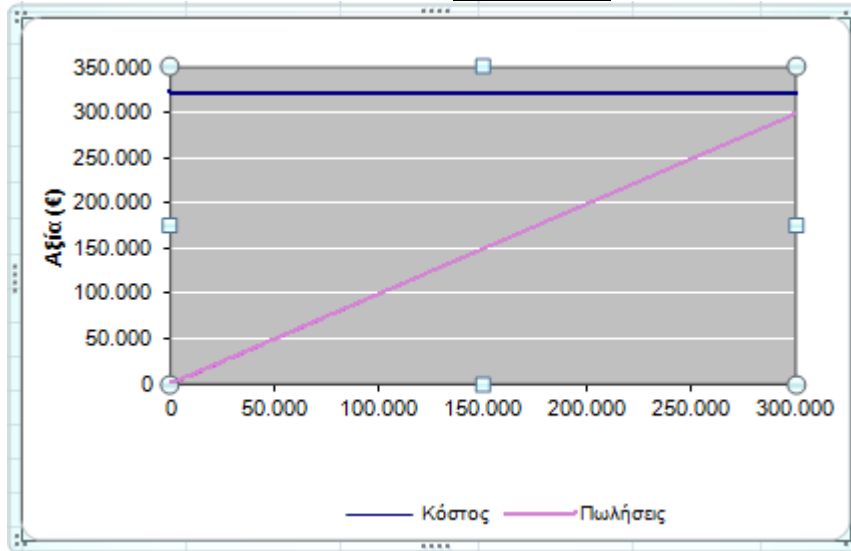
Με την ανάλυση του νεκρού σημείου θα εντοπίσουμε το σημείο στο οποίο η επιχείρηση θα έχει καταφέρει να καλύψει το κόστος της επένδυσης και πέραν αυτού θα ξεκινούν τα έσοδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΝΕΚΡΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΤΗ ΝΕΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

	Κόστος	Πωλήσεις
0	319.887	0
254.340	319.887	254.340

Αξία πωλήσεων στο νεκρό σημείο

319.887



Από το 2 κιόλας έτος η επένδυση θα έχει τα πρώτα της κέρδη, στο σημείο όπου οι πωλήσεις της θα ανέρχονται στις **319.887,00€**.

8.2.7 Αξιολόγηση Επένδυσης

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ - ΟΠΤΙΚΗ ΜΕΤΟΧΩΝ

ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ	ΕΤΟΣ					
	0	1	2	3	4	5
ΕΙΣΡΟΕΣ						
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	0	225.079	223.899	222.724	221.556	220.393
ΕΚΡΟΕΣ						
Δαπάνες επένδυσης	379.078	0	0	0	0	0
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	0					
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		41.076	44.464	48.133	52.104	56.402
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων κεφαλαίου κίνησης		0	0	0	0	0
Τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		93.822	90.433	86.765	82.794	78.495
Τόκοι βραχυπρόθεσμου δανεισμού		0	0	0	0	0
Τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων κεφαλαίου κίνησης		0	0	0	0	0
Δόσεις leasing		0	0	0	0	0
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΦΟΡΩΝ	-379.078	90.181	89.001	87.827	86.658	85.496
Φόροι		0	12.804	13.302	13.863	14.490
ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Εισροές-Εκροές)	-379.078	90.181	76.197	74.524	72.796	71.006

205.903



ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ (Κ.Π.Α., NPV)	989.492
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Ε.Β.Α., IRR)	19,8%

ΚΟΣΤΟΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ (ε) 6,0%

6	7	8	9	10	11	12	13
219.237	218.086	216.941	215.801	214.667	213.539	212.417	211.300
0	0	0	0	0	0	0	0
61.056	66.093	71.545	77.448	83.837	90.754	98.241	106.346
0	0	0	0	0	0	0	0
73.842	68.805	63.352	57.450	51.060	44.144	36.657	28.552
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
84.339	83.188	82.043	80.904	79.770	78.642	77.519	76.402
15.189	15.967	16.828	17.781	18.832	19.990	21.262	22.660
69.150	67.222	65.215	63.123	60.938	58.652	56.257	53.742
204.047	202.119	200.112	198.020	195.836	193.550	191.154	188.640

14	15	16	17	18	19	20
210.189	209.083	207.983	206.888	205.799	204.715	203.637
0	0	0	0	0	0	0
115.119	124.617	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
19.778	10.281	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
75.291	74.186	207.983	206.888	205.799	204.715	203.637
24.193	25.871	27.707	27.488	27.270	27.053	26.838
51.099	48.315	180.276	179.400	178.529	177.662	176.799
185.996	183.212	180.276	179.400	178.529	177.662	176.799

ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ 5 ΕΤΩΝ

	Έτος 0		Έτος 1		Έτος 2	
Ενεργητικό						
Πάγια		1.516.312		1.319.508		1.250.060
<i>Τιμές κτήσης</i>	1.516.312		1.516.312		1.516.312	
<i>Αποσβέσεις</i>	0		196.804		266.252	
Αποθέματα						
<i>Α' υλών</i>		0		0		0
<i>Ημιέτοιμων & Έτοιμων Προϊόντων</i>		0		0		0



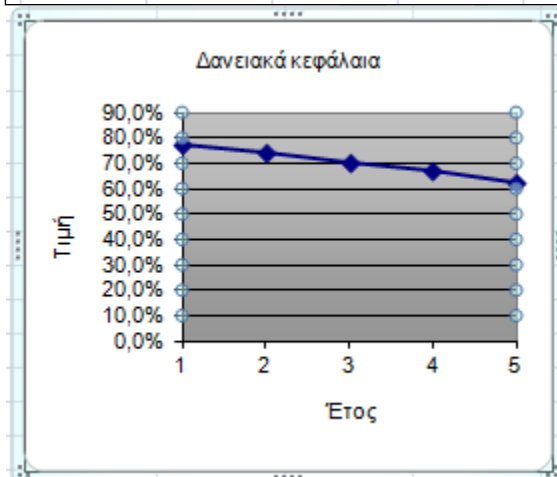
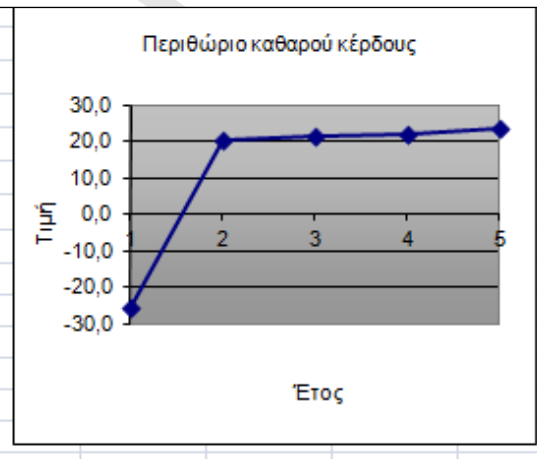
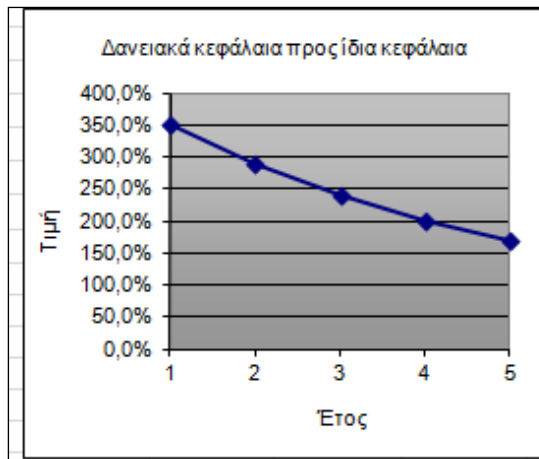
Πελάτες		0		0		0
Ταμείο		0		90.181		166.379
Σύνολο		1.516.312		1.409.689		1.416.439
Παθητικό						
Ιδια Κεφάλαια		379.078		313.531		364.745
<i>Μετοχικό</i>	379.078		379.078		313.531	
<i>Αποθεματικά</i>	0		0		51.214	
<i>Ζημιές</i>	0		-65.547		0	
Επιχορηγήσεις		0		0		0
Μακροπ. δάνεια		1.137.234		1.096.158		1.051.694
Βραχυπ. δάνεια		0		0		0
Προμηθευτές		0		0		0
Σύνολο		1.516.312		1.409.689		1.416.439
Τιμή μετοχής		0,38		0,31		0,36

	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5
	1.180.613	1.111.165	1.041.717
1.516.312		1.516.312	1.516.312
335.699		405.147	474.595
0		0	0
0		0	0
0		0	0
240.903		313.699	384.704
1.421.516		1.424.863	1.426.421
	417.955	473.406	531.366
364.745		417.955	473.406
53.209		55.451	57.960
0		0	0
0		0	0
1.003.561		951.457	895.055
0		0	0
0		0	0
1.421.516		1.424.863	1.426.421
0,42		0,47	0,53

ΠΙΝΑΚΑΣ 13: ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ ΝΕΑΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΩΝ	ΕΤΟΣ				
	1	2	3	4	5
Μόχλευσης					
- Δανειακών κεφαλαίων (debt ratio)	77,8%	74,2%	70,6%	66,8%	62,7%
- Δανειακά προς ίδια κεφάλαια (debt to equity ratio)	349,6%	288,3%	240,1%	201,0%	168,4%
Κερδοφορίας					
<i>Περιθώριο Κέρδους</i>					
- Καθαρού περιθωρίου ή καθαρού κέρδους (Net Profit margin)	-25,8	20,2	21,1	22,1	23,3
<i>Αποδοτικότητα</i>					
- Αποδοτικότητα Ιδίων Κεφαλαίων (Return on Equity – ROE)	-20,9%	14,0%	12,7%	11,7%	10,9%
- Αποδοτικότητας Ενεργητικού (Return on Assets- ROA)	-4,6	3,6	3,7	3,9	4,1
- Αποδοτικότητα Καθαρού Ενεργητικού (Return on Net Assets - RONA)	-4,6	3,6	3,7	3,9	4,1



8.2.8 Ανακεφαλαίωση

Η οικονομική ανάλυση που προηγήθηκε, πραγματοποιήθηκε για ένα φωτοβολταϊκό πάρκο ισχύος 1 MW. Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχτηκαν για την εγκατάσταση του Φ/Β πάρκου, το κόστος εγκατάστασης, διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου και εξοπλισμού ανέρχεται σε **1.516.312,00€**. Θα μπορούσαμε να μειώσουμε το κόστος εξοπλισμού, επιλέγοντας φθηνότερα πάνελ κινεζικής παραγωγής, αλλά μας ενδιέφερε κυρίως το after sales service και οι εγγυήσεις που παρείχε ο Ευρωπαίος προμηθευτής.

Η χρηματοδότηση της επένδυσης θα καλυφθεί κατά 25% από τον επενδυτή και το 75% με τη σύναψη δανείου. Το επιτόκιο ανέρχεται στο 8,25% (για 15 έτη με ετήσιο τοκοχρεολύσιο **134.898,00€**). Το επιτόκιο δανεισμού θα μπορούσε να ήταν μικρότερο αν επιλέγαμε λιγότερα έτη αποπληρωμής.

Τα έσοδα της επένδυσης υπολογίστηκαν βάσει την “feed in tariff” που από τον Αύγουστο 2012 έως το Φεβρουάριο του 2013 είναι 180€ MW/H, με βάση τον ισχύοντα νόμο. Με βάση τις μετρήσεις που έγιναν, ετησίως το πάρκο μπορεί να συλλέξει ενέργεια 1.413 KWH, που αντιστοιχεί σε έσοδα ετησίως **254.340,00€**, τα οποία θα μειώνονται ετησίως με ρυθμό 0,50%. Με βάση την 20ετή σύμβαση με τον πάροχο ενέργειας θα έχουμε πραγματικά έσοδα χωρίς αποκλίσεις **4.852.274,00€**.

Τα έξοδα λειτουργίας και διαχείρισης του Φ/Β πάρκου ανέρχονται για τα 20έτη της σύμβασης στα **568.341,00€**.

Με την ανάλυση του νεκρού σημείου εξάγονται τα πρώτα συμπεράσματα για την επένδυσή μας. Πιο συγκεκριμένα, από το 2 κιάλας έτος λειτουργίας του Φ/Β Πάρκου, σε ύψος πωλήσεων 319.887,00 η επιχείρηση θα ξεκινήσει να έχει τα πρώτα έσοδα, τα οποία και θα αυξάνονται συνέχεια μέχρι και το τέλος του 20έτους όπως βλέπουμε και από το αποτέλεσμα εκμετάλλευσης.

Με τη μέθοδο του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (EBA) (αγγλικά: internal rate of return- IRR) μπορούμε να δούμε την απόδοση ενός επενδυτικού σχεδίου. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο εξισώνει την παρούσα αξία των πρόσθετων ετήσιων ταμειακών ροών μετά από φόρους οι οποίες προέρχονται από το σχέδιο, με το αρχικό κόστος του προγράμματος. Με άλλα λόγια, ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης μιας

επένδυσης υπολογίζεται ως εξής: εξισώνοντας την παρούσα
αξία της αναμενόμενης καθαρής εισροής μετρητών με την παρούσα αξία της εκροής
μετρητών.

$$CF_0 = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

Όπου :

- CF_t : η πρόσθετη ετήσια ταμειακή ροή (η ταμειακή ροή μπορεί να πάρει θετική ή αρνητική τιμή), μετά από φόρους του
- έτους t και $t=0,1,2,\dots,n$
- IRR: ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης

Μέσα από το business plan που εξάγαμε ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης για τον επενδυτή είναι 19,8%. Ο επενδυτής αποφάσισε να επενδύσει με κριτήριο ότι το κόστος ιδίων κεφαλαίων είναι 6%. Από την στιγμή που το IRR είναι 3πλάσιο η επένδυση κρίνεται αποδεκτή και συμφέρουσα.

Η συγκεκριμένη επένδυση θα αποφέρει κέρδος, μετά φόρων, για την επιχείρηση στη διάρκεια των 20 ετών αξίας **1.492.000,00€** και θα δοθούν με τη μορφή μερίσματος πίσω στον επενδυτή.

ΜΕΡΟΣ Ε΄

9. Επίλογος

Η ανθρωπότητα βρίσκεται σήμερα σε μία κρίσιμη καμπή, αφού αντιμετωπίζει ταυτόχρονα οικονομική, περιβαλλοντική και ενεργειακή κρίση. Οι ΑΠΕ και ιδιαίτερα η ηλιακή ενέργεια (λόγω ωρίμανσης) ίσως αποτελεί τη σημαντικότερη απάντηση στις προκλήσεις αυτές διότι θα απαιτήσει τεράστιες επενδύσεις, θα περιορίσει τις κλιματικές αλλαγές και θα μειώσει την εξάρτηση από το πετρέλαιο ή τα λοιπά ορυκτά καύσιμα τα οποία αναμένεται να εξαντληθούν.

Για τη χώρα μας η ηλεκτρική ενέργεια από Φ/Β συστήματα αποτελεί μία αξιόπιστη λύση στο πρόβλημα της ενεργειακής - τεχνολογικής εξάρτησης από το εξωτερικό, στον περιορισμό των εκπομπών ρίπων (που σύντομα θα κοστολογούνται) και στην αντιμετώπιση της οικονομικής κρίσης μέσω της εισαγωγής κεφαλαίων, της δημιουργίας εγχώριας προστιθέμενης αξίας και θέσεων απασχόλησης, αφού πρόκειται για μια επένδυση ιδιαίτερα συμφέρουσα και κερδοφόρα για τους επενδυτές.

Η ανάπτυξη της ενέργειας από ΑΠΕ αντιμετωπίζει βέβαια κάποια προβλήματα αλλά επιβάλλεται η υπέρβαση τους, διότι οι προοπτικές που διανοίγονται είναι τεράστιες. Τα σημαντικότερα προβλήματα που εμπόδισαν την διεξόδυση των ΑΠΕ ήταν η χρονοβόρα αδειοδοτική διαδικασία, η έλλειψη βασικών κρατικών υποδομών, οι δυσκολίες απορρόφησης ισχύος από το δίκτυο και η έλλειψη διασύνδεσης. Ο κλάδος παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ είναι σχετικά νέος στη χώρα μας αλλά το επενδυτικό ενδιαφέρον είναι έντονο λόγω των υποχρεώσεων που έχει αναλάβει η χώρα μας για περιορισμό των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και των υψηλών ενισχύσεων που προβλέπονται για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Οι ενισχύσεις αυτές είναι επιβεβλημένες, διότι η ηλιακή ενέργεια παρά την πρόοδο των τελευταίων ετών και το εξαιρετικά ελπιδοφόρο μέλλον της, δεν είναι ακόμη πλήρως ανταγωνιστική των συμβατικών πηγών.

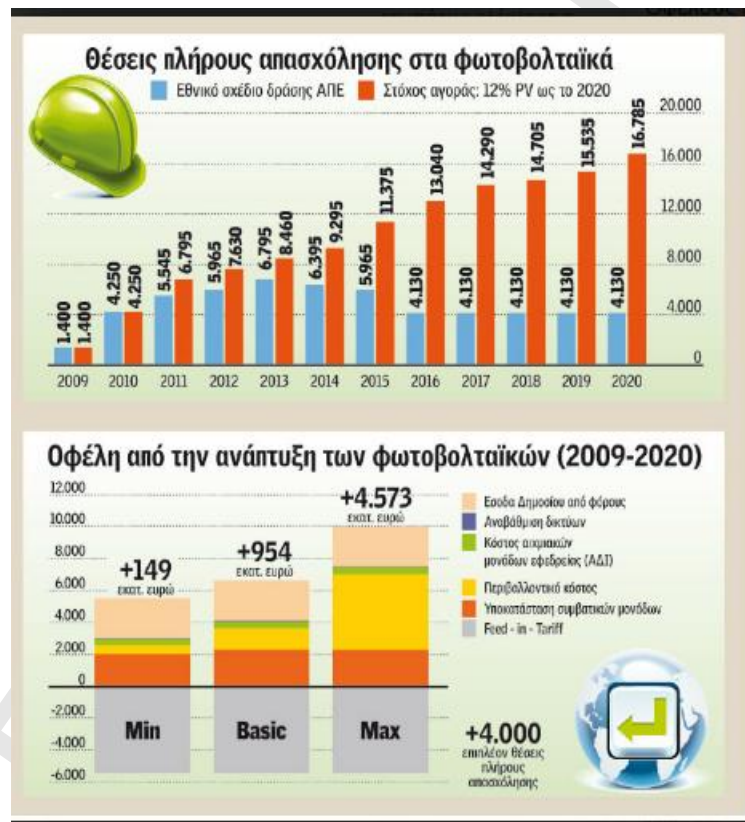
Οι επενδύσεις σε Φ/Β πάρκα είναι σχεδόν μηδενικού κινδύνου, λόγω της σχετικά σταθερής ετήσιας απόδοσης τους, των χαμηλών εξόδων λειτουργίας τους, της υψηλής τιμής αγοράς από τη ΔΕΗ (ή τη ΛΑΓΗΕ) και της εξασφαλισμένης διάθεσης της παραγωγής για μία 20ετία. Η οικονομική απόδοση των επενδύσεων είναι

ικανοποιητική και εξαρτάται κυρίως από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, τις ισχύουσες τιμές αγοράς και το κόστος διασύνδεσης.

Όσο αναφορά τα αναπτυξιακά οφέλη τα φωτοβολταϊκά δημιουργούν 20 φορές περισσότερες θέσεις εργασίας από τον λιγνίτη για την ίδια παραγωγή ενέργειας, ενώ **για τα περιβαλλοντικά οφέλη** 1 μέσο φωτοβολταϊκό πλαίσιο αντιστοιχεί σε 10 δέντρα.

Στο παρακάτω διάγραμμα γίνεται εκτενής αναφορά στην πρόβλεψη που υπάρχει για την κάλυψη των θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης μέχρι το 2020 από εταιρείες που θα δραστηριοποιούνται στο χώρο των Φ/Β.

Διάγραμμα 1



Τα στοιχεία για το 2012 δείχνουν ότι ο κλάδος δεν συρρικνώνεται, δείχνοντας το δρόμο για διέξοδο από την κρίση. Η ελληνική αγορά φωτοβολταϊκών ήταν σε μέγεθος 6η στην Ευρώπη και 10η παγκοσμίως τη χρονιά που πέρασε²².

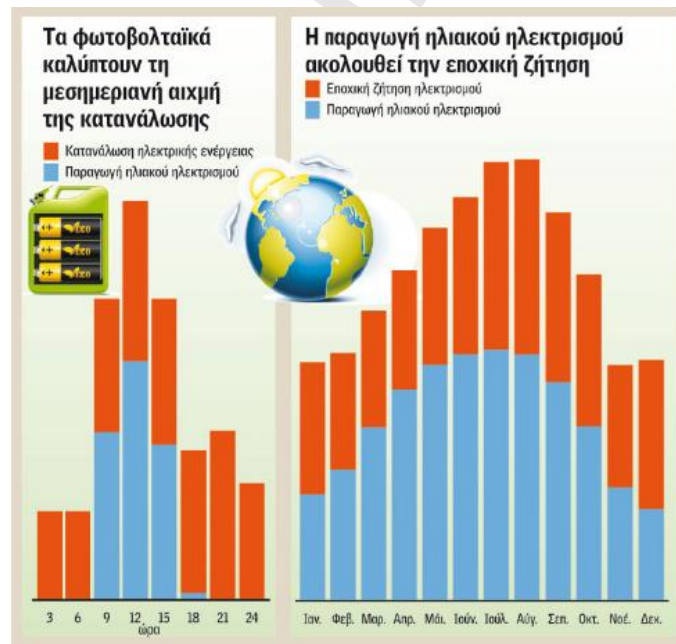
²² Πηγή, Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών

Η μεγαλύτερη διείσδυση των φωτοβολταϊκών όχι μόνο δεν θα επιβαρύνει τα δημόσια οικονομικά, αλλά θα αποφέρει:

- σημαντικά φορολογικά έσοδα στον κρατικό προϋπολογισμό, πολλαπλάσια της παρεχόμενης ενίσχυσης
- σημαντικά οφέλη για την κοινωνία τόσο από την αποφυγή ανάπτυξης νέων υποδομών συμβατικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και από το συνεπαγόμενο μικρότερο κόστος για αγορά δικαιωμάτων εκπομπών, όσο και από την δημιουργία άμεσων και έμμεσων ισοδύναμων θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης ως το 2020.

Στο Διάγραμμα 2 παρατηρούμε ότι η παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της εγχώριας κατανάλωσης κατά τις μεσημεριανές ώρες, περιορίζοντας την ανάγκη των ορυκτών καυσίμων.

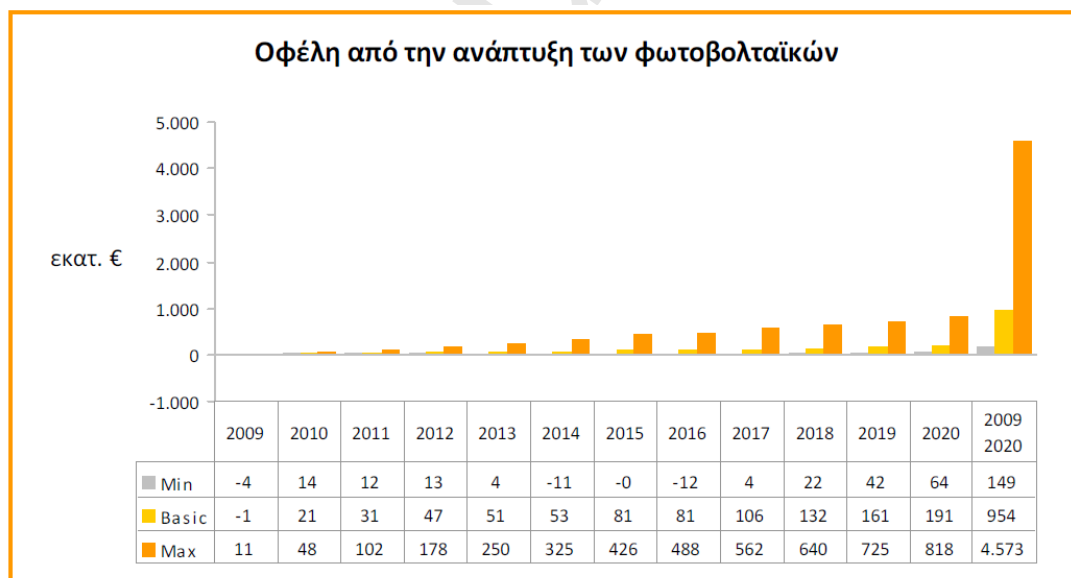
Διάγραμμα 2



Η νέα έκθεση της Greenpeace περιλαμβάνει αναλύσεις κόστους-οφέλους οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί βάσει των σημερινών οικονομικών και ενεργειακών δεδομένων, από τις οποίες έχουν προκύψει σημαντικά συμπεράσματα αναφορικά με το ποσοτικοποιημένο όφελος των φωτοβολταϊκών και της προστιθέμενης αξίας τους.

Για κάθε ευρώ που επενδύει η Ελλάδα στα φωτοβολταϊκά, η κοινωνία παίρνει πίσω κατά μέσο όρο 1,15 ευρώ, σύμφωνα με τη νέα έκθεση της Greenpeace, στην οποία, πέραν του περιβαλλοντικού, αποτιμάται και το κοινωνικό-οικονομικό όφελος της ανάπτυξης του κλάδου των φωτοβολταϊκών. Όπως αναφέρεται στην έκθεση, εκτός από τη συμβολή τους στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συνεπάγεται μια σειρά από άλλα οφέλη, τα βασικότερα των οποίων είναι:

- Ασφάλεια τροφοδοσίας
- Αποφυγή κοστοβόρων black-out κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών
- Δημιουργία χιλιάδων θέσεων εργασίας μέσω της ανάπτυξης της εγχώριας αγοράς
- Εξοικονόμηση δισεκατομμυρίων ευρώ από τη μείωση του κόστους που συνεπάγεται η καταστροφή των φυσικών πόρων της υπαιθρου και η επιβάρυνση της υγείας των τοπικών κοινωνιών που προκαλεί η χρήση ορυκτών καυσίμων.²³



Δεδομένου ότι τα οφέλη για την περίοδο 2009-2020 αποτιμώνται σε 5,5 δις €, 6,1 δις € και 9,2 δις € για τα τρία σενάρια, αντίστοιχα και τα κόστη σε 5,3 δις €, ο

²³ <http://www.mrelectro.gr/site/wp-content/uploads/2011/07/content.pdf>

κοινωνικός εσωτερικός βαθμός απόδοσης για τα φωτοβολταϊκά είναι 1,03 , 1,15 και 1,85 ανάλογα με τα σενάρια.

10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

10.1 Φωτοβολταϊκοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Νομοθεσία

- **N. 3468/2006:** Ορίζεται προνομιακό τιμολογιακό καθεστώς για την ενέργεια που παράγεται από φ/β εγκαταστάσεις (400€/MWh)
- **ΚΥΑ 49828/2008:** Το Εθνικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού & αειφόρου ανάπτυξης για τις ΑΠΕ αποσαφηνίζει κρίσιμα θέματα για τη χωροθέτηση των φ/β εγκαταστάσεων.
- **N. 3734/2009:** Εφαρμόζεται νέο καθεστώς τιμολόγησης της παραγόμενης από φ/β εγκαταστάσεις ενέργειας, με την τιμή να μειώνεται κάθε 6 μήνες, με αρχή τον Αύγουστο του 2010.
- **Οδηγία ΕΕ 28/2009:** Καθορίζονται δεσμευτικοί στόχοι για τα κράτη – μέλη για τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην κάλυψη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2020.
- **Απόφαση Φ1 οικ. 19598/2010:** Εξειδικεύεται η Οδηγία της ΕΕ και καθορίζεται εθνικός στόχος για τα φωτοβολταϊκα 1500 MW έως το 2014 και 2200MW έως το 2020.
- **N. 3851/2010:** Απλοποιείται η διαδικασία έκδοσης άδειας παραγωγής φ/β έργων, ενώ οι διαδικασίες Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) συγχωνεύονται σε μια διαδικασία.Επιπλέον εξαιρούνται από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής φ/β εγκαταστάσεις που χαρακτηρίζονται ως μη οχλούσες ή χαμηλής όχλησης (< 1MWp).
- **N. 3908/2011:** Οι φ/β εγκαταστάσεις δεν υπάγονται στο καθεστώς ενισχύσεων του Επενδυτικού Νόμου.
- **N. 4014/2011 και Υ.Α. 1958/2012:** Οι φ/β εγκαταστάσεις έως 2 MW απαλλάσσονται από ΕΠΟ και υπόκεινται σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ).
- **Απόφαση Φ1/ οικ. 2266/2012 (31/01/2012):** Οι εγγυημένες τιμές (Feed-in-tariffs) για την ενέργεια από φ/β εγκαταστάσεις μειώνονται (Φεβρουάριος 2012: 292€/MWh).
- **N. 4062/2012:** Η εγγυημένη τιμή πώλησης μπορεί να προσαυξηθεί έως 10%, αν τουλάχιστον το 70% του κόστους του εξοπλισμού προέρχεται από προϊόντα της ΕΕ.
- **Απόφαση Αρ. ΥΑΠΕ/Φ1/2320/οικ. 16932 (10-8-2012):** Αναστέλλεται η αδειοδότηση νέων φ/β σταθμών <1 MW χωρίς δεσμευτικούς όρους σύνδεσης.
- **Απόφαση Αρ. ΥΑΠΕ/Φ1/2301/οικ. 16933 910-8-2012):** Οι εγγυημένες τιμές πώλησης μειώνονται περαιτέρω (Αύγουστος 2012: 180€/MWh).

10.1.1 Ειδικότερα για το Ν.3468/2006

Ο νόμος του ελληνικού κράτους 3468/2006 για την Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις (ΦΕΚ Α' 129/27.06.2006) είναι ο νόμος που διέπει τις προϋποθέσεις για τη δημιουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Βασικές ρυθμίσεις του νόμου είναι ότι επιτρέπεται σε ιδιώτες η δημιουργία μονάδας παραγωγής ηλεκτρισμού με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αλλά απαιτεί κατά κανόνα άδεια από το Υπουργείο Ανάπτυξης και ότι ο διαχειριστής του δικτύου διανομής ηλεκτρικού ρεύματος είναι υποχρεωμένος να αγοράζει την ενέργεια που παράγουν νόμιμα αδειοδοτημένες μονάδες. Ο νόμος μεταγράφει μεταξύ άλλων και την **Οδηγία** 2001/77/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

Ο 3468 προδιαγράφει τις *άδειες* (παραγωγής, εγκατάστασης, λειτουργίας, δόμησης) και τις *εγκρίσεις* (περιβαλλοντικών όρων, εργασιών μικρής κλίμακας από την αρμόδια πολεοδομική υπηρεσία) που απαιτούνται (ή δεν απαιτούνται) ανάλογα με την εγκατεστημένη ισχύ της μονάδας (κατηγορία) και την περιοχή στην οποία δημιουργείται. Αξίζει εδώ να αναφερθεί ότι ανεξαρτήτως της κατηγορίας ενός έργου, απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων αν το έργο βρίσκεται σε περιοχή Ramsar, Natura 2000, εθνικούς δρυμούς και αισθητικά δάση.

Ο ίδιος νόμος καθορίζει τις *συμβάσεις* (αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας με ΔΕΣΜΗΕ ή ΔΕΗ) και τις *τιμές πώλησης* (σε Ευρώ/μεγαβατώρα) της ενέργειας που παράγεται στον ΔΕΣΜΗΕ ή στη ΔΕΗ αντίστοιχα. Σημειώνεται εδώ ότι η σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας ισχύει για 10 έτη και μπορεί να παρατείνεται για 10 επιπλέον έτη, μονομερώς, με έγγραφη δήλωση του παραγωγού, εφόσον αυτή υποβάλλεται τρεις τουλάχιστον μήνες πριν από τη λήξη της αρχικής σύμβασης.

Ας σημειωθεί ότι ένα επενδυτικό σχέδιο ΑΠΕ ύψους 100.000 Ευρώ και άνω μπορεί να ενταχθεί στο καθεστώς του αναπτυξιακού Ν. 3299/04 με τις τροποποιήσεις του επενδυτικού Νόμου 3522/2006 και να επωφεληθεί από κρατική ενίσχυση σε ποσοστό έως και 60%.

Τέλος, οι τιμές πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας που καθορίζονται στον 3468, ισχύουν και για τον ιδιώτη-καταναλωτή της ΔΕΗ: εφόσον εγκαταστήσει στην κατοικία του διασυνδεδεμένο με τη ΔΕΗ σύστημα παραγωγής από ΑΠΕ (π.χ. ένα φωτοβολταϊκό σύστημα ή μια ανεμογεννήτρια), μπορεί να πουλήσει τυχόν πλεόνασμα ενέργειας και να επωφεληθεί και αυτός.

10.2 Αδειοδοτική Διαδικασία

Λόγω του σύνθετου χαρακτήρα των επενδύσεων ΑΠΕ και των πολλαπλών παραμέτρων που υπεισέρχονται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση τους (περιβαλλοντικοί, κοινωνικοοικονομικοί, χωροταξικοί, τεχνικοί- τεχνολογικοί, κ.τ.λ.) δημιουργήθηκε η ανάγκη μιας εξαιρετικά πολύπλοκης διαδικασίας αδειοδότησης. Αυτό όμως οδήγησε στην σταδιακή καθιέρωση μιας ιδιαίτερα γραφειοκρατικής διαδικασίας, όπου εμπλέκονταν πολλοί ενδιαμέσοι φορείς οι γνωμοδοτήσεις των οποίων ήταν συχνά αντιφατικές, με τελικό αποτέλεσμα τις σημαντικές καθυστερήσεις ή ακόμη και την αναστολή υλοποίησης των έργων. Μέχρι το 2006 ορισμένες φάσεις της αδειοδοτικής διαδικασίας γίνονταν παράλληλα αλλά λόγω σοβαρών δυσλειτουργιών υιοθετήθηκε μία διαδικασία με γραμμική ροή η οποία όμως και αυτή



10.3 Ανηγμένο κόστος ηλεκτρικής ενέργειας

Ο δείκτης του ανηγμένου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας (levelised cost of electricity- LCOE) αντιπροσωπεύει την τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας που απαιτείται ώστε να αποσβένονται όλα τα επιμέρους κόστη της επένδυσης σε όλη τη διάρκεια ζωής της. Πιο συγκεκριμένα, εκφράζει τις τιμές παρούσας αξίας, το κόστος που απαιτείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη τη διάρκεια ζωής μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής σταθμισμένο ως προς τη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συνυπολογίζοντας όλες τις επιμέρους συνιστώσες κόστους (κόστος επένδυσης, λειτουργίας, καυσίμου, δανειοδότησης, ασφάλισης κ.τ.λ.

Στις περισσότερες εφαρμογές του ανηγμένου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιείται η απλουστευμένη έκφραση του, όπου λαμβάνεται υπόψη το συνολικό επενδυτικό κόστος, τα ετήσια λειτουργικά έξοδα και η τελική υπολειμματική αξία της εξεταζόμενης επένδυσης. Ωστόσο η αναλυτική του έκφραση πρέπει να περιλαμβάνει και τις συνιστώσες που αφορούν τις αποσβέσεις, τους όρους δανεισμού και την φορολογική επιβάρυνση της επένδυσης (Darlingetal, NRElandECnN , 2011)

Η αναλυτική εκτίμηση του ανηγμένου κόστους ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$IK = \frac{\sum_{n=1}^N \frac{APn+TKn}{(1+r)^n} * \Sigma\Phi + \sum_{n=1}^N \frac{TXPn}{(1+r)^n} + \sum_{n=1}^N \frac{AKn}{(1+r)^n} * (1-\Sigma\Phi) - \frac{YA}{(1+r)^n}}{\sum_{n=1}^N \frac{HAN}{(1+r)^n} * (1-\Sigma\Phi)}$$

Όπου,



- ΙΚ είναι τα ίδια κεφάλαια που απαιτήθηκαν για την υλοποίηση της επένδυσης (εξαιρούμενης ενδεχομένης επιδότησης)
- ΑΠ το ετήσιο κόστος επανάκτησης του κεφαλαίου της επένδυσης (αποσβέσεις)
- ΤΚ το ετήσιο κόστος εξυπηρέτησης των τόκων του δανείου που απαιτήθηκε
- ΤΧΡ το ετήσιο κόστος εξυπηρέτησης των τοκοχρεολυσίων του δανείου που απαιτήθηκε
- ΛΚ το συνολικό ετήσιο λειτουργικό κόστος συμπεριλαμβανομένου όλων των συνιστωσών κόστους όπως μπορεί να είναι το (πιθανό κόστος εξασφάλισης της πρώτης ύλης, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του έργου, το κόστος ασφάλισης του εξοπλισμού και των εσόδων, το κόστος που αντιστοιχεί στην πληρωμή του ανταποδοτικού τέλους προς τους ΟΤΑ και διάφορα άλλα έξοδα)
- ΥΑ η υπολειμματική αξία της επένδυσης
- ΗΛ η ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια
- ΣΦ ο συντελεστής φορολόγησης των εσόδων
- r το επιτόκιο προεξόφλησης
- n το έτος λειτουργία της μονάδας

11. Πηγες

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Οικονομοτεχνικές μελέτες (Θεόδωρου Χ. Αναστασίου)
- Μεθοδολογία εκπονήσεως οικονομοτεχνικών μελετών (Σωτήρης Καρβούνης)
- Δημήτριος Βασιλείου, Νικόλαος Ηρειώτης: "Χρηματοοικονομική Διοίκηση, θεωρία και πρακτική", Εκδόσεις Rosili, Αθήνα 2008

Διαδικτυακοί Τόποι

- <http://www.helapco.gr/>
- <http://www.cres.gr>
- http://www.helapco.gr/ims/file/oikiaka/pv_guide_jan11.pdf
- <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=223>
- <http://www.econews.gr/>
- <http://www.energypress.gr/>
- <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- <http://www.rae.gr/site/portal.csp?jsessionid=c3fb777b30dbd86993945c3b4a21b482c70e67cb024f.e38OchqPa34Na40Ma3qMaNuKaNyOe6fznA5Pp7ftolbGmkTy>

Διεθνή

- <http://www.solarwirtschaft.de/>
- <http://www.epia.org/>
- <http://www.renewableenergyworld.com/rea/home>
- <http://www.sunwindenergy.com/>

Συνεργασία

- QUEST ENERΓΕΙΑΚΗ ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ Α.Ε.Β.Ε. (Αργυρουπόλεως 2^Α – Καλλιθέα)