

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΤΙΤΛΟΣ

**Τεχνοοικονομική αξιολόγηση και ποσοτική διαχείριση
κινδύνων εταιρίας υψηλής τεχνολογίας με χρήση προσομοίωσης
Monte Carlo**

Εισηγητής:

Δημητρίου Ανδρέας

Επιβλέπων καθηγητής:

Πόνης Σταύρος, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Αύγουστος 2014

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής αυτής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επίκουρο Καθηγητή του τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας της σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου κ. Σ. Πόνη για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθεια που μου προσέφερε παρά τις όποιες δυσκολίες προέκυψαν κατά τη διάρκεια εκπόνησής της, για την πολύτιμη καθοδήγησή του αλλά και για τις γνώσεις που μου μεταλαμπάδευσε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα των Καθηγητή του τμήματος Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. Σ. Λογοθετίδη για την ευκαιρία που μου χάρισε να εκπονήσω τη συγκεκριμένη εργασία καθώς και για τις πολύτιμες γνώσεις και εμπειρίες που μου προσέφερε η συνεργασία μαζί του.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Ε. Ρόκου, η οποία σε στιγμές δύσκολες τον τελευταίο χρόνο των σπουδών μου με στήριξε και με ενθάρρυνε.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους φίλους μου και στην οικογένειά μου και κυρίως στη μητέρα μου, η οποία βρίσκεται στο πλευρό μου όλα αυτά τα χρόνια προσφέροντάς μου την αγάπη της και την συμπαράστασή της.

Περίληψη

Τα τελευταία 20 χρόνια, η έντονη ερευνητική δραστηριότητα γύρω από την τεχνολογία προηγμένων υλικών και την νανοτεχνολογία, καθώς και η μεγάλη ανάπτυξη και εξάπλωση των ηλεκτρονικών συσκευών, έχει οδηγήσει στην δημιουργία ενός νέου τεχνολογικού τομέα, αυτού των οργανικών ηλεκτρονικών. Οι νέες τεχνολογίες που βρίσκονται πίσω από τον καινούργιο αυτό τομέα των ηλεκτρονικών, σε συνδυασμό με το ευρύ φάσμα εφαρμογών, υπαρχουσών και νέων, στις οποίες μπορούν αυτά να χρησιμοποιηθούν, έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία της παγκόσμιας αγοράς των οργανικών ηλεκτρονικών, η οποία αναπτύσσεται ταχύτατα και έχει αποκτήσει τεράστια δυναμική.

Στο πλαίσιο αυτό, νεοσύστατες εταιρίες τεχνολογίας, οι οποίες διαθέτουν την κατάλληλη τεχνογνωσία, μπορούν να βρουν ευκαιρίες μεγάλης ανάπτυξης και κερδοφορίας επενδύοντας σε αυτή την αναδυόμενη αγορά και εκμεταλλευόμενες το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα. Παρόλα ταύτα, το σκληρό οικονομικό περιβάλλον, όπως αυτό έχει διαμορφωθεί τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο και κυρίως στη χώρα μας, επιβάλλει ακόμα και επενδύσεις οι οποίες εκ πρώτης όψεως δείχνουν αξιολογες και πιθανώς οικονομικά προσοδοφόρες να χρειάζεται να αξιολογούνται ενδελεχώς ως προς την οικονομική τους βιωσιμότητα προτού προχωρήσουν.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται τεχνοοικονομική αξιολόγηση και ποσοτική διαχείριση κινδύνου μιας νεοσύστατης εταιρίας υψηλής τεχνολογίας, της Organic Electronic Technologies (OET), που δραστηριοποιείται στον κλάδο των οργανικών ηλεκτρονικών.

Στο Α μέρος, παρουσιάζονται η μέθοδος χρηματοοικονομικής ανάλυσης επενδύσεων, οι πιο ευρέως διαδεδομένες μέθοδοι αξιολόγησής τους, τα χαρακτηριστικά τους καθώς και η ακολουθούμενη μεθοδολογία. Εν συνεχεία, ακολουθεί μια εισαγωγή στην διαχείριση κινδύνων και πιο συγκεκριμένα στη μέθοδο ποσοτικής ανάλυσης κινδύνων με τη χρήση της προσομοίωσης Monte Carlo. Για τις ανάγκες της προσομοίωσης αναπτύσσεται προγραμματιστικός κώδικας στη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic for Applications (VBA), ο οποίος και εκτελείται στο λογισμικό υπολογιστικών φύλλων MS Excel.

Στο Β μέρος πραγματοποιείται η μελέτη περίπτωσης της προαναφερθείσας εταιρίας, OET. Αρχικά, γίνεται μια πρώτη γνωριμία με την εταιρία και τους στόχους της. Ακολουθεί η ανάλυση της αγοράς μέσα στην οποία η εταιρία δραστηριοποιείται και η περιγραφή του επιχειρηματικού της πλάνου. Έπειτα, πραγματοποιείται δεκαετής χρηματοοικονομική ανάλυση της εταιρίας, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στο Α μέρος, και υπολογίζονται οι αναλυτικές καθαρές χρηματικές ροές και οι χρηματοοικονομικοί δείκτες της.

Τέλος, καθορίζονται οι παράμετροι ευαισθησίας που επηρεάζουν την αξιολόγηση της εταιρίας μέσω της πραγματοποίησης ανάλυσης ευαισθησίας και, αφού τους αποδοθούν οι κατάλληλες κατανομές πιθανοτήτων, εισάγονται στο λογισμικό για την υλοποίηση της προσομοίωσης Monte Carlo, τα αποτελέσματα της οποίας και θα χρησιμεύσουν για την διεξαγωγή των τελικών συμπερασμάτων για την χρηματοοικονομική βιωσιμότητα του πλάνου της εταιρίας και την ανθεκτικότητά του στην οικονομική αβεβαιότητα.

Abstract

Over the last two decades, fervent research activity in the sectors of advanced materials and nanotechnology provided fecund ground for the creation of the novel technological field of organic electronics. The wide spectrum of their potential application gave birth to a burgeoning global market of organic electronics. Start-up companies that possess adequate knowhow have the potential of becoming the primary beneficiaries of this bull market, by capitalizing on their knowledge and expertise and transforming them into their competitive advantage. However, the adverse global economic environment has rendered the elaborate financial valuation of investments a necessity, even in ventures often lucrative at first sight. The current thesis pertains to the financial evaluation and the quantitative risk management of a technological start-up company, Organic Electronic Technologies (OET), which specializes in the field of organic electronics. In section A, the method for conducting an investment analysis, the most commonly used methods for evaluating an investment analysis, the characteristics of such evaluating methods as well their implementation process, are presented. Moreover, an introduction is made on risk management with focus on the quantitative risk analysis method, Monte Carlo. In section B, the aforementioned financial evaluation methods are implemented on the case study of OET. A complete corporate analysis is conducted shedding light on the company's objectives and business plan as well as on the market landscape. By capitalizing on data elicited from the corporate analysis, a ten year financial analysis is conducted according to the methods presented in Section A. Last, through a sensitivity analysis, the factors to which the financial analysis exhibits high volatility are detected and inserted in the Monte Carlo simulation tethered to adequate probability density functions. The results of the Monte Carlo simulation are then used for shaping final conclusions for the financial viability of the company's business plan and its resilience to market uncertainty.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη	5
Abstract	7
Πίνακας Περιεχομένων.....	9
Ευρετήριο Πινάκων	11
Ευρετήριο Διαγραμμάτων	11
Ευρετήριο Εξισώσεων	12
Ευρετήριο Εικόνων	13
1 Εισαγωγή – Δομή Εργασίας.....	15
1.1 Μέθοδος Υλοποίησης Εργασίας.....	15
1.2 Περιγραφή Κεφαλαίων	15
Μέρος Α – Θεωρητική Ανάπτυξη.....	17
2 Χρηματοοικονομική Ανάλυση στην Αξιολόγηση Επενδύσεων	17
2.1 Στόχος της αξιολόγησης επενδύσεων	17
2.2 Χρηματοοικονομική Ανάλυση.....	20
2.2.1 Χρηματικές Ροές	20
2.2.2 Υπόδειγμα Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης.....	21
3 Αξιολόγηση Επενδύσεων - Μέθοδοι και εφαρμογές	33
3.1 Η διαχρονική αξία του χρήματος.....	33
3.1.1 Κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου	33
3.1.2 Προεξόφληση και ανατοκισμός – Παρούσα και μελλοντική αξία ..	33
3.1.3 Ανατοκισμός και προεξόφληση πολλαπλών ροών	35
3.1.4 Σταθερά αυξανόμενες χρηματικές ροές – Αξία στο τέλος της	
περιόδου μελέτης.....	36
3.1.5 Επιλογή Προεξοφλητικού Επιτοκίου.....	38
3.2 Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων	42
3.2.1 Μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας.....	43
3.2.2 Μέθοδος του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης.....	44
3.2.3 Λοιπές μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων	47
3.3 Συμπεράσματα για ΚΠΑ και ΕΒΑ	48
Μέρος Β – Μελέτη Περίπτωσης	49
4 Η Εταιρία.....	49
4.1 Προφίλ	49
4.2 Μοντέλο και στόχοι της εταιρίας	53
4.2.1 Επιχειρηματικό Μοντέλο	53
4.2.2 Στόχοι	53
5 Τα Οργανικά Ηλεκτρονικά.....	57
5.1 Η Αγορά των Οργανικών Ηλεκτρονικών.....	57

5.2	Η Αγορά των Οργανικών Φωτοβολταϊκών	59
5.2.1	Ο κλάδος των Φωτοβολταϊκών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο	59
5.2.2	Ανάλυση Αγοράς.....	61
6	Τεχνοοικονομική Αξιολόγηση Επιχείρησης.....	67
6.1	Αρχική επένδυση	67
6.2	Χρηματοδοτική διάρθρωση	69
6.3	Ανάλυση μακροπρόθεσμων δανείων.....	70
6.4	Λειτουργικές δαπάνες	72
6.5	Λοιπά κόστη.....	77
6.6	Λειτουργικά έσοδα	77
6.7	Αποσβέσεις και πιστώσεις	80
6.8	Ροές κεφαλαίου και βραχυπρόθεσμος δανεισμός.....	82
6.9	Αποτελέσματα χρήσης	82
6.10	Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίου.....	85
6.11	Αξιολόγηση Επένδυσης	86
7	Αξιολόγηση Κινδύνων	89
7.1	Ανάλυση Ευαισθησίας.....	89
7.2	Ανάλυση Κινδύνων	92
7.2.1	Κατανομή Πιθανότητας Κρίσιμων Μεταβλητών	92
7.2.2	Προσομοίωση Monte Carlo – Αποτελέσματα	93
7.3	Συμπεράσματα.....	94
8	Παράρτημα	95
8.1	A - Προγραμματιστικός Κώδικας Ανάλυσης Ευαισθησίας.....	95
8.2	B - Προγραμματιστικός Κώδικας Προσομοίωσης Monte Carlo	99
9	Βιβλιογραφία	103

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Προβλέψεις εξέλιξης OPVs σε τεχνικό και παραγωγικό επίπεδο από την ΟΕΤ	52
Πίνακας 2: Μονάδες παραγωγής φωτοβολταϊκών προϊόντων	61
Πίνακας 3: Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών τα τελευταία είκοσι χρόνια	64
Πίνακας 4: Επενδυτικές δαπάνες πρώτης φάσης λειτουργίας	67
Πίνακας 5: Επενδυτικές δαπάνες δεύτερης φάσης λειτουργίας	68
Πίνακας 6: Ράντες μετατροπής επενδυμένων κεφαλαίων σε παρούσα αξία	69
Πίνακας 7: Χρηματοδοτική Διάρθρωση Επένδυσης	70
Πίνακας 8: Γενικά στοιχεία μακροπρόθεσμου δανεισμού	70
Πίνακας 9: Αναλυτικοί υπολογισμοί δόσεων αποπληρωμής μακροπρόθεσμων δανείων	71
Πίνακας 10: Διάρθρωση προσωπικού πρώτης φάσης λειτουργίας	72
Πίνακας 11: Διάρθρωση προσωπικού δεύτερης φάσης λειτουργίας	72
Πίνακας 12: Υπολογισμός μοναδιαίου κόστους βασικού δομικού εξαρτήματος	73
Πίνακας 13: Υπολογισμός ετήσιου κόστους παραγωγής OPVs	74
Πίνακας 14: Υπολογισμός ετήσιων δαπανών παροχής υπηρεσιών	75
Πίνακας 15: Λειτουργικές Δαπάνες	76
Πίνακας 16: Υπολογισμός λοιπών κοστών	78
Πίνακας 17: Λοιπά κόστη	78
Πίνακας 18: Αναλυτικοί υπολογισμοί λειτουργικών εσόδων δεύτερης φάσης λειτουργίας	79
Πίνακας 19: Λειτουργικά έσοδα πρώτης φάσης λειτουργίας	80
Πίνακας 20: Λειτουργικά έσοδα δεύτερης φάσης λειτουργίας	80
Πίνακας 21: Γενικά στοιχεία πιστώσεων	80
Πίνακας 22: Υπολογισμός ετήσιων αποσβέσεων και πιστώσεων	81
Πίνακας 23: Ανάλυση βραχυπρόθεσμου δανεισμού	82
Πίνακας 24: Αναλυτικός υπολογισμός ρών κεφαλαίου	83
Πίνακας 25: Αναλυτικός υπολογισμός αποτελεσμάτων χρήσης	84
Πίνακας 26: Υπολογισμός συντελεστή β	85
Πίνακας 27: Υπολογισμός κόστους ιδίων κεφαλαίων	86
Πίνακας 28: Υπολογισμός μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίων (WACC)	86
Πίνακας 29: Υπολογισμός ρών για αξιολόγηση της εταιρίας	87
Πίνακας 30: Υπολογισμός NPV και IRR	88
Πίνακας 31: Καθορισμός μεταβλητών ευαισθησίας και εύρους διακύμανσης των τιμών τους	90
Πίνακας 32: Κρίσιμες μεταβλητές ευαισθησίας ,κατανομές πιθανοτήτων και τιμές παραμέτρων	93

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Ο κύκλος του επενδυτικού σχεδίου	18
Διάγραμμα 2: Διάγραμμα ροής διαδικασιών χρηματοοικονομικής ανάλυσης	32
Διάγραμμα 3: Χρηματικές ροές σε n έτη	35
Διάγραμμα 4: Χρηματικές ροές πέραν του ορίζοντα μελέτης στο διηνεκές	37
Διάγραμμα 5: Διάγραμμα ροής υπολογισμού ΚΠΑ και αξιολόγησης επένδυσης σύμφωνα με το αποτέλεσμα αυτής	44
Διάγραμμα 6: Διάγραμμα ροής υπολογισμού EBA μίας επένδυσης	45
Διάγραμμα 7: Γραφική μέθοδος υπολογισμού του EBA	46
Διάγραμμα 8: Πορεία εσόδων ΟΕΤ	55
Διάγραμμα 9: Προβλέψεις για την πορεία της αγοράς των οργανικών ηλεκτρονικών	57

Διάγραμμα 10: Προβλέψεις εσόδων της παγκόσμιας αγοράς βιοαισθητήρων ...	59
Διάγραμμα 11: Η αγορά των φωτοβολταϊκών τα τελευταία 20 χρόνια (σε MWp)	59
Διάγραμμα 12: Κατανομή διασυνδεδεμένων συστημάτων με βάση την εγκατεστημένη ισχύς	60
Διάγραμμα 13: Παραγωγή φωτοβολταϊκών κυττάρων	60
Διάγραμμα 14: Συνολικός αριθμός φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων	63
Διάγραμμα 15: Πορεία αγορών OPVs μικρής, μεσαίας και μεγάλης κλίμακας ...	65
Διάγραμμα 16: Σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων..	65
Διάγραμμα 17: Πορεία αγοράς OPVs μέχρι το 2002	66
Διάγραμμα 18: Προβλέψεις πωλήσεων προϊόντων OPVs.....	74
Διάγραμμα 19: Πορεία καθαρών κερδών εταιρίας	85
Διάγραμμα 20: Περίοδος επανείσπραξης κεφαλαίου.....	87
Διάγραμμα 21: Διάγραμμα αράχνη για την ευαισθησία του NPV	90
Διάγραμμα 22: Διάγραμμα αράχνη για την ευαισθησία του IRR	91
Διάγραμμα 23: Διάγραμμα ανεμοστρόβιλος για την ευαισθησία του NPV.....	91
Διάγραμμα 24: Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας NPV	93
Διάγραμμα 25: Σωρευτική κατανομή πιθανότητας NPV.....	94

Ευρετήριο Εξισώσεων

Εξίσωση 1: Υπολογισμός αρχικής επένδυσης.....	22
Εξίσωση 2: Έλεγχος ισότητας συνολικής αρχικής επένδυσης και μορφών χρηματοδότησης	23
Εξίσωση 3: Υπολογισμός ποσοστού μορφής χρηματοδότησης προς αρχική επένδυση	23
Εξίσωση 4: Υπολογισμός ισόποσης τοκοχρεολυτικής δόσης	24
Εξίσωση 5: Υπολογισμός ετήσιων λειτουργικών δαπανών	25
Εξίσωση 6: Υπολογισμός ετήσιων λοιπών κοστών	26
Εξίσωση 7: Υπολογισμός εσόδων από πώληση προϊόντων	26
Εξίσωση 8: Υπολογισμός εσόδων από παροχή υπηρεσιών.....	26
Εξίσωση 9: Υπολογισμός ετήσιων λειτουργικών εσόδων	26
Εξίσωση 10: Υπολογισμός ετήσιου ποσού απόσβεσης περιουσιακού στοιχείου	28
Εξίσωση 11: Υπολογισμός συνολικών ετήσιων αποσβέσεων	28
Εξίσωση 12: Υπολογισμός πιστώσεων προς πελάτες στο τέλος οικονομικού έτους	29
Εξίσωση 13: Υπολογισμός πιστώσεων προς προμηθευτές στο τέλος οικονομικού έτους	29
Εξίσωση 14: Υπολογισμός κεφαλαιακών εισροών	29
Εξίσωση 15: Υπολογισμός κεφαλαιακών εκροών	29
Εξίσωση 16: Υπολογισμός ετήσιου βραχυπρόθεσμου δανεισμού	30
Εξίσωση 17: Υπολογισμός τόκου βραχυπρόθεσμου δανεισμού.....	30
Εξίσωση 18: Υπολογισμός μεικτού κέρδους.....	30
Εξίσωση 19: Υπολογισμός λειτουργικών κερδών.....	30
Εξίσωση 20: Υπολογισμός κερδών προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων	31
Εξίσωση 21: Υπολογισμός κερδών προ φόρων και αποσβέσεων	31
Εξίσωση 22: Υπολογισμός κερδών προ φόρων	31
Εξίσωση 23: Υπολογισμός φόρου εισοδήματος	31
Εξίσωση 24: Υπολογισμός καθαρών κερδών.....	31
Εξίσωση 25: Απόδοση επένδυσης.....	33
Εξίσωση 26: Υπολογισμός ανατοκισμένου ποσού για ένα έτος.....	34
Εξίσωση 27: Υπολογισμός ανατοκισμένου ποσού για n έτη	34
Εξίσωση 28: Υπολογισμός προεξόφλησης ποσού για n έτη.....	35
Εξίσωση 29: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών χρηματικών ροών	35

Εξίσωση 30: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών ροών με προσθήκη αρχικής ροής το έτος 0	36
Εξίσωση 31: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών ροών με μεταβαλλόμενο προεξοφλητικό επιτόκιο.....	36
Εξίσωση 32: Υπολογισμός παρούσας αξίας ροών στο διηνεκές	37
Εξίσωση 33: Σύγκλιση χρονοσειράς ροών στο διηνεκές.....	38
Εξίσωση 34: Υπολογισμός CAPM.....	39
Εξίσωση 35: Υπολογισμός κόστους κεφαλαίου προερχόμενο από εξωτερικό δανεισμό	40
Εξίσωση 36: Υπολογισμός κόστους ιδίων κεφαλαίων	41
Εξίσωση 37: Υπολογισμός ποσοστών στάθμισης πηγών χρηματοδότησης.....	41
Εξίσωση 38: Υπολογισμός μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου	41
Εξίσωση 39: Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας.....	43
Εξίσωση 40: Χαρακτηριστική ιδιότητα του EBA.....	45
Εξίσωση 41: Υπολογισμός τιμής πώλησης προϊόντων και υπηρεσιών.....	79

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση R2R παραγωγής με χρήση διαδικασιών εκτύπωσης.....	49
Εικόνα 2: Κατασκευαστικά στάδια εκτύπωσης OPVs	50
Εικόνα 3: Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου In-Situ και In-Line μετρολογίας λεπτών υμενίων	51
Εικόνα 4: Γραμμή R2R παραγωγής για OPVs σχεδιασμένη από την ΟΕΤ και τους συνεργάτες της.....	54
Εικόνα 5: Παραδείγματα εφαρμογών μικρής κλίμακας OPVs σε προϊόντα ρουχισμού.....	62
Εικόνα 6: Παραδείγματα εφαρμογών μεσαίας κλίμακας OPVs σε εγκαταστάσεις εκτός δικτύου.....	62
Εικόνα 7: Βασικές εφαρμογές OPVs	63
Εικόνα 8: Καταχώρηση ορίων μεταβολής μεταβλητών	95
Εικόνα 9: Καταχώρηση αρχικών τιμών μεταβλητών και ανάλυση ευαισθησίας..	96
Εικόνα 10: Ανάλυση ευαισθησίας.....	97
Εικόνα 11: Ανάλυση ευαισθησίας.....	98
Εικόνα 12: Ανάλυση ευαισθησίας και προσαρμογή διαγραμμάτων “αράχνη”	99
Εικόνα 13: Καθορισμός επαναλήψεων.....	99
Εικόνα 14: Καταχώρηση κατανομών και παραμέτρων και ανάλυση κινδύνων. 100	
Εικόνα 15: Ανάλυση κινδύνων και επαναφορά αρχικών τιμών μεταβλητών	101

1 Εισαγωγή – Δομή Εργασίας

1.1 Μέθοδος Υλοποίησης Εργασίας

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε βασιζόμενη σε δύο κύριους πυλώνες, την βιβλιογραφική έρευνα και την ανάλυση της μελέτης περίπτωσης.

Κατά το στάδιο της βιβλιογραφικής έρευνας μελετήθηκαν ενδελεχώς τα πεδία της τεχνοοικονομικής ανάλυσης και αξιολόγησης έργων και επενδύσεων, της ποσοτικής διαχείρισης κινδύνων έργων και επενδύσεων, της μεθόδου προσομοίωσης Monte Carlo και της χρήσης της στην ποσοτική διαχείριση κινδύνων έργων και επενδύσεων καθώς επίσης και της δημιουργίας προγραμμάτων στη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic for Applications (VBA). Επιπλέον, μελετήθηκαν αρκετές αντίστοιχες μελέτες που έχουν εκπονηθεί πάνω στα προαναφερθέντα πεδία, καθώς η μορφή και η διαδικασία υλοποίησης των συγκεκριμένων μελετών μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητή με απόκτηση εμπειρίας παρά με τη βιβλιογραφική μελέτη των μεθοδολογιών.

Κατά το στάδιο της ανάλυσης της μελέτης περίπτωσης, η οποία αφορά την εταιρία OE-Technologies (Organic Electronic Technologies – OET), πραγματοποιήθηκε καταγραφή της μορφής της εταιρίας, των επενδυτικών της πλάνων, του προγράμματος υλοποίησης των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων της καθώς και του κλάδου της αγοράς μέσα στην οποία η εταιρία δραστηριοποιείται. Κατόπιν, πραγματοποιήθηκε η τεχνοοικονομική ανάλυση της εταιρίας και η αξιολόγησή της με βάση τα κριτήρια που ορίστηκαν από τη βιβλιογραφική μελέτη. Τέλος, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση ευαισθησίας και οι ανάλυση κινδύνων της εταιρίας (δηλαδή του επενδυτικού της πλάνου) με χρήση της μεθόδου προσομοίωσης Monte Carlo. Για την υλοποίηση της προαναφερθείσας ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Microsoft Excel καθώς και το λογισμικό Microsoft Visual Basic for Applications. Η μελέτη περίπτωσης πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με εργαζομένους της υπό μελέτη εταιρίας, από τους οποίους και προήλθε μέρος των δεδομένων της ανάλυσης.

1.2 Περιγραφή Κεφαλαίων

Παρατίθεται, σε αυτό το σημείο, μια συνοπτική παρουσίαση των κεφαλαίων που αποτελούν την παρούσα εργασία:

- Κεφάλαιο 1: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά η μεθοδολογική πορεία που ακολουθήθηκε κατά τη εκπόνηση της εργασίας και τα κεφάλαια που αυτή περιλαμβάνει.
- Κεφάλαιο 2: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η διαδικασία της χρηματοοικονομικής ανάλυσης που πραγματοποιείται κατά την αξιολόγηση επενδύσεων και καταγράφεται ένα υπόδειγμα το οποίο και αργότερα θα χρησιμοποιηθεί κατά την εκπόνηση της μελέτης περίπτωσης.
- Κεφάλαιο 3: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής μελέτης για την εκπόνηση αξιολογήσεων επενδυτικών έργων. Καταγράφονται οι πλέον διαδεδομένες και συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές και μέθοδοι και αναπτύσσονται αναλυτικά οι μέθοδοι που επιλέχθηκαν για χρήση κατά την εκπόνηση της μελέτης περίπτωσης.

- Κεφάλαιο 4: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η υπό μελέτη εταιρία, αναλύονται οι δραστηριότητές της και μελετώνται οι στόχοι της, σε ένα δεκαετές επενδυτικό πλάνο που αναπτύσσει.
- Κεφάλαιο 5: Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται επισκόπηση της αγοράς των οργανικών ηλεκτρονικών σε παγκόσμια κλίμακα και δίνονται εκτιμήσεις για την αναπτυξιακή της πορεία. Επίσης, αναλύεται πιο διεξοδικά ο κλάδος των οργανικών φωτοβολταϊκών, καθώς η εμπορική τους εκμετάλλευση είναι ιδιόζουσας σημασίας για την υπό μελέτη εταιρία.
- Κεφάλαιο 6: Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η τεχνοοικονομική ανάλυση και αξιολόγηση της υπό μελέτης εταιρίας και εξάγονται τα πρώτα συμπεράσματα για την βιωσιμότητα της επενδυτικής της πρότασης.
- Κεφάλαιο 7: Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η ανάλυση ευαισθησίας και η ανάλυση κινδύνων της τεχνοοικονομικής αξιολόγησης της επενδυτικής πρότασης της υπό μελέτης εταιρίας και εξάγονται τα τελικά συμπεράσματα για την οικονομική της βιωσιμότητα.
- Κεφάλαιο 8: Στο κεφάλαιο αυτό βρίσκεται το παράρτημα της εργασίας το οποίο και περιλαμβάνει τους κώδικες προγραμματισμού που αναπτύχθηκαν κατά την εκπόνηση της εργασίας με σκοπό την πραγματοποίηση της ανάλυσης ευαισθησίας και της ανάλυσης κινδύνων της μελέτης περίπτωσης.
- Κεφάλαιο 9: Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η βιβλιογραφία που μελετήθηκε κατά την εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Μέρος Α – Θεωρητική Ανάπτυξη

2 Χρηματοοικονομική Ανάλυση στην Αξιολόγηση Επενδύσεων

2.1 Στόχος της αξιολόγησης επενδύσεων

Η επιλογή και πραγματοποίηση μιας επένδυσης αποτελεί κατά βάση ένα πρόβλημα σωστής κατανομής πόρων. Οι πόροι στους οποίους στηρίζεται η οικονομία, είτε πρόκειται για το κεφάλαιο, είτε για το ανθρώπινο δυναμικό, εργατικό και διοικητικό, είτε για τους φυσικούς πόρους και τις πρώτες ύλες, είναι πάντα περιορισμένοι. Προκύπτει λοιπόν πάντα το πρόβλημα της βέλτιστης κατανομής τους μεταξύ των υπάρχουσών εναλλακτικών προτάσεων.

Στην περίπτωση του κεφαλαίου, η σωστή κατανομή του συνιστά την τοποθέτησή του σε επενδύσεις με την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση. Στη μεν περίπτωση του ιδιωτικού κεφαλαίου, στόχος του επενδυτή είναι η μεγιστοποίηση της χρηματοοικονομικής απόδοσης του κεφαλαίου του και η επίτευξη των υψηλότερων δυνατών κερδών. Στη δε περίπτωση του κρατικού, δημοσίου χαρακτήρα, κεφαλαίου, στόχος του κράτους είναι η μεγιστοποίηση της οικονομικής – κοινωνικής απόδοσης της όποιας επένδυσης, δηλαδή η συμβολή της επένδυσης αυτής στην οικονομική ευημερία της χώρας, στην ανάπτυξη των υποδομών της, στην δημιουργία δομών παροχής κοινωνικών υπηρεσιών, όπως παιδεία, πρόνοια, υγεία, και άλλα.

Ως κεφάλαιο ορίζεται το οικονομικό αγαθό εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες, το οποίο έχει τη δυνατότητα να παράγει άλλα αγαθά. (Καλιαμπάκος & Δαμίγος, 2008)

Δύο άλλοι ορισμοί για το κεφάλαιο είναι:

- Χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία ή η οικονομική αξία των περιουσιακών στοιχείων, όπως μετρητά. (Investopedia.com, n.d.)
- Πάγια περιουσιακά στοιχεία, όπως εργοστάσια, μηχανήματα και εξοπλισμός που ανήκουν σε επιχείρηση και χρησιμοποιούνται στην παραγωγή. (Investopedia.com, n.d.)

Λαμβάνοντας υπόψη το σημερινό δυσμενές οικονομικό περιβάλλον, έτσι όπως αυτό έχει διαμορφωθεί τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμια κλίμακα, κυρίως λόγω της μεγάλης οικονομικής κρίσης που βιώνουμε, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η τοποθέτηση κεφαλαίων σε κάθε μορφή επένδυσης πραγματοποιείται πλέον με ιδιαίτερη προσοχή. Η αξιολόγηση μιας επενδυτικής πρότασης είναι μια μέθοδος παρουσίασης του προτεινόμενου τρόπου χρήσης των πόρων (στην προκειμένη περίπτωση, του κεφαλαίου) που πραγματοποιείται μέσω της ανάλυσης όλων των διαθέσιμων πληροφοριών και δεδομένων. Είναι μια εκτίμηση, τόσο συστηματική και αντικειμενική όσο και δυναμική, ενός επενδυτικού σχεδίου, της σχεδιάσεώς του, της εκτελέσεώς του και των αποτελεσμάτων του, με στόχο να καθορισθεί η συνάφεια και η κάλυψη των στόχων, η αναπτυξιακή αποτελεσματικότητα, η αποδοτικότητα, η επίπτωση και η βιωσιμότητά του. Θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες αξιόπιστες και χρήσιμες που να δίνουν την δυνατότητα στους ενδιαφερόμενους να λαμβάνουν σωστές αποφάσεις, όπως η συνέχιση, η διόρθωση ή η διακοπή ενός επενδυτικού σχεδίου, καθώς και να παράγει συμπεράσματα τα οποία και θα λαμβάνονται υπόψη όταν προγραμματίζονται ή εκτελούνται άλλα όμοια μελλοντικά επενδυτικά σχέδια. (Καρβούνης, 2006)

Επομένως, η αξιολόγηση μιας επενδυτικής πρότασης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε επενδυτή, προκειμένου να πειστεί για την βιωσιμότητά της, την ικανότητά της να επιφέρει απόδοση υψηλότερη άλλων εναλλακτικών προτάσεων, καθώς και την δυνατότητά της να πετύχει τα προσδοκώμενα χρηματοοικονομικά αποτελέσματα.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η αξιολόγηση αποτελεί ένα από τα στάδια της μελέτης σκοπιμότητας μιας επένδυσης, της κατάστρωσης δηλαδή του επενδυτικού σχεδίου.

Ως επένδυση ορίζεται κάθε υλικό, διαρκές, παραγωγικό αγαθό που δεν καταναλώνεται με τη χρησιμοποίησή του, αλλά συμβάλει στην αύξηση της παραγωγικής υποδομής μιας χώρας ή μιας εταιρίας. Διακρίνεται δε σε ιδιωτικές και δημόσιες επενδύσεις. Όσον αφορά τις ιδιωτικές, αυτές συνήθως χρηματοδοτούνται από αυτοχρηματοδότηση ή δανεισμό και έχουν μεγάλη σημασία για την ανάπτυξη και τη διεύρυνση της παραγωγικής βάσης της οικονομίας. (euretirio.com, n.d.)

Ως επενδυτικό σχέδιο ορίζεται μια δυναμική και πολυδιάστατη δραστηριότητα που αναλαμβάνει κάποιος επενδυτικός φορέας και απαιτεί σειρά από καλοσχεδιασμένες δραστηριότητες, για να δημιουργηθεί μια νέα μονάδα που παράγει αγαθά ή υπηρεσίες προς διάθεση στο κοινό με διάφορους τρόπους, για κάλυψη αναγκών ή και ικανοποίηση επιθυμιών με χρήση πόρων. Επιδιώκει να αναπτύξει ανθρώπινες, φυσικές ή άλλες δραστηριότητες, περιλαμβάνει συνδυασμό πόρων που καθορίζονται προσεκτικά και προγραμματίζονται χρονικά, έχει κόστος αλλά προσφέρει και κέρδος (ωφέλειες) τόσο στον επενδυτή όσο και στην κοινωνία γενικότερα και, λόγω αδυναμίας πρόβλεψης του μέλλοντος, υπόκειται σε αβεβαιότητα και κινδύνους. (Καρβούνης, 2006)

Οι φάσεις ενός επενδυτικού σχεδίου είναι ο *προγραμματισμός*, η *αναγνώριση*, η *εκτίμηση*, η *χρηματοδότηση*, η *εκτέλεση* και η *αξιολόγηση* (Καρβούνης, 2006) και συνυπάρχουν σε μια κυκλική διαδικασία όπως αυτή παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα.



Διάγραμμα 1: Ο κύκλος του επενδυτικού σχεδίου

Προγραμματισμός: Πρόκειται για τη φάση του επενδυτικού σχεδιασμού κατά την οποία η αρχική ιδέα, κατόπιν ανάλυσης των προβλημάτων και των ευκαιριών, παίρνει πλέον πιο αναλυτική μορφή καθώς καθορίζονται οι γενικές κατευθυντήριες γραμμές του έργου και διαμορφώνεται η στρατηγική που θα ακολουθηθεί.

Αναγνώριση: Κατά τη φάση αυτή και μέσα στο πλαίσιο που έχει καθοριστεί από τον προγραμματισμό, αποσαφηνίζεται η επιλογή πρότασης υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου μέσα από τις εναλλακτικές που μελετώνται, καθώς εντοπίζεται και η ανάγκη ή μη για περαιτέρω μελέτη.

Εκτίμηση: Λαμβάνοντας υπόψη την καθορισμένη πλέον στρατηγική, τις απαιτήσεις και απόψεις των εμπλεκόμενων μερών και τους κύριους ποιοτικούς παράγοντες υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου, καταγράφονται λεπτομερώς τα επιμέρους προγράμματα εκτελέσεως του πλάνου, με παράλληλη αποτίμηση των αρχικώς προβλεπόμενων αποτελεσμάτων και επιπτώσεων. Τα αποτελέσματα αυτής της φάσης είναι καθοριστικής σημασίας για την επόμενη φάση, καθώς κρίνουν την μορφή του μείγματος χρηματοδότησης, και εν τέλει, το αν αυτή θα βρει πρόσφορο έδαφος.

Χρηματοδότηση: Ακολουθώντας τη φάση της εκτίμησης του επενδυτικού σχεδίου, εξετάζεται ενδελεχώς η χρηματοδοτική πρόταση, δηλαδή οι μορφές χρηματοδότησης και οι πηγές από τις οποίες αυτή θα προέλθει.

Εκτέλεση: Αφού αποφασιστεί το μοντέλο χρηματοδότησης, σχεδιάζεται αναλυτικά η εκτέλεση του σχεδίου. Αποτιμώνται αναλυτικά οι απαιτούμενοι πόροι, εκτελούνται οι απαραίτητες μελέτες και οριστικοποιείται η τελική μορφή της επενδυτικής πρότασης, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά.

Κατόπιν αυτών των φάσεων, πραγματοποιείται η αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου, όπως αυτή παρουσιάσθηκε παραπάνω. Τα αποτελέσματα αυτής οδηγούν είτε στην ολοκλήρωση του επιχειρηματικού σχεδίου, στην περίπτωση που αυτά θεωρηθούν ικανοποιητικά και γίνουν αποδεκτά από όλους τους εμπλεκόμενους, είτε, σε αντίθετη περίπτωση, στη δημιουργία αναπληροφόρησης (feedback) η οποία εισάγεται ως νέο δεδομένο στην φάση της αναγνώρισης και δίνει το έναυσμα για την πραγματοποίηση νέας, προσαρμοσμένης στα τελευταία αποτελέσματα, υλοποίησης του κύκλου του επενδυτικού σχεδίου.

Στην παρούσα διπλωματική θα αναλυθεί η φάση της αξιολόγησης και κυρίως της χρηματοοικονομικής αξιολόγησης μιας επένδυσης, χωρίς αυτό να αποτελεί ένδειξη μεγαλύτερης σημαντικότητας της φάσης αυτής σε σχέση με τις υπόλοιπες.

2.2 Χρηματοοικονομική Ανάλυση

2.2.1 Χρηματικές Ροές

Το πρώτο στάδιο για την χρηματοοικονομική αξιολόγηση μια επένδυσης είναι ο καταρτισμός ενός υποδείγματος (μοντέλου) που θα λαμβάνει υπόψη του όλες τις χρηματοοικονομικές δραστηριότητες της στον χρονικό ορίζοντα που έχει θεσπιστεί για την μελέτη, δηλαδή μια χρηματοοικονομική ανάλυση. Στόχος της χρηματοοικονομικής ανάλυσης (Financial Analysis) είναι να καταλήξει στις Καθαρές Ετήσιες Χρηματικές Ροές, οι οποίες, όπως θα δούμε και παρακάτω, αποτελούν τα κύρια δεδομένα για την αξιολόγηση της επένδυσης.

Οι δύο κύριες χρηματικές ροές που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ζωής ενός επενδυτικού σχεδίου είναι οι ροές ωφελειών και οι ροές δαπανών, δηλαδή, των εσόδων που προκύπτουν από την υλοποίηση της επένδυσης και των εξόδων που απαιτούνται ώστε αυτή να υλοποιείται.

Οι χρηματοοικονομικές ωφέλειες της επένδυσης προέρχονται από την πώληση των παραγόμενων προϊόντων, από την παροχή προσφερόμενων υπηρεσιών, αλλά μπορούν να ορισθούν και ως η μείωση μέρους των δαπανών που θα επιτευχθεί όταν η επένδυση σχετίζεται με βελτίωση υπαρχουσών διαδικασιών, επέκταση ή αναβάθμιση λειτουργιών, και άλλα.

Οι χρηματοοικονομικές δαπάνες της επένδυσης χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες, τις *επενδυτικές δαπάνες*, τις *λειτουργικές δαπάνες* και τις *δαπάνες κεφαλαίου κίνησης*.

Οι επενδυτικές δαπάνες περιλαμβάνουν όλες εκείνες τις δαπάνες που είναι απαραίτητες για την έναρξη της υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου, την απόκτηση περιουσιακών στοιχείων, την αναβάθμιση υπαρχόντων, την επέκταση της επένδυσης και άλλα. Χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Αρχικές δαπάνες: Συνήθως περιλαμβάνουν δαπάνες για την κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων και γενικότερα στέγασης, δαπάνες για την αγορά μηχανολογικού ή/και υλικοτεχνικού εξοπλισμού, δαπάνες για την πραγματοποίηση των απαραίτητων μελετών, δαπάνες για την έκδοση όλων των απαραίτητων αδειών, δαπάνες για την αγορά τεχνογνωσίας και άλλα.
- Δαπάνες επέκτασης και αντικατάστασης: Συνήθως αναφέρεται σε επενδυτικές δαπάνες που πραγματοποιούνται κατά τη φάση που η επένδυση έχει υλοποιηθεί και πλέον βρίσκεται σε λειτουργικό στάδιο. Περιλαμβάνει δαπάνες για επεκτάσεις, όπως αγορά ή κατασκευή νέων κτιριακών εγκαταστάσεων, αγορά νέων μηχανημάτων, επέκταση δραστηριοτήτων και άλλα. Ακόμα περιλαμβάνει δαπάνες μακροπρόθεσμης συντήρησης εξοπλισμού (δεν περιλαμβάνονται τα κόστη για τις τακτικές διαδικασίες συντήρησης), αντικατάστασής σου στο πέρας της λειτουργικής του ζωής ή στην περίπτωση βλάβης, και άλλα.
- Υπολειμματική αξία: Αναφέρεται στην αξία των πάγιων περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας στο τέλος του τελευταίου έτους του ορίζοντα μελέτης και προσμετρείται στις χρηματικές ροές του έτους αυτού. Το πρόσημό τους είναι θετικό. Παρόλα ταύτα, μερικές φορές και σε σπάνιες περιπτώσεις υπάρχει η ανάγκη για πραγματοποίηση ενεργειών με υψηλό κόστος κατά τη λήξη των δραστηριοτήτων της επένδυσης. Ένα

παράδειγμα που μπορεί να δοθεί είναι η περίπτωση χημικών εργοστασίων, μεταλλείων και άλλων όμοιων παραγωγικών μονάδων, που κατά τη διακοπή της λειτουργίας τους απαιτείται η πραγματοποίηση δράσεων για την απομάκρυνση επικίνδυνων υλικών ή μηχανημάτων, σφράγιση περιοχών ή περιβαλλοντική αποκατάστασή τους. Στην περίπτωση αυτή, τα απαιτούμενα αυτά ποσά εισάγονται με αρνητικό πρόσημο στην υπολειμματική αξία.

Οι λειτουργικές δαπάνες περιλαμβάνουν όλα τα σταθερά και μεταβλητά κόστη που σχετίζονται με τη λειτουργική φάση του επενδυτικού σχεδίου.

- Σταθερά κόστη: Πρόκειται για κατηγορίες εξόδων που παραμένουν αμετάβλητα σε σχέση με την παραγωγική διαδικασία και τον όγκο παραγωγής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι μισθοί του μόνιμου προσωπικού, τα διοικητικά κόστη, τα κόστη συντήρησης που δεν εξαρτώνται από το χρόνο λειτουργίας των μηχανημάτων, κάποια γενικά βιομηχανικά έξοδα, και άλλα.
- Μεταβλητά κόστη: Πρόκειται για κατηγορίες εξόδων που είναι άμεσα συνδεδεμένες με γραμμικό τρόπο με τον όγκο παραγωγής ή των όγκο παρεχόμενων υπηρεσιών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι το κόστος πρώτων υλών, τα μεταφορικά κόστη, τα κόστη συντήρησης που προκύπτουν από τη χρήση των μηχανημάτων, τα κόστη για ενέργεια, και άλλα.

Το άθροισμα των σταθερών και των μεταβλητών δαπανών αποτελεί τις συνολικές λειτουργικές δαπάνες.

Τέλος, οι δαπάνες κεφαλαίου κίνησης αντικατοπτρίζουν τα έξοδα που απαιτούνται ώστε να υπάρχει σε κάθε φάση λειτουργίας ένα ελάχιστο απόθεμα πόρων και παραγόμενων προϊόντων το οποίο και να εξασφαλίζει την διατήρηση καλής λειτουργικότητας ακόμα και σε περίπτωση έκτακτων συνθηκών. Το ύψος του αποθέματος ορίζεται αναλόγως το είδος της επένδυσης και μπορεί να περιλαμβάνει απόθεμα πρώτων υλών, ημιτέτοιμων προϊόντων, καυσίμων, ρευστότητας, προσωπικού, και άλλα.

Η ετήσια διαφορά μεταξύ των ροών ωφελειών και των ροών δαπανών δίνουν τις ετήσιες μεικτές χρηματικές ροές, ή αλλιώς ετήσιες μεικτές ταμειακές ροές, οι οποίες, κατόπιν επεξεργασίας τους στον πίνακα αποτελεσμάτων χρήσης (υπολογισμός αποσβέσεων, υπολογισμός και αφαίρεση τόκων, φόρων και μερισμάτων), δίνουν τις ετήσιες καθαρές χρηματικές ροές (ή ετήσιες καθαρές ταμειακές ροές).

Στην επόμενη παράγραφο αναπτύσσεται το βασικό υπόδειγμα χρηματοοικονομικής ανάλυσης το οποίο και θα χρησιμοποιηθεί στο Β μέρος του παρόντος συγγράμματος για την ανάλυση της μελέτης περίπτωσης.

2.2.2 Υπόδειγμα Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης

2.2.2.1 Αρχική Επένδυση και Μοντέλο Χρηματοδότησης

Το πρώτο μέρος του υποδείγματος περιλαμβάνει τον υπολογισμό και την χρηματοδοτική διάρθρωση της αρχικής επένδυσης.

Το αρχικό κόστος επένδυσης περιλαμβάνει:

- Όλα τα κόστη αγοράς, ανακαίνισης και κατασκευής των κτηριακών υποδομών και επιδομών της επιχείρησης, δηλαδή τον χώρο των εγκαταστάσεων παραγωγής, τις αποθήκες και τα γραφεία.
- Την αγορά, μεταφορά και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου μηχανολογικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού για την λειτουργία των διαφόρων μονάδων της εταιρίας.
- Την κατάθεση και έκδοση πατεντών των τεχνολογικών καινοτομιών και παραγωγικών διαδικασιών της εταιρίας.
- Τις νομικές δαπάνες για την σύναψη των αρχικών συμφωνιών συνεργασίας πάνω στις οποίες η εταιρία βασίζει τη λειτουργία της.
- Τις δαπάνες μελετών και συμβουλευτικών υπηρεσιών για τον σχεδιασμό των λειτουργιών της εταιρίας.
- Τα κόστη ίδρυσης της εταιρίας.
- Το απαραίτητο αρχικό κεφάλαιο κίνησης. Το ποσό αυτό αρχικό εκτιμάται εμπειρικά και στη συνέχεια της χρηματοοικονομικής ανάλυσης διορθώνεται αναλόγως των ταμειακών ελλειμμάτων που θα προκύψουν τα πρώτα χρόνια λειτουργίας της εταιρίας και με γνώμονα το ύψος του βραχυπρόθεσμου δανεισμού που είναι διατεθειμένη η εταιρία να αναλάβει.

Εάν η συνολική αρχική επένδυση είναι II , και κάθε i κατηγορία αρχικής δαπάνης είναι IC_i , τότε ισχύει:

$$II = \sum_{i=1}^n IC_i$$

Εξίσωση 1: Υπολογισμός αρχικής επένδυσης

όπου n είναι το σύνολο των κατηγοριών αρχικής δαπάνης.

Εν συνεχεία, και αφού καθοριστεί το συνολικό ύψος της αρχικής επένδυσης, αξιολογούνται οι πιθανές μορφές χρηματοδότησης. Ο λόγος για τον οποίο εξετάζονται παραπάνω της μίας μορφές χρηματοδότησης είναι ότι σε μεγάλο μέρος πραγματοποιηθέντων επενδύσεων ενδέχεται να συμμετάσχουν κεφάλαια προερχόμενα από διαφορετικές πηγές, είτε λόγω ανεπάρκειας μονομερούς χρηματοδότησης, είτε λόγω δυνατότητας κάλυψης μέρους αυτής μέσω άλλων πηγών. Οι τρεις βασικές μορφές χρηματοδότησης είναι η *ίδια συμμετοχή (αυτοχρηματοδότηση)*, τα *ξένα κεφάλαια (κυρίως δανεισμός)* και η *επιχορήγηση*.

Ίδια Κεφάλαια: Αποτελούν το μέρος αυτό των κεφαλαίων που εισφέρουν οι φορείς της επένδυσης, κατά την έναρξή της και κατά τη διάρκεια της ζωής της. Ακόμα, μπορεί να είναι κεφάλαια που χορηγούν δωρεάν στην επιχείρηση διάφοροι τρίτοι, χωρίς να αποκτούν την ιδιότητα του φορέα. Το κύριο χαρακτηριστικό των ιδίων κεφαλαίων είναι ότι δεν λήγουν σε προκαθορισμένο χρόνο. Παραμένουν επενδυμένα μέχρι να επιτευχθεί ο σκοπός της επένδυσης. Αυτό σημαίνει ότι είναι η πιο μακροχρόνια από όλες τις μορφές χρηματοδότησης και η λήξη της συμπίπτει με τη λήξη ζωής της επένδυσης. Επιπλέον, δεν επιβαρύνουν την επιχείρηση με τόκους και αποφέρουν εισόδημα στους φορείς της επιχείρησης. Αυτό το εισόδημα είναι

τα κέρδη που πραγματοποιεί η επιχείρηση σε δεδομένο χρονικό διάστημα. (euretirio.com, n.d.)

Ξένα Κεφάλαια: Στην περίπτωση των χρηματοδοτικών μορφών, ως ξένα κεφάλαια ορίζονται τα μακροπρόθεσμα δάνεια (υποχρεώσεις) που χορηγούν στην εταιρία τρίτοι. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ότι η εταιρία έχει υποχρέωση να τα επιστρέψει στους πιστωτές της σε προκαθορισμένο χρόνο, ότι επιβαρύνουν την εταιρία με τόκους και ότι οι πιστωτές μπορούν να οδηγήσουν την εταιρία σε πτώχευση αν δεν είναι σε θέση να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της προς αυτούς. (euretirio.com, n.d.)

Επιχορήγηση: Επιχορήγηση ή αλλιώς επιδότηση ονομάζεται η οικονομική ενίσχυση μιας εταιρίας από μια κυβέρνηση, έναν κρατικό φορέα ή έναν οργανισμό (π.χ. Ευρωπαϊκή Ένωση). Σκοπός της είναι η υποστήριξη επιθυμητών δραστηριοτήτων, η διατήρηση χαμηλών τιμών ορισμένων αγαθών, διατήρηση εισοδήματος και οικονομικής βιωσιμότητας κρίσιμων και στρατηγικών παραγωγικών τομέων και διατήρηση υψηλών επιπέδων απασχόλησης. Οι επιχορηγήσεις μπορεί να εμφανίζονται είτε υπό μορφή φοροελαφρύνσεων είτε υπό μορφή χρηματικών συνεισφορών, το δε κύριο αποτέλεσμά τους είναι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιδοτούμενων εταιριών. (euretirio.com, n.d.)

Ανάλογα με τις υπάρχουσες χρηματοδοτικές δυνατότητες στις οποίες έχει πρόσβαση η προς υλοποίηση επένδυση, προσδιορίζονται οι πηγές κεφαλαίων που θα συμμετάσχουν καθώς και τα ποσοστά συμμετοχής που έκαστη θα συνεισφέρει. Οι υπολογισμοί αυτοί είναι ιδιαίτερα σημαντικοί καθώς, όπως θα φανεί και στη συνέχεια, αποτελούν απαραίτητο δεδομένο για τον υπολογισμό των προεξοφλητικών επιτοκίων και κατ'επέκταση της χρηματοοικονομικής αξιολόγησης της επένδυσης. (Αραβώσης, et al., 2011)

Εάν Tol_i είναι το ποσό αρχικής επένδυσης από κάθε μορφή χρηματοδότησης i , τότε ισχύει

$$\sum_{i=1}^3 Tol_i = I$$

Εξίσωση 2: Έλεγχος ισότητας συνολικής αρχικής επένδυσης και μορφών χρηματοδότησης

και ορίζεται για κάθε μορφή χρηματοδότησης i το ποσοστό (βάρος) w_i που κατέχει ως προς την συνολική αρχική επένδυση

$$w_i = \frac{Tol_i}{I}$$

Εξίσωση 3: Υπολογισμός ποσοστού μορφής χρηματοδότησης προς αρχική επένδυση

Τα ποσοστά αυτά θα χρησιμεύσουν παρακάτω κατά τον υπολογισμού του προεξοφλητικού επιτοκίου.

Ιδιαίτερα, στην περίπτωση ύπαρξης ξένων κεφαλαίων (μακροπρόθεσμη δανειοδότηση), θα πρέπει να ακολουθεί αναλυτικός υπολογισμός και παρουσίαση των εξής στοιχείων:

- Ετήσιο επιτόκιο δανεισμού

- Διάρκεια αποπληρωμής
- Περίοδος χάριτος
- Μέθοδος εξόφλησης (τοκοχρεολυτική δόση, καταβολή τόκων και αποπληρωμή κεφαλαίου στο τέλος της υπολογιζόμενης περιόδου, ισόποσες χρεολυτικές δόσεις, κεφαλαιοποίηση ή μη τόκων κατασκευαστικής περιόδου, και άλλα)
- Ετήσια επιβάρυνση λόγω αποπληρωμής

Η πιο συχνά εμφανιζόμενη περίπτωση αποπληρωμής μακροπρόθεσμου δανείου, την οποία και θα αναπτύξουμε περαιτέρω, είναι η μέθοδος των ισόποσων τοκοχρεολυτικών δόσεων. Εάν ορίσουμε ως r το επιτόκιο δανεισμού (έστω σταθερό), L το αρχικό ποσό του δανείου, T τις συνολικές περιόδους καταβολής των δόσεων μέχρι την αποπληρωμή του δανείου και PMT την ετήσια τοκοχρεολυτική δόση, τότε:

$$PMT = \frac{r * L}{1 - (1 - r)^T}$$

Εξίσωση 4: Υπολογισμός ισόποσης τοκοχρεολυτικής δόσης

Με χρήση πινάκων σε υπολογιστικό φύλλο θα υπολογισθούν και το ετήσιο μέρος της δόσης αυτής που αποτελεί τόκο, για χρήση του στον πίνακα Αποτελεσμάτων Χρήσης.

Τέλος, σημειώνεται ότι όλες οι παραπάνω διαδικασίες πραγματοποιούνται και στην περίπτωση που μέσα στον ορίζοντα μελέτης του επενδυτικού σχεδίου πραγματοποιηθεί οποιασδήποτε μορφής επανεπένδυση.

2.2.2.2 Λειτουργικές και Λοιπές Δαπάνες

Στη συνέχεια του υποδείγματος, υπολογίζεται η προβλεπόμενη ζήτηση των προϊόντων ή υπηρεσιών της εταιρίας, και κατ'επέκταση καθορίζεται ο όγκος παραγωγής (είτε πρόκειται για προϊόντα είτε για παροχή υπηρεσιών) σε ετήσια βάση και για όσα χρόνια υποδεικνύει ο ορίζοντας της μελέτης. Βάση αυτών των προβλέψεων, μπορούν σε αυτό το σημείο να υπολογισθούν οι ετήσιες δαπάνες της εταιρίας.

Καταρχήν, βάση της προβλεπόμενης ζήτησης των προϊόντων της εταιρίας, καθορίζεται η ετήσια οργάνωση της παραγωγής. Έτσι, μπορούν πλέον να υπολογισθούν οι ετήσιες ανάγκες της εταιρίας σε πρώτες ύλες και ενέργεια. Γνωρίζοντας την ανά παραγόμενη μονάδα τιμή των παραπάνω στοιχείων, υπολογίζεται για το σύνολο των παραγωγικών διαδικασιών το συνολικό κόστος τους.

Κατόπιν, προσδιορίζεται το αναγκαίο προσωπικό το οποίο θα καλύψει τις παραγωγικές ανάγκες. Ο προσδιορισμός είναι τόσο ανά θέση και ειδικότητα όσο και ανά αριθμό εργαζομένων. Έτσι, προκύπτει ο συνολικός αριθμός των εργαζομένων στην παραγωγή και με γνώμονα την ετήσια μισθοδοσία του κάθε υπαλλήλου όπως αυτή προκύπτει από την ισχύουσα νομοθεσία αλλά και τις συμβάσεις εργασίας μεταξύ εταιρίας και απασχολούμενων, υπολογίζεται το συνολικό ετήσιο κόστος προσωπικού παραγωγής.

Με αντίστοιχο τρόπο και με δεδομένη την ετήσια ζήτηση των παρεχόμενων από την εταιρία υπηρεσιών προς τρίτους, καθορίζεται το ετήσιο κόστος προσωπικού υπηρεσιών.

Εάν COGS είναι οι ετήσιες λειτουργικές δαπάνες και OCF_i είναι η ετήσια δαπάνη του i παράγοντα λειτουργικής δαπάνης, τότε ισχύει:

$$COGS = \sum_{i=1}^n OCF_i$$

Εξίσωση 5: Υπολογισμός ετήσιων λειτουργικών δαπανών

όπου n το σύνολο των παραγόντων λειτουργικών δαπανών.

Επιπλέον, υπολογίζονται τα λοιπά ετήσια κόστη της εταιρίας που δεν εμπίπτουν σε μία από τις προηγούμενες κατηγορίες. Τέτοια είναι τα:

- Έξοδα διοίκησης, στα οποία περιλαμβάνονται κυρίως μισθοδοτικές δαπάνες του διοικητικού και γραμματειακού προσωπικού, καθώς και λογαριασμοί υπηρεσιών όπως ρεύμα, νερό, τηλέφωνο και παροχής διαδικτύου που δεν σχετίζονται με την παραγωγή παρά μόνο με τη διοικητική λειτουργία.
- Έξοδα διάθεσης, στα οποία περιλαμβάνονται κόστη μεταφοράς και αποθήκευσης προϊόντων καθώς και μεταφορικά έξοδα προσωπικού.
- Έξοδα ασφάλισης, στα οποία περιλαμβάνονται τα ασφαλιστήρια για τις κτηριακές εγκαταστάσεις, το μηχανολογικό εξοπλισμό καθώς και όποια άλλη μορφή ασφαλιστικού συμβολαίου υπάρχει.
- Έξοδα συντήρησης.
- Έξοδα προβολής και marketing, στα οποία περιλαμβάνονται όλα τα έξοδα που σχετίζονται με τη διαφήμιση των προϊόντων και υπηρεσιών της εταιρίας, τα έξοδα από την διοργάνωση εκδηλώσεων με στόχο την προβολή της, τα έξοδα από την παροχή ειδικών προσφορών με στόχο την αύξηση του μεριδίου αγοράς της εταιρία και του πελατολογίου της και άλλα.
- Έξοδα καταχώρισης πατεντών.
- Έξοδα έρευνας και ανάπτυξης.
- Έξοδα για τέλη και δημοτικούς φόρους.
- Λοιπά βιομηχανικά έξοδα, στα οποία περιλαμβάνονται λογαριασμοί εταιριών κοινής ωφέλειας όπως ρεύμα και νερό, καθώς και όσα άλλα έξοδα δεν περιλαμβάνονται σε κάποια από τις προηγούμενες κατηγορίες.

Όπως και προηγουμένως με τον υπολογισμό των ετήσιων λειτουργικών δαπανών, έτσι και με τα ετήσια λοιπά κόστη, εάν αυτά ορισθούν ως OtC και $OtCF_i$ είναι τα ετήσια λοιπά κόστη της κατηγορίας i , τότε ισχύει:

$$OtC = \sum_{i=1}^n OtCF_i$$

Εξίσωση 6: Υπολογισμός ετήσιων λοιπών κοστών

όπου n το σύνολο των παραγόντων λοιπών κοστών.

2.2.2.3 Λειτουργικά Έσοδα

Ξανά, όπως και στην περίπτωση των δαπανών, η προβλεπόμενη ζήτηση των προϊόντων και των υπηρεσιών της εταιρίας καθορίζει το ύψος των ετήσιων λειτουργικών εσόδων. Σε αυτό το σημείο, η διοίκηση της εταιρίας κοστολογεί και αποφασίζει τις τιμές πώλησης των προϊόντων και παροχής των υπηρεσιών. Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό της τιμολογιακής πολιτικής περιλαμβάνουν τα κόστη παραγωγής, τα επιθυμητά περιθώρια κέρδους που επιδιώκει η εταιρία, τα δεδομένα των αγορών στις οποίες θα διατεθούν τα προϊόντα και οι υπηρεσίες καθώς και την τιμολογιακή πολιτική των ανταγωνιστών εταιριών. Κατόπιν, και αφού πλέον οι τιμές καθοριστούν, συνδυάζονται με τις αναλυτικές προβλέψεις ζήτησης για κάθε προϊόν και κάθε παρεχόμενη υπηρεσία και τελικώς προκύπτουν τα ετήσια λειτουργικά έσοδα.

Εάν S_p είναι τα ετήσια έσοδα από τη πώληση προϊόντων, S_U τα ετήσια έσοδα από την παροχή υπηρεσιών, P_i τα ετήσια έσοδα από την πώληση του προϊόντος i και U_i τα έσοδα από την παροχή της υπηρεσίας i , τότε ισχύει:

$$S_p = \sum_{i=1}^n P_i$$

Εξίσωση 7: Υπολογισμός εσόδων από πώληση προϊόντων

όπου n ο συνολικός αριθμός των διαφορετικών προϊόντων,

$$S_U = \sum_{i=1}^n U_i$$

Εξίσωση 8: Υπολογισμός εσόδων από παροχή υπηρεσιών

όπου n ο συνολικός αριθμός των διαφορετικών παρεχόμενων υπηρεσιών και

$$S = S_p + S_U$$

Εξίσωση 9: Υπολογισμός ετήσιων λειτουργικών εσόδων

όπου S το σύνολο των ετήσιων λειτουργικών εσόδων.

2.2.2.4 Αποσβέσεις

Απόσβεση ονομάζεται η μείωση της αξίας ενός παγίου περιουσιακού στοιχείου από τη φθορά που υπέστη αυτό, είτε λόγω της παρόδου του χρόνου (χρονική φθορά), είτε λόγω της χρήσεως (λειτουργική φθορά), είτε λόγω επιστημονικών και τεχνικών ανακαλύψεων και εφευρέσεων (τεχνολογική απαξίωση). (euretirio.com, n.d.) Δεν αποτελεί ταμειακή ροή αλλά αντιθέτως είναι ένα λογιστικό μέγεθος που προσδιορίζει την αναμενόμενη περιοδική (συνήθως ετήσια) μείωση της αξίας του παγίου. Χρησιμοποιείται, κυρίως, για να 'μοιράζει' την αξία αγοράς του παγίου ως

έξοδο σε περισσότερα του ενός έτη έτσι ώστε η εταιρία να επωφελείται από τη μείωση φόρου. (Πόνης & Κηρυττόπουλος, 2012). Ο λόγος που η απόσβεση υπολογίζεται στην χρηματοοικονομική ανάλυση είναι ότι παρόλο που η ίδια δεν αποτελεί χρηματική ροή, η μείωση του φόρου που επιφέρει αποτελεί, κάτι που αποκαλείται και 'φορολογική ασπίδα' (tax shield).

Οι κυριότερες μέθοδοι υπολογισμού των αποσβέσεων είναι οι παρακάτω:

- Μέθοδος σταθερής απόσβεσης: Είναι εκείνη κατά την οποία ο συντελεστής αποσβέσεως είναι σταθερός σε κάθε έτος και ο υπολογισμός γίνεται πάντοτε επί της αρχικής αξίας του περιουσιακού στοιχείου, με αποτέλεσμα το ποσό που αποσβένεται κάθε έτος να είναι σταθερό.
- Μέθοδος φθίνουσας αποσβέσεως με σταθερό συντελεστή: Είναι εκείνη κατά την οποία ο συντελεστής αποσβέσεως είναι σταθερός σε κάθε έτος αλλά ο υπολογισμός γίνεται επί της υπολειπόμενης αξίας του περιουσιακού στοιχείου, η οποία προκύπτει από την αξία του το προηγούμενο έτος μειούμενης κατά το ποσό της απόσβεσης του παρόντος έτους, με αποτέλεσμα το ποσό που αποσβένεται κάθε έτος να είναι μειωμένο σε σχέση με αυτό του προηγούμενου.
- Μέθοδος φθίνουσας αποσβέσεως με μειούμενο συντελεστή: Είναι εκείνη κατά την οποία ο συντελεστής αποσβέσεως μειώνεται με την πάροδο των ετών και ο υπολογισμός γίνεται επί της υπολειπόμενης αξίας του περιουσιακού στοιχείου, η οποία προκύπτει από την αξία του το προηγούμενο έτος μειούμενης κατά το ποσό της απόσβεσης του παρόντος έτους, με αποτέλεσμα το ποσό που αποσβένεται κάθε έτος αλλά και ο ρυθμός μείωσής του να είναι μειωμένοι σε σχέση με αυτά του προηγούμενου.
- Μέθοδος αύξουσας αποσβέσεως με αυξανόμενο συντελεστή: Είναι εκείνη κατά την οποία ο συντελεστής αποσβέσεως αυξάνεται με την πάροδο των ετών και ο υπολογισμός γίνεται επί της αρχικής αξίας του περιουσιακού στοιχείου, με αποτέλεσμα το ποσό που αποσβένεται κάθε έτος αλλά και ο ρυθμός αύξησής του να είναι αυξημένοι σε σχέση με αυτά του προηγούμενου.
- Μέθοδος αύξουσας αποσβέσεως με συντελεστή τα έτη ζωής: Είναι εκείνη κατά την οποία, όπως και στην προηγούμενη μέθοδο, ο συντελεστής αποσβέσεως αυξάνεται με την πάροδο των ετών και ο υπολογισμός γίνεται επί της αρχικής αξίας του περιουσιακού στοιχείου, με αποτέλεσμα το ποσό που αποσβένεται κάθε έτος αλλά και ο ρυθμός αύξησής του να είναι αυξημένοι σε σχέση με αυτά του προηγούμενου. Η ειδοποιός διαφορά είναι ότι σε αυτή τη μέθοδο για να βρεθεί το ετήσιο ποσό αποσβέσεως πρέπει να μερισθεί η αξία του στοιχείου σε μέρη ανάλογα με τη διάρκεια ζωής του.
- Μέθοδος αθροίσματος των ετών ζωής: Είναι εκείνη η μέθοδος που ο συντελεστής προκύπτει με παρόμοιο τρόπο όπως και στην προηγούμενη μέθοδο με τη διαφορά ότι πλέον μπαίνει σε φθίνουσα σειρά ανά τα έτη και το ποσό επί του οποίου γίνεται η απόσβεση είναι η αρχική αξία του περιουσιακού στοιχείου.

Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα, χρησιμοποιείται η μέθοδος φθίνουσας αποσβέσεως με σταθερό συντελεστή και για αυτό το λόγο παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά η εξίσωση υπολογισμού της.

Εάν $DeprF$ είναι ο συντελεστής απόσβεσης, C η αρχική αξία του περιουσιακού στοιχείου και $D_{j,l}$ είναι η απόσβεση στο έτος j του περιουσιακού στοιχείου l , τότε ισχύει:

$$D_{j,l} = DeprF * (C - \sum_{i=1}^j D_{i,l})$$

Εξίσωση 10: Υπολογισμός ετήσιου ποσού απόσβεσης περιουσιακού στοιχείου

με $D_{0,l} = 0$.

Να τονισθεί σε αυτό το σημείο ότι οι αποσβέσεις υπολογίζονται ξεχωριστά για κάθε περιουσιακό στοιχείο που χρίζει απόσβεσης ή για κάθε κατηγορία (σε περίπτωση ύπαρξης πολλών ομοίων περιουσιακών στοιχείων) αυτών. Μάλιστα, οι συντελεστές μπορούν να διαφέρουν από κατηγορία σε κατηγορία. Στο τέλος αθροίζονται για κάθε έτος και προκύπτει το συνολικό ετήσιο ποσό απόσβεσης που θα χρησιμοποιηθεί για μείωση του φόρου επί των κερδών της εταιρίας.

Εάν $D_{j,Total}$ είναι το συνολικό ετήσιο ποσό απόσβεσης του έτους j , τότε ισχύει:

$$D_{j,Total} = \sum_{l=1}^n D_{j,l}$$

Εξίσωση 11: Υπολογισμός συνολικών ετήσιων αποσβέσεων

όπου n ο συνολικός αριθμός των αποσβενούμενων περιουσιακών στοιχείων ή των κατηγοριών αυτών.

Κατά τον υπολογισμό των αποσβέσεων πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η περίπτωση στην οποία μέρος της αρχικής επένδυσης είναι επιχορηγούμενο. Τότε, μόνο το μη επιχορηγούμενο μέρος της αξίας των περιουσιακών στοιχείων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό των αποσβέσεων.

2.2.2.5 Πιστώσεις

Σε αυτό το σημείο αναλύονται οι πιστώσεις που πραγματοποιεί η εταιρία, τόσο προς τους πελάτες της, όσο και προς τους προμηθευτές της. Η λογική της πίστωσης είναι στο να διευκολύνεται ο πιστούχος στην αποπληρωμή του όποιου χρέους έχει αναλάβει. Στην περίπτωση των πελατών, διευκολύνεται η αποπληρωμή των προϊόντων που έχουν αγοράσει ή/και τον υπηρεσιών που έχουν χρησιμοποιήσει. Στην περίπτωση των προμηθευτών, διευκολύνεται η ίδια η εταιρία ως προς τις αποπληρωμές που έχει να πραγματοποιήσει, κυρίως λόγω της αγοράς πρώτων υλών. Η περίοδος πίστωσης υπολογίζεται σε ημέρες. Η εταιρία μπορεί να ορίσει ένα ποσοστό προμηθευτών και πελατών από και προς τους οποίους θα γίνεται πίστωση.

Ο λόγος για τον οποίο υπολογίζονται οι πιστώσεις είναι ότι στα αποτελέσματα χρήσης, οι χρηματικές ροές προκύπτουν από τις καταγεγραμμένες πωλήσεις και το κόστος αυτών. Στην περίπτωση όμως που λόγω πίστωσης τα έσοδα από κάποια πώληση δεν έχουν εισπραχθεί, τότε μπορεί να δημιουργηθεί ένα έλλειμμα ταμειακών διαθέσιμων, το οποίο και θα πρέπει να αποφεύγεται.

Εάν CC είναι το σύνολο των πιστώσεων προς του πελάτες στο τέλος ενός οικονομικού έτους, SC το σύνολο των πιστώσεων από τους προμηθευτές στο τέλος ενός οικονομικού έτους, DoC_C είναι οι ημέρες πίστωσης των πελατών, DoC_S είναι οι ημέρες πίστωσης των προμηθευτών, PoC_C το ποσοστό πωληθέντων με πίστωση και PoC_S το ποσοστό αγορασθέντων με πίστωση, τότε ισχύει ότι:

$$CC = \frac{DoC_C * PoC_C * S}{365}$$

Εξίσωση 12: Υπολογισμός πιστώσεων προς πελάτες στο τέλος οικονομικού έτους

$$SC = \frac{DoC_S * PoC_S * COGS^*}{365}$$

Εξίσωση 13: Υπολογισμός πιστώσεων προς προμηθευτές στο τέλος οικονομικού έτους

όπου $COGS^*$ είναι το μέρος αυτό των λειτουργικών δαπανών που σχετίζεται με προμήθεια από τρίτους.

2.2.2.6 Ροές κεφαλαίου

Στις ροές κεφαλαίου πραγματοποιείται μια αρχική ανάλυση εισροών και εκροών με στόχο των υπολογισμό των ετήσιων ταμειακών υπολοίπων. Εάν σε κάποιο έτος εμφανιστεί αρνητικό σωρευτικό ταμειακό υπόλοιπο, τότε η εταιρία καλείται να βρει τα απαραίτητα κεφάλαια κίνησης για να καλύψει αυτό το ταμειακό κενό. Ο συνηθέστερος τρόπος κάλυψης των ταμειακών κενών, και αυτός που κατά παραδοχή θα χρησιμοποιηθεί και στο συγκεκριμένο υπόδειγμα, είναι ο βραχυπρόθεσμος δανεισμός, ο οποίος και θα αναλυθεί παρακάτω.

Οι κεφαλαιακές εισροές του έτους j στις ροές κεφαλαίου υπολογίζονται ως εξής:

$$CapInflows_j = AccCash_{j-1} + EBTD_j + SC_j - CC_j + I_j + ShTL_j + CC_{j-1}$$

Εξίσωση 14: Υπολογισμός κεφαλαιακών εισροών

Οι κεφαλαιακές εκροές του έτους j στις ροές κεφαλαίου υπολογίζονται ως εξής:

$$CapOutflows_j = I_j - IC^*_j + PPMT_j + ShTL_{j-1} + Tax_j + Div_j + SC_{j-1}$$

Εξίσωση 15: Υπολογισμός κεφαλαιακών εκροών

όπου $CapInflows_j$ είναι οι εισροές κεφαλαίου, $AccCash_j$ είναι το σωρευτικό ταμειακό υπόλοιπο, $EBTD_j$ είναι τα κέρδη προ φόρων και αποσβέσεων, $ShTL_j$ είναι το ποσό του βραχυπρόθεσμου δανείου, $CapOutflows_j$ είναι οι εκροές κεφαλαίου, IC^*_j είναι το κομμάτι εκείνο της αρχικής επένδυσης που αποτελεί το αρχικό κεφάλαιο κίνησης, $PPMT_j$ είναι το χρεολυτικό κομμάτι της τοκοχρεωλυτικής δόσης του μακροπρόθεσμου δανεισμού, Tax_j είναι ο φόρος εισοδήματος και Div_j τα μερίσματα που δίνονται προς τους μετόχους.

Από την παραπάνω διαδικασία προκύπτουν τα ποσά του βραχυπρόθεσμου δανεισμού (αν κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο). Παρόλα ταύτα, εάν τοποθετηθεί ένα ποσό βραχυπρόθεσμου δανεισμού σε ένα έτος, αυτό μπορεί να οδηγήσει, λόγω της ανάγκης άμεσης αποπληρωμής του, στη δημιουργία νέων αρνητικών σωρευτικών ταμειακών υπολοίπων σε επόμενα έτη που πιθανώς πριν το δανεισμό να ήταν θετικά. Απαιτείται, λοιπόν, μιας μορφής επαναληπτική διαδικασία (αρκετά σύντομης

πάντως) μέχρι το σημείο όπου σε κανένα έτος δεν θα εμφανίζεται αρνητικό σωρευτικό ταμειακό υπόλοιπο.

Για τον βραχυπρόθεσμο δανεισμό στις ροές κεφαλαίου ισχύει ότι:

$$ShTL_j = \begin{cases} 0, & CapInflows_j - CapOutflows_j \geq 0 \\ CapOutflows_j - CapInflows_j, & CapInflows_j - CapOutflows_j < 0 \end{cases}$$

Εξίσωση 16: Υπολογισμός ετήσιου βραχυπρόθεσμου δανεισμού

2.2.2.7 Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ο βραχυπρόθεσμος δανεισμός (όπως τουλάχιστον θα χρησιμοποιηθεί σε αυτό το σύγγραμμα) πραγματοποιείται με στόχο την κάλυψη ταμειακών κενών που μπορεί να προκύψουν. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι τα υψηλά επιτόκια τα οποία έχει και η μικρή περίοδος αποπληρωμής. Συγκεκριμένα, υπάρχει μόνο μία δόση και σε αυτή πρέπει να επιστραφεί το σύνολο του κεφαλαίου που αντλήθηκε. Η πληρωμή πραγματοποιείται το επόμενο οικονομικό έτος από αυτό στο οποίο αντλήθηκαν τα εν λόγω κεφάλαια. Ο δε τοκισμός του είναι απλός και υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$IPMTShTL_j = r_{ShTL} * ShTL_{j-1}$$

Εξίσωση 17: Υπολογισμός τόκου βραχυπρόθεσμου δανεισμού

όπου $IPMTShTL_j$ είναι ο τόκος που καταβάλλεται το έτος j και οφείλεται στο βραχυπρόθεσμο δάνειο που αντλήθηκε το έτος $j-1$ και r_{ShTL} είναι το επιτόκιο βραχυπρόθεσμου δανεισμού.

2.2.2.8 Αποτελέσματα Χρήσης

Κατόπιν των προηγουμένως περιγραφέντων διεργασιών, καταλήγουμε στον πίνακα αποτελεσμάτων χρήσης, από τον οποίο θα προκύψουν τελικά και οι καθαρές ροές που οφείλονται στη λειτουργία της εταιρίας. Οι ροές αυτές αργότερα θα χρησιμοποιηθούν μαζί με άλλα δεδομένα, όπως το ποσό της αρχικής επένδυσης και το προεξοφλητικό επιτόκιο, στην αξιολόγηση της επένδυσης. Τα καθαρά αυτά αποτελέσματα ταυτίζονται και με τα καθαρά κέρδη που η εταιρία παράγει μέσα από τη λειτουργία της.

Καταρχάς υπολογίζεται το μεικτό κέρδος αφαιρώντας από τα λειτουργικά έσοδα τις λειτουργικές δαπάνες:

$$GrossProfit_j = S_j - COGS_j$$

Εξίσωση 18: Υπολογισμός μεικτού κέρδους

Στη συνέχεια υπολογίζεται το λειτουργικό κέρδος αφαιρώντας από το μεικτό κέρδος τα λοιπά κόστη λειτουργίας:

$$OperatingProfit_j = GrossProfit_j - OtC_j$$

Εξίσωση 19: Υπολογισμός λειτουργικών κερδών

Στην περίπτωση που η εταιρία πραγματοποιεί και άλλες δραστηριότητες που δεν σχετίζονται με την υπό μελέτη λειτουργία της, τότε για να υπολογισθούν τα κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων πρέπει να προστεθούν στο λειτουργικό κέρδος τα έσοδα από αυτές τις δραστηριότητες και να αφαιρεθούν οι δαπάνες τους. Στην

προκειμένη περίπτωση των αναγκών του συγγράμματος αυτού θα θεωρήσουμε ότι η εταιρία δεν πραγματοποιεί τέτοιες δραστηριότητες και άρα το λειτουργικό κέρδος θα ταυτίζεται με τα κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων. Εν συνεχεία, αφαιρούνται οι τόκοι των μακροπρόθεσμων και των βραχυπρόθεσμων δανειακών υποχρεώσεων και καταλήγουμε στα κέρδη προ αποσβέσεων και φόρων.

$$OperatingProfit_j = EBITDA_j$$

Εξίσωση 20: Υπολογισμός κερδών προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων

$$EBTDA_j = EBITDA_j - IPMT_j - IPMTShTL_j$$

Εξίσωση 21: Υπολογισμός κερδών προ φόρων και αποσβέσεων

Έπειτα, αφαιρείται από τα κέρδη προ φόρων και αποσβέσεων το συνολικό ποσό των αποσβέσεων και έτσι προκύπτει το φορολογητέο εισόδημα:

$$EBT_j = EBTDA_j - D_{j,Total}$$

Εξίσωση 22: Υπολογισμός κερδών προ φόρων

Γνωρίζοντας το συντελεστή φορολόγησης των κερδών των επιχειρήσεων στη χώρα στη οποία δραστηριοποιείται η εταιρία, έστω i_{tax} , υπολογίζουμε τον φόρο εισοδήματος:

$$Tax_j = \begin{cases} EBT_j * i_{tax}, & EBT_j > 0 \\ 0, & EBT_j \leq 0 \end{cases}$$

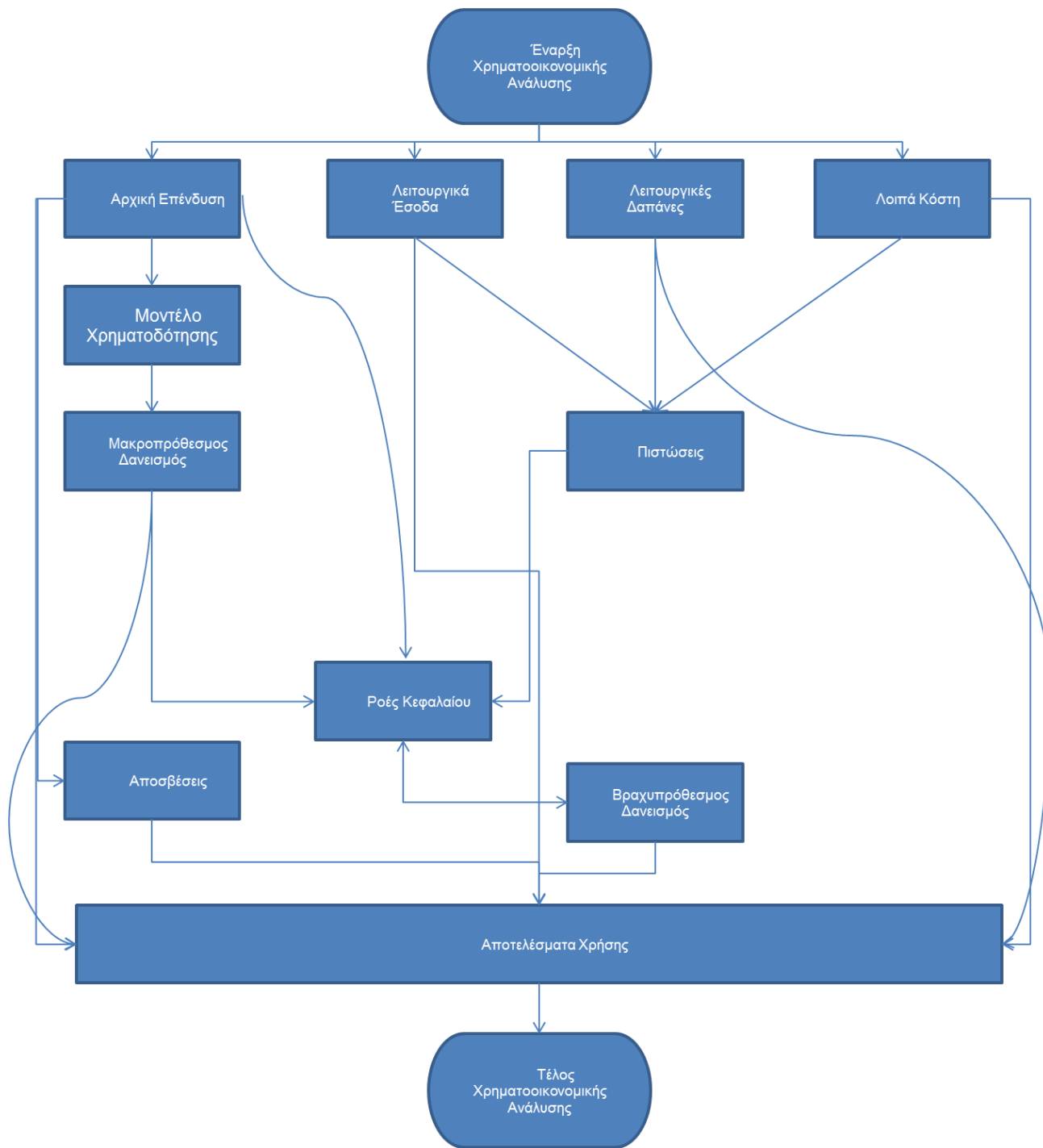
Εξίσωση 23: Υπολογισμός φόρου εισοδήματος

Τέλος, αφαιρούμε από τα κέρδη προ φόρων και αποσβέσεων το φόρο εισοδήματος και καταλήγουμε στα καθαρά αποτελέσματα ή αλλιώς καθαρά κέρδη:

$$NetProfit_j = EBTDA_j - Tax_j$$

Εξίσωση 24: Υπολογισμός καθαρών κερδών

Στην επόμενη σελίδα ακολουθεί διαγραμματικά η διαδικασία της χρηματοοικονομικής ανάλυσης, όπως αυτή παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες.



Διάγραμμα 2: Διάγραμμα ροής διαδικασιών χρηματοοικονομικής ανάλυσης

3 Αξιολόγηση Επενδύσεων - Μέθοδοι και εφαρμογές

3.1 Η διαχρονική αξία του χρήματος

3.1.1 Κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, στην οικονομία δεν υπάρχει αφθονία πόρων και για το λόγο αυτό όταν ο πόρος που εξετάζεται είναι το κεφάλαιο και το πρόβλημα στο οποίο καλείται να δώσει απάντηση ένας επενδυτής είναι η σωστή τοποθέτησή του, η πραγματοποίηση δηλαδή της 'σωστής' επένδυσης, αναζητείται μια μορφή γενικού μέτρου σύγκρισης ικανού να παρέχει στον ενδιαφερόμενο μια γρήγορη εικόνα της αποδοτικότητας της επιχειρούμενης επένδυσης.

Η απόδοση μιας επένδυσης μετράται ως ο λόγος της μεταβολής της αξίας ως προς το κεφάλαιο που επενδύθηκε. (Επίσκοπος, 2009)

Εάν πραγματοποιηθεί μια επένδυση ύψους A_0 και έπειτα από ένα έτος η αξία αυτής της επένδυσης αποτιμάται A_1 , η απόδοση R αυτής της επένδυσης θα είναι:

$$R = \frac{A_1 - A_0}{A_0}$$

Εξίσωση 25: Απόδοση επένδυσης

Η έννοια όμως της απόδοσης της επένδυσης από μόνη της δεν μπορεί να προσφέρει κάποια ιδιαίτερα χρήσιμη πληροφορία στον επενδυτή σχετικά με το κατά πόσο συμφέρει ή όχι να τοποθετήσει σε αυτή τους περιορισμένους πόρους του. Για παράδειγμα, ένας επενδυτής διαθέτει 100€ και τα τοποθετεί σε μία επένδυση η οποία στο πέρας ενός έτους έχει αξία 110€. Τότε, η απόδοση της επένδυσής του θα ισούται με 0,10 ή 10%. Εάν παρόμοιες επενδύσεις τις οποίες μπορεί να επιλέξει ο επενδυτής αποδίδουν 8%, τότε η επένδυση συμφέρει. Στην αντίθετη περίπτωση όμως που άλλες όμοιες επενδύσεις αποδίδουν 15%, τότε ο επενδυτής, αν και μπορεί να υπολογίσει κέρδος 10€ από την επένδυσή του, στην ουσία έχει χάσει 5€, τα οποία θα κέρδιζε επιπροσθέτως αν επέλεγε την επένδυση με απόδοση 15%.

Ορίζεται, λοιπόν, ως κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου η καλύτερη δυνατή απόδοση παρόμοιων επενδύσεων στις οποίες έχει πρόσβαση ο επενδυτής. (Επίσκοπος, 2009)

Η έννοια του ευκαιριακού κόστους δεν περιορίζεται μόνο στη περίπτωση του κεφαλαίου, αλλά ισχύει και για οποιοδήποτε άλλο πόρο ή παραγωγικό συντελεστή όπως, για παράδειγμα, υποδομές, κτίρια, μηχανήματα, γη, εργασία και άλλα. Γενικότερα, αναφέρεται στην δέσμευση του εν λόγω πόρου για συγκεκριμένη χρήση με αποτέλεσμα την αδυναμία χρησιμοποίησής του σε κάποια άλλη εναλλακτική, απεικονίζοντας την αξία που ένας πόρος παράγει στην καλύτερη δυνατή επιλογή.

3.1.2 Προεξόφληση και ανατοκισμός – Παρούσα και μελλοντική αξία

Σύμφωνα με την έννοια του κόστους ευκαιρίας που αναπτύχθηκε παραπάνω, προκύπτει μια πολύ χρήσιμη διαπίστωση. Εάν ένα χρηματικό ποσό είναι διαθέσιμο σήμερα, τότε στην ασφαλέστερη περίπτωση, κάποιος μπορεί να επενδύσει αυτό το ποσό καταθέτοντάς το και σε ένα χρονικό διάστημα να το πάρει πίσω τοκισμένο. Για παράδειγμα, 1€ τοποθετημένο σε ένα αποταμειωτικό λογαριασμό (λογαριασμό καταθέσεων) για ένα χρόνο, με επιτόκιο 3%, θα γίνει 1,03€ σε ένα έτος. Σε αυτή την περίπτωση θεωρούμε ότι το 3% είναι το ευκαιριακό κόστος του εν λόγω κεφαλαίου.

Επομένως, δεν θα ήταν σωστό να αντιστοιχίσουμε το 1€ σήμερα με 1€ σε ένα έτος, αλλά, εν προκειμένω, 1€ σήμερα με 1,03€ σε ένα έτος.

Αυτή η αντιστοίχιση παρουσιάζει και την έννοια της διαχρονικής αξίας του χρήματος. Ταυτόχρονα όμως, δημιουργεί και μια έντονη δυσκολία στην διαχείριση χρηματικών ροών που εμφανίζονται σε διαφορετικά έτη.

Σε αυτό το σημείο υπεισέρχεται η χρήση ενός κατάλληλου επιτοκίου προκειμένου να συνδεθούν αξίες διαφορετικών περιόδων.

Η χρήση αυτής της λογικής μεθόδου για μετατροπή των χρηματικών ροών σε κατάλληλη μορφή ώστε να είναι άμεσα συγκρίσιμες οφείλεται κυρίως στη λογική ότι ένα κεφάλαιο τοποθετείται σήμερα σε μία επένδυση με σκοπό να αποκομίσει κάποιο όφελος στο μέλλον. Εκτός όμως του γεγονότος ότι τα μελλοντικά οφέλη δεν είναι ασφαλή, κυρίως λόγω της ύπαρξης κινδύνου, το ποσό αυτό δεσμεύεται και πλέον δεν μπορεί να τοποθετηθεί πουθενά αλλού. Επιπλέον, η ύπαρξη πληθωρισμού διαβρώνει τα μελλοντικά οφέλη, καθώς η αγοραστική δύναμη του κεφαλαίου είναι μεγαλύτερη σήμερα από ότι σε ένα έτος (εκτός των περιπτώσεων του αποπληθωρισμού, όπου εκεί παρατηρείται το αντίστροφο φαινόμενο).

Εξετάζονται λοιπόν οι δύο μορφές μετατροπής των χρηματικών αξιών, η προεξόφληση και ο ανατοκισμός.

3.1.2.1 Ανατοκισμός και Μελλοντική Αξία

Προκειμένου να γίνει κατανοητή η διαδικασία του ανατοκισμού, παρατίθεται το ακόλουθο παράδειγμα.

Έστω ότι το ετήσιο επιτόκιο για καταθέσεις σε τράπεζα είναι 3% (όπως και στο προηγούμενο παράδειγμα) και κατατίθεται σήμερα ένα κεφάλαιο 100€. Σε ένα χρόνο, το κεφάλαιο κατόπιν τοκισμού θα αποφέρει το αρχικό κεφάλαιο συν τους τόκους, άρα $100+100*0,03=103€$. Η εξίσωση που περιγράφει τη διαδικασία αυτή είναι η παρακάτω:

$$A_1 = A_0 * (1 + \rho)$$

Εξίσωση 26: Υπολογισμός ανατοκισμένου ποσού για ένα έτος

όπου, A_0 το αρχικό κεφάλαιο, A_1 το κεφάλαιο σε ένα έτος και ρ το επιτόκιο.

Επαγωγικά, το ποσό αυτό εάν τοκιστεί για δύο έτη θα γίνει $A_2=A_1*(1+\rho)=A_0*(1+\rho)*(1+\rho)=A_0*(1+\rho)^2$. Εάν το ποσό τοκιστεί για n έτη, τότε αντίστοιχα, η αξία του κεφαλαίου μετά από n έτη θα είναι:

$$A_n = A_0 * (1 + \rho)^n$$

Εξίσωση 27: Υπολογισμός ανατοκισμένου ποσού για n έτη

Το ποσό A_n ονομάζεται μελλοντική αξία του A_0 ενώ ο συντελεστής $(1+\rho)^n$ ονομάζεται συντελεστής ανατοκισμού. Η μελλοντική αξία είναι το ποσό με το οποίο πρέπει να συγκρίνουμε το αρχικό κεφάλαιο ύστερα από το πέρασμα n ετών.

3.1.2.2 Προεξόφληση και Παρούσα Αξία

Η αντίστροφη διαδικασία του ανατοκισμού καλείται προεξόφληση. Στην περίπτωση της προεξόφλησης γνωρίζουμε ή υποθέτουμε την αξία του κεφαλαίου σε

v έτη από σήμερα και καλούμαστε να υπολογίσουμε την σημερινή του αξία. Αντιστρέφοντας λοιπόν την εξίσωση 27, λαμβάνουμε:

$$A_0 = A_v / (1 + \rho)^v$$

Εξίσωση 28: Υπολογισμός προεξόφλησης ποσού για v έτη

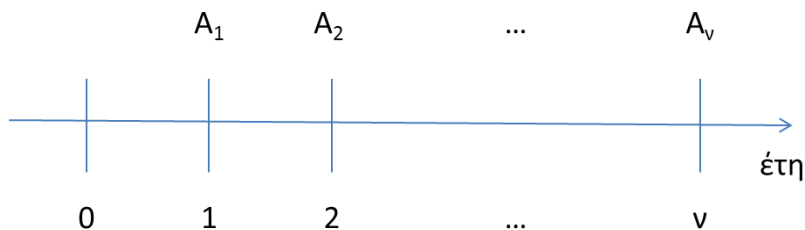
Στην προκειμένη περίπτωση το ποσό A_0 ονομάζεται παρούσα αξία του A_v , ενώ ο συντελεστής $1/(1+\rho)^v$ ονομάζεται συντελεστής προεξόφλησης. Το δε επιτόκιο ρ καλείται προεξοφλητικό επιτόκιο. Οι συντελεστές ανατοκισμού και προεξόφλησης είναι μεταξύ τους αντίστροφοι.

Στο σημείο αυτό να τονιστεί ότι το προεξοφλητικό επιτόκιο και το επιτόκιο ανατοκισμού δεν είναι απαραίτητα ίσα και ο λόγος χρησιμοποίησης του ίδιου γράμματος για τον συμβολισμό τους έγινε καθαρά και μόνο με σκοπό την πλήρη κατανόηση των μηχανισμών της προεξόφλησης και του ανατοκισμού καθώς και της σχέσης που τους συνδέει.

3.1.3 Ανατοκισμός και προεξόφληση πολλαπλών ροών

Στην περίπτωση που η ανάλυση που πραγματοποιείται απαιτεί την προεξόφληση ή τον ανατοκισμό διαφορετικών αξιών σε διάφορα έτη τότε η παρούσα - και αντίστοιχα και η μελλοντική - αξία υπολογίζονται όπως παρακάτω.

Έστω ότι για τα επόμενα v έτη προβλέπονται οι παρακάτω χρηματικές ροές.



Διάγραμμα 3: Χρηματικές ροές σε v έτη

Προκειμένου να προεξοφληθεί το σύνολο των χρηματικών αυτών ροών και να προκύψει μια παρούσα αξία που να αντιστοιχεί σε αυτές, πραγματοποιείται ξεχωριστά προεξόφληση της κάθε μιας χρηματικής ροής, ανάλογα με την περίοδο – έτος που αυτή πραγματοποιείται. Έτσι προκύπτει μια χρονοσειρά προεξοφλημένων χρηματικών ροών τις ακόλουθης μορφής.

$$PV = \frac{A_1}{(1 + \rho)^1} + \frac{A_2}{(1 + \rho)^2} + \dots + \frac{A_v}{(1 + \rho)^v} = \sum_{i=1}^v \frac{A_i}{(1 + \rho)^i}$$

Εξίσωση 29: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών χρηματικών ροών

όπου, PV είναι η παρούσα αξία του συνόλου των χρηματικών ροών και A_i είναι η χρηματική ροή του έτους i .

Στην παραπάνω περίπτωση πραγματοποιείται η παραδοχή ότι τα ποσά αναφέρονται στην λήξη του έτους, κάτι το οποίο θα ισχύει και για το υπόλοιπο αυτής

της εργασίας. Εάν στο σύνολο των χρηματικών ρών περιλαμβάνεται και ροή του έτους 0, τότε το αυτή προστίθεται αυτούσια και ο εξίσωση μετατρέπεται σε:

$$PV = A_0 + \frac{A_1}{(1 + \rho)^1} + \frac{A_2}{(1 + \rho)^2} + \dots + \frac{A_v}{(1 + \rho)^v} = \sum_{i=0}^v \frac{A_i}{(1 + \rho)^i}$$

Εξίσωση 30: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών ρών με προσθήκη αρχικής ροής το έτος 0

Στις περισσότερες περιπτώσεις η αρχική αυτή ροή περιλαμβάνει το αρχικώς επενδυμένο κεφάλαιο.

Ο ανατοκισμός πολλαπλών χρηματικών ρών πραγματοποιείται με αντίστοιχο τρόπο αντικαθιστώντας το συντελεστή προεξόφλησης με τον συντελεστή ανατοκισμού.

Ακόμα, θεωρήθηκε ότι το προεξοφλητικό επιτόκιο παραμένει σταθερό ανά τα έτη. Στην περίπτωση όπου υπάρχει διαφοροποίηση του προεξοφλητικού επιτοκίου, θα πρέπει ο υπολογισμός της παρούσας αξίας να τροποποιηθεί όπως παρακάτω.

$$PV = A_0 + \frac{A_1}{(1 + \rho_1)^1} + \frac{A_2}{(1 + \rho_2)^2} + \dots + \frac{A_v}{(1 + \rho_v)^v} = \sum_{i=0}^v \frac{A_i}{(1 + \rho_i)^i}$$

Εξίσωση 31: Υπολογισμός παρούσας αξίας πολλαπλών ρών με μεταβαλλόμενο προεξοφλητικό επιτόκιο

όπου, $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_v$ τα προεξοφλητικά επιτόκια των ετών 1,2, ... , v.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν οι εξής διαπιστώσεις. Αρχικώς, η συμμετοχή των προβλεπόμενων μελλοντικών ρών στη διαμόρφωση της παρούσας αξίας φθίνει με το πέρασμα των ετών. Αυτό συμβαίνει λόγω της αύξησης της τιμής του παρονομαστή που εξαρτάται από το έτος πραγματοποίησης της ροής. Έτσι, μεγάλη σημασία έχουν οι χρηματικές ροές των πρώτων ετών. Πρέπει να προβλεφθούν με ακρίβεια, επειδή είναι κυρίως οι ροές των πρώτων ετών που έχουν σημαντική πραγματική αξία και επίδραση. Η προεξόφληση βοηθά στο να μειωθεί η σημασία των ανακριβειών κατά την πρόβλεψη των μελλοντικών μακροπρόθεσμων χρηματικών ρών. Εντούτοις, εξαρτάται εξολοκλήρου από το προεξοφλητικό επιτόκιο. Ένα χαμηλό προεξοφλητικό επιτόκιο θα βοηθήσει στο να μην διαβρωθεί η αξία των μελλοντικών χρηματικών ρών από την προεξόφληση, ενώ ένα υψηλό προεξοφλητικό επιτόκιο θα καταστήσει τις μακροπρόθεσμες ταμειακές ροές σχεδόν ασήμαντες σήμερα. Για το λόγο αυτό όπως θα δούμε και παρακάτω σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση των επενδύσεων διαδραματίζει η επιλογή του προεξοφλητικού επιτοκίου.

3.1.4 Σταθερά αυξανόμενες χρηματικές ροές – Αξία στο τέλος της περιόδου μελέτης

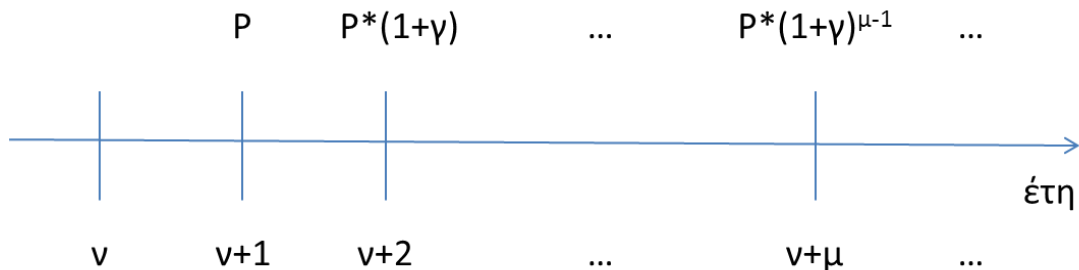
Αφού αναλύθηκε η διαχρονική αξία του χρήματος και η μέθοδος για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας χρηματικών ρών που πραγματοποιούνται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, πρέπει σε αυτό το σημείο να αναλυθεί η αξία που θα έχει αποκτήσει μια επένδυση στο τέλος της περιόδου στην οποία αυτή μελετάται, στην περίπτωση που πρόκειται για επενδύσεις και τοποθετήσεις κεφαλαίου τέτοιας μορφής ώστε να υπάρχει η δυνατότητα για παραγωγή και άλλων μελλοντικών ρών, πέρα από τον ορίζοντα μελέτης. Μια επένδυση τέτοιας μορφής είναι η ίδρυση μια

εταιρίας, η κατασκευή ενός εργοστασίου, η αγορά πνευματικών δικαιωμάτων, και άλλα.

Για παράδειγμα, εάν η επένδυση αφορά την ίδρυση μιας εταιρίας και ο ορίζοντας μελέτης της επένδυση ορίζεται στα 10 χρόνια, τότε δεν θα ήταν ορθό να θεωρηθεί ότι στη λήξη του ορίζοντα μελέτης η επένδυση αυτή θα σταματήσει να παράγει ροές, καθώς η εταιρία αυτή θα μπορεί είτε να συνεχίσει να λειτουργεί κανονικά είτε να πωληθεί έναντι κάποιου αντιτίμου. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει η ροή αυτή να συνυπολογιστεί στην ανάλυση.

Για τον υπολογισμό της ροής αυτής, η οποία και θα καταγραφεί στο τελευταίο έτος της ανάλυσης, υπάρχουν δύο δυνατές προσεγγίσεις. Η πρώτη είναι αυτή κατά την οποία θεωρείται ότι το αντικείμενο της επένδυσης πωλείται σε μια προκαθορισμένη τιμή, περίπτωση στην οποία το ποσό μεταπώλησης προστίθεται κανονικά ως αξία στην τελευταία χρηματική ροή. Η δεύτερη είναι αυτή κατά την οποία θεωρείται ότι το αντικείμενο της επένδυσης θα συνεχίσει να παράγει σταθερά χρηματικές ροές και μετά την λήξη του ορίζοντα μελέτης. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται η μέθοδος της αξίας των ροών στο διηνεκές.

Αναλυτικότερα, υποτίθεται μια ροή για την πρώτη περίοδο – έτος μετά τη λήξη του ορίζοντα μελέτης, έστω P . Κατόπιν, υπολογίζεται ένα επιτόκιο γ αύξησης της ροής αυτής στο πέρασμα των ετών, το οποίο και για λόγους απλοποίησης της μελέτης θεωρείται σταθερό. Εάν το επιτόκιο αυτό είναι μικρότερο του προεξοφλητικού επιτοκίου, τότε η χρονοσειρά που δημιουργείται για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας των ροών στο διηνεκές (υπολογιζόμενη θεωρώντας ως παρόν το έτος v ολοκλήρωσης του ορίζοντα της μελέτης) συγκλίνει και το ποσό αυτό που προκύπτει προστίθεται ως ροή στο τελευταίο έτος του ορίζοντα της μελέτης.



Διάγραμμα 4: Χρηματικές ροές πέραν του ορίζοντα μελέτης στο διηνεκές

Ο υπολογισμός της παρούσας αξίας (θεωρώντας ως παρόν το τελευταίο έτος του ορίζοντα μελέτης) των ροών στο διηνεκές προκύπτει από την παρακάτω εξίσωση.

$$PV' = \frac{P}{(1 + \rho)^1} + \frac{P * (1 + \gamma)}{(1 + \rho)^2} + \frac{P * (1 + \gamma)^2}{(1 + \rho)^3} + \dots + \frac{P * (1 + \gamma)^v}{(1 + \rho)^{v+1}} = \sum_{i=1}^v \frac{P * (1 + \gamma)^{i-1}}{(1 + \rho)^i}$$

Εξίσωση 32: Υπολογισμός παρούσας αξίας ροών στο διηνεκές

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η εν λόγω χρονοσειρά, για $\gamma < \rho$ συγκλίνει στην τιμή:

$$PV' = \frac{P}{\rho - \gamma}$$

Εξίσωση 33: Σύγκλιση χρονοσειράς ροών στο διηνεκές

Έτσι, στη χρηματική ροή του τελευταίου έτους του ορίζοντα μελέτης θα προστεθεί το ποσό PV' , καθώς πλέον έχει μεταφερθεί στο σωστό χρόνο και είναι άμεσα συγκρίσιμο με τις υπόλοιπες ροές του εν λόγω έτους.

3.1.5 Επιλογή Προεξοφλητικού Επιτοκίου

Το προεξοφλητικό επιτόκιο είναι πολύ σημαντικό για την αξιολόγηση επενδύσεων καθώς αποτελεί βασικό παράγοντα για την απόρριψη ή την αποδοχή τους. Όπως είδαμε και σε προηγούμενη ενότητα, το προεξοφλητικό επιτόκιο είναι αυτό που καθορίζει τη μετατροπή των μελλοντικών αξιών σε παρούσα αξία, κάτι που όπως θα διαπιστώσουμε και παρακάτω αποτελεί βασικό κριτήριο για στην αξιολόγηση επενδύσεων. Η τιμή του προεξοφλητικού επιτοκίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε σε αυτή να αντικατοπτρίζεται η απόδοση που επιδιώκει ο επενδυτής, η οποία και αποτελείται από την ασφαλέστερη δυνατή απόδοση, αυτή δηλαδή των ομολόγων μηδενικού κινδύνου, συν το ασφάλιστρο για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει ο επενδυτής με την πραγματοποίηση της επένδυσης.

Το προεξοφλητικό επιτόκιο επηρεάζει σημαντικά τις επενδύσεις εντάσεως κεφαλαίου, όπως οι βιομηχανικές επενδύσεις, ενώ ένα υψηλό προεξοφλητικό επιτόκιο ευνοεί τις επενδύσεις με χαμηλό κόστος κεφαλαίου και υψηλές λειτουργικές δαπάνες, σε αντίθεση με ένα χαμηλό προεξοφλητικό επιτόκιο που ευνοεί τις επενδύσεις με υψηλό κόστος κεφαλαίου και χαμηλές λειτουργικές δαπάνες.

Παρά όμως τη μεγάλη σημασία που διαδραματίζει το προεξοφλητικό επιτόκιο στην αξιολόγηση και τελικά στην επιλογή ή όχι μιας επένδυσης, παρατηρείται πολύ συχνά ότι δεν καταβάλλεται η απαραίτητη προσοχή κατά τον υπολογισμό του, με αποτέλεσμα η ανάλυση που πραγματοποιείται να καθίσταται άχρηστη ακόμα και για μικρές σχετικά αποκλίσεις της τιμής του προεξοφλητικού επιτοκίου.

Μία άλλη ερμηνεία του προεξοφλητικού επιτοκίου είναι αυτή που το ορίζει ως το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου, δηλαδή το επιτόκιο αποδόσεως που λήφθηκε κατά την τελευταία παρόμοια αποδεκτή επένδυση.

Οι κύριοι παράγοντες που απεικονίζονται στην τιμή του προεξοφλητικού επιτοκίου είναι:

- i. Η πραγματική απόδοση από επένδυση μηδενικού κινδύνου
- ii. Η αποζημίωση για τη λήψη κινδύνου κατά τη δέσμευση του κεφαλαίου
- iii. Η επίδραση του πληθωρισμού στην αλλαγή της αγοραστικής ισχύς του κεφαλαίου

Κατά συνέπεια, η τιμή του προεξοφλητικού επιτοκίου πρέπει να είναι συνάρτηση των τριών προαναφερθέντων παραγόντων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν δύο κατηγορίες αξιών που χρησιμοποιούνται κατά την πραγματοποίηση τεχνοοικονομικών αναλύσεων, οι πραγματικές αξίες και οι ονομαστικές αξίες. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται πραγματικές αξίες, ο πληθωρισμός αγνοείται κατά τη διάρκεια της ανάλυσης καθώς θεωρείται ότι εμπεριέχεται μέσα σε αυτές. Στην περίπτωση όμως που

χρησιμοποιούνται ονομαστικές αξίες, θα πρέπει ο πληθωρισμός να ληφθεί υπόψη κατά την ανάλυση και αφού υπολογιστεί, να συμπεριληφθεί στον υπολογισμό των χρηματικών ροών ώστε να τις αποπληθωρίσει. Στην συγκεκριμένη εργασία θα χρησιμοποιηθούν πραγματικές αξίες και για τον λόγο αυτό δεν θα αναφερθεί σε κανένα σημείο ο πληθωρισμός και ο υπολογισμός του.

3.1.5.1 Υπολογισμός προεξοφλητικού επιτοκίου

Παλαιότερα και κυρίως για περιπτώσεις που αφορούσαν δημόσιες επενδύσεις, το προεξοφλητικό επιτόκιο επιλεγόταν από αρμόδιους οργανισμούς, καθιστώντας το έργο των αναλυτών ευκολότερο. Οι ιδιωτικές όμως επενδύσεις διαφέρουν σημαντικά από τις αντίστοιχες δημόσιου χαρακτήρα και ως αποτέλεσμα το προεξοφλητικό επιτόκιο πρέπει να είναι προσαρμοσμένο αναλόγως. Συνήθως, οι ιδιωτικές επενδύσεις θεωρούνται λιγότερο ασφαλείς από τις δημόσιες, για το λόγο ότι πέραν της ανάληψης των κινδύνων, οι ιδιωτικές επενδύσεις έχουν να αντιμετωπίσουν και τις εναλλαγές στις αποδόσεις της αγοράς. Γίνεται λοιπόν αναγκαία η χρήση ενός υποδείγματος που θα περιλαμβάνει τους παράγοντες του κινδύνου και των αγορών δίνοντας μια εκτίμηση που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προεξοφλητικό επιτόκιο. Το υπόδειγμα αυτό είναι το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων, ή αλλιώς CAPM (Capital Asset Pricing Model). Σύμφωνα με αυτό, ως πραγματικό προεξοφλητικό επιτόκιο μιας επένδυσης μπορεί να ληφθεί το πραγματικό επιτόκιο μηδενικού κινδύνου συν το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου, το οποίο και ισούται με το ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς επί το συντελεστή βήτα της επένδυσης. (Allen, 2013)

$$\rho = r_f + r_m * \beta$$

Εξίσωση 34: Υπολογισμός CAPM

όπου, r_f το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, r_m το ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς και β ο συντελεστής βήτα.

Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου: Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου μετρά τη χρονική αξία του χρήματος. Το καλύτερο μέτρο για τα επιτόκια μηδενικού κινδύνου της αγοράς είναι τα κρατικά ομόλογα που αποφέρουν στον κάτοχο προσαρμοσμένη στον ετήσιο πληθωρισμό επιτοκιακή απόδοση. Αυτά τα κρατικά ομόλογα (που συνδέονται με το δείκτη κόστους διαβίωσης) θα επιστρέψουν στους ιδιοκτήτες τους, ετησίως, έναν τόκο που θα είναι ίσος με το επιτόκιο αποδόσεως μηδενικού κινδύνου, αποζημιώνοντάς τους και για τον πληθωρισμό. Ο υπολογισμός του πραγματικού επιτοκίου μηδενικού κινδύνου συνήθως πραγματοποιείται με τη χρήση των μακροπρόθεσμων (δεκαετών) Αμερικανικών ομολόγων (T-Bonds) για περιπτώσεις που το συνάλλαγμα είναι δολάρια ή με τη χρήση των αντίστοιχων Γερμανικών ομολόγων (German Bunds) για ευρώ.

Ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς: Τα ίδια κεφάλαια είναι ένα δικαίωμα ιδιοκτησίας ή η απόδοση που εμπεριέχει κάποιο κίνδυνο μιας επένδυσης. Η απόδοση των ιδίων κεφαλαίων (μετοχών) περιλαμβάνει τα κέρδη του κεφαλαίου (ή τις απώλειες) καθώς επίσης και τα μερίσματα. Η επένδυση στα ίδια κεφάλαια συνεπάγεται την ανάληψη κινδύνου, την καταβολή συγκεκριμένου ποσού για την απόκτηση των μετοχών και τις διακυμάνσεις του ύψους των μερισμάτων μέσα στο χρόνο. Επομένως, οι επενδυτές στη χρηματοοικονομική αγορά (χρηματιστήριο) αναμένουν ένα ασφάλιστρο έναντι των επενδυτών που εναποθέτουν τα κεφάλαια τους σε κρατικά ομόλογα, ώστε να αποζημιωθούν για τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν. Το ποσό αυτού του ασφαλιστρού εξαρτάται από την αξιολόγηση, που διεξάγεται τόσο από τους ίδιους όσο και από την αγορά, τον κίνδυνο της επένδυσης, καθώς και από τη διαθεσιμότητα άλλων αποδοτικών εναλλακτικών επενδύσεων για τα χρήματά τους. Η απόδοση των ιδίων

κεφαλαίων (κέρδη κεφαλαίου συν μερίσματα) κυμαίνεται στην αγορά μετοχών. Εντούτοις, μακροπρόθεσμα, η μέση επένδυση συνήθως αναμένεται να έχει υψηλότερη πραγματική απόδοση από την επένδυση σε ομόλογα. Διαφορετικά, δεν θα υπάρξει κανένα κίνητρο για να επενδύσει κάποιος στο χρηματιστήριο, όπου υπάρχει αρκετός κίνδυνος.

Συντελεστής Βήτα: Η παραπάνω θεώρηση αναφέρεται σε μια μέση επένδυση, δηλαδή στο χαρτοφυλάκιο αγοράς. Εντούτοις, κάθε κατηγορία επενδύσεων έχει το δικό της μέτρο κινδύνου. Η επένδυση σε νέα επιχειρηματικά εγχειρήματα, ανάλογα με τις τεχνολογίες και τις αγορές τους, είναι πολύ πιο επικίνδυνη από τη μέση επένδυση. Από την άλλη, οι εποπτευόμενες επιχειρήσεις έχουν έναν κίνδυνο, ο οποίος είναι μικρότερος από το μέσο κίνδυνο της αγοράς. Η ευαισθησία μιας μετοχής στο να αλλάξει την αξία του χαρτοφυλακίου της αγοράς (λόγω του κινδύνου της) είναι γνωστή ως συντελεστής βήτα. Επομένως, ο συντελεστής βήτα μετράει την οριακή συμβολή μιας μετοχής στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου αγοράς. Σε μια ανταγωνιστική αγορά, το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου κυμαίνεται ανάλογα με το συντελεστή βήτα.

3.1.5.2 Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίου

Μία άλλη προσέγγιση υπολογισμού του προεξοφλητικού επιτοκίου μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση του μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου, ή αλλιώς WACC (Weighted Average Cost of Capital). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το WACC χαρακτηρίζεται και αυτό ως μια μορφή του κόστους ευκαιρίας όλων των επενδυμένων κεφαλαίων μιας επένδυσης, δηλαδή των κεφαλαίων που προέρχονται από οποιαδήποτε πηγή χρηματοδότησης. Επομένως, με τη χρήση της μεθόδου αυτής επιτυγχάνουμε την ταυτόχρονη αξιολόγηση του κόστους ευκαιρίας του κεφαλαίου, είτε αυτό προέρχεται από ίδια κεφάλαια, είτε από επιχορηγήσεις, είτε από εξωτερικό δανεισμό (Αποη., n.d.).

Η διαδικασία υπολογισμού του WACC γίνεται σε τρία βήματα:

1. Υπολογισμός του κόστους κεφαλαίου των διάφορων πηγών χρηματοδότησης.

Αρχικά, πρέπει να υπολογισθεί ή να εξαχθεί το κόστος κεφαλαίου κάθε μίας πηγής χρηματοδότησης που χρησιμοποιείται για την υλοποίηση της επένδυσης. Αναλυτικότερα, για το κόστος κεφαλαίου που αναφέρεται σε κεφάλαια προερχόμενα από εξωτερικό δανεισμό – συνήθως τραπεζικό δανεισμό – το κόστος κεφαλαίου ισούται με το πραγματικό ή το τεκμαρτό επιτόκιο που επιβάλλεται επί του δανεισμού που πραγματοποιείται, προσαρμοσμένο στην αντίστοιχη φορολογική “ασπίδα” (tax shield – φορολογική έκπτωση) που προκύπτει από την πληρωμή τόκων. Το μετά φόρων κόστος κεφαλαίου λοιπόν ισούται με το επιτόκιο μακροπρόθεσμου δανεισμού επί ένα μείον το φόρο εισοδήματος σε επί τοις εκατό.

$$R_D = r * (1 - i_{tax})$$

Εξίσωση 35: Υπολογισμός κόστους κεφαλαίου προερχόμενο από εξωτερικό δανεισμό

Για το κόστος κεφαλαίου που αναφέρεται σε κεφάλαια προερχόμενα από ίδια κεφάλαια λαμβάνουμε υπόψη το γεγονός ότι οι μέτοχοι, σε αντίθεση με τους δανειστές, δεν απαιτούν μία συγκεκριμένη απόδοση του κεφαλαίου τους. Παρόλα ταύτα, οι μέτοχοι έρχονται αντιμέτωποι με μίας μορφής κόστος ευκαιρίας επενδύοντας σε μια συγκεκριμένη εταιρία, κυρίως διότι θα μπορούσαν να

επενδύσουν σε μια εναλλακτική εταιρία με παρόμοιο προφίλ κινδύνου. Εξ ου και η ανάγκη για υπολογισμό του κόστους ευκαιρίας των ιδίων κεφαλαίων. Ο υπολογισμός του μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση του CAPM. Όπως και προηγουμένως, το υπόδειγμα αυτό υποδεικνύει ότι οι μέτοχοι πρέπει να απαιτούν μία ελάχιστη απόδοση ίση με αυτή της επένδυσης μηδενικού κινδύνου (αυτή, η απόδοση της οποίας ισούται με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου) συν μια απόδοση για την ανάληψη επιπλέον κινδύνου από την δέσμευση κεφαλαίων στην συγκεκριμένη επένδυση. Αυτό το επιπλέον ρίσκο καλείται ασφάλιστρο κινδύνου κεφαλαίου και είναι αντίστοιχο του ασφάλιστρου κινδύνου αγοράς επί το συντελεστή βήτα, ο οποίος, όπως είδαμε και προηγουμένως, μετράει την επικινδυνότητα μιας συγκεκριμένης επένδυσης σε σχέση με το σύνολο της αγοράς. Επομένως, το κόστος των ιδίων κεφαλαίων προκύπτει από την παρακάτω εξίσωση:

$$R_E = r_f + r_m * \beta$$

Εξίσωση 36: Υπολογισμός κόστους ιδίων κεφαλαίων

Τέλος, για τις περιπτώσεις κεφαλαίων προερχόμενα από επιχορηγήσεις, κρατικές ή κοινοτικές, το κόστος κεφαλαίου εξάγεται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων από οδηγίες που παρέχονται από αρμόδιους οργανισμούς. Το κόστος κεφαλαίου αυτής τη μορφή θα συμβολίζεται παρακάτω ως R_G .

2. Υπολογισμός κεφαλαιακής δομής.

Εν συνεχεία, υπολογίζεται το ποσό που συνεισφέρει η κάθε κατηγορία πηγής χρηματοδότησης στο σύνολο της επένδυσης, χρησιμοποιώντας τις πραγματικές τιμές που αντιστοιχούν στα κεφάλαια. Το ποσό χρηματοδότησης που προέρχεται από ξένα κεφάλαια συμβολίζεται ως I_{Debt} , αυτό που προέρχεται από ίδια κεφάλαια I_{Equity} και αυτό που προέρχεται από επιχορηγήσεις I_{Grant} .

3. Στάθμιση των πηγών.

Τέλος, σταθμίζονται τα κόστη της κάθε πηγής χρηματοδότησης με το ποσοστό που κάθε μία συνεισφέρει στο σύνολο της κεφαλαιακή δομής. Ο συμβολισμός των ποσοστών αυτών θα είναι w_{Debt} , w_{Equity} και w_{Grant} και ισχύει:

$$w_{Debt} = \frac{I_{Debt}}{II}, w_{Equity} = \frac{I_{Equity}}{II}, w_{Grant} = \frac{I_{Grant}}{II}$$

Εξίσωση 37: Υπολογισμός ποσοστών στάθμισης πηγών χρηματοδότησης

Έτσι τελικά προκύπτει το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου, το μέσο δηλαδή ευκαιριακό κόστος κάθε κεφαλαιακής μονάδας που δεσμεύεται στην συγκεκριμένη επένδυση.

$$WACC = w_{Debt} * R_D + w_{Equity} * R_E + w_{Grant} * R_G$$

Εξίσωση 38: Υπολογισμός μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες αναφέρεται πως ο WACC δεν προτιμάται για χρήση ως προεξοφλητικό επιτόκιο, κυρίως γιατί παλαιότερα δεν ενσωμάτωνε απόλυτα τον κίνδυνο που αναλάμβανε ο κάθε επενδυτής. Με λίγα λόγια, το WACC μοιράζει τον κίνδυνο ανάμεσα στους διαφορετικής μορφής επενδυτές, μετριάζοντας έτσι τον κίνδυνο που ο κάθε ένας αναλαμβάνει. Παρόλα ταύτα, στην παρούσα εργασία ο WACC θα χρησιμοποιηθεί ως προεξοφλητικό επιτόκιο, καθώς μοντελοποιεί καλύτερα την περίπτωση ύπαρξης διαφορετικών

πηγών χρηματοδότησης και αποδίδει πιο σωστά το προφίλ κινδύνου που ακολουθεί την επιλογή της υπό μελέτης επένδυσης.

3.2 Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων

Στην παράγραφο αυτή θα μελετηθούν οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων. Σκοπός μίας τέτοιας αξιολόγησης είναι να βρεθούν τα επενδυτικά έργα που θα αποφέρουν στους επενδυτές αποδόσεις οι οποίες υπερκαλύπτουν το κόστος των κεφαλαίων τους. Η αξιολόγηση επενδύσεων πραγματοποιείται συνήθως σε τρία στάδια:

Το στάδιο της αξιολόγησης από τον ιδιοκτήτη: Πρόκειται για μια άμεση αξιολόγηση καθώς ο ιδιοκτήτης ενδιαφέρεται κυρίως για τις χρηματικές ροές και θεωρεί όλα τα ποσά που εισρέουν ως θετικά και όλα τα ποσά που εκρέουν ως αρνητικά. Με λίγα λόγια, ο ιδιοκτήτης ενδιαφέρεται για τις καθαρές χρηματικές ροές και την παρούσα αξία τους σε σύγκριση με την αξία της αρχικής επένδυσης, δηλαδή για την απόδοση της επένδυσης.

Το στάδιο της αξιολόγησης από τον τραπεζίτη: Πρόκειται για την αξιολόγηση που πραγματοποιείται από την οπτική γωνία του τραπεζικού φορέα που θα εκχωρήσει το δανειακό κεφάλαιο στην επένδυση, με σκοπό την λήψη απόφασης για εκχώρηση ή με του εν λόγω δανείου. Σε αντίθεση με τον ιδιοκτήτη, ο τραπεζίτης θεωρεί την επένδυση ως ένα ενιαίο κεφάλαιο, ανεξάρτητα της προέλευσης του, δεν θεωρεί όλες τις εκροές ως αρνητικές (επί παραδείγματι τους τόκους του μακροπρόθεσμου δανεισμού) και συνδυάζει τις απόψεις τόσο των προμηθευτών δανειακού κεφαλαίου όσο και των επενδυτών μετόχων.

Το στάδιο της αξιολόγησης από τον εθνικό φορέα: Πρόκειται για αξιολόγηση που υπερβαίνει σε εύρος τις προηγούμενες δύο, καθώς περιλαμβάνει και όλες τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές μεταβλητές που μπορούν να αξιολογηθούν. Παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων είναι οι φόροι, οι επιχορηγήσεις, οι δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος και άλλα. Το στάδιο αυτό της αξιολόγησης των επενδύσεων συναντάται συχνά στη βιβλιογραφία και ως οικονομική ανάλυση. Τέτοιας μορφής αναλύσεις πραγματοποιούνται συνήθως από τραπεζικά ιδρύματα, οργανισμούς ανάπτυξης, αρμόδια κυβερνητικά τμήματα και άλλα, και μόνο σε περιπτώσεις επενδύσεων μεγάλης οικονομικής έκτασης και έντασης, όπως για παράδειγμα κατά την αξιολόγηση μιας επένδυσης για την κατασκευή νέου εργοστασίου παραγωγής ενέργειας.

Σημειώνεται σε αυτό το σημείο και για τη συνέχεια του παρόντος συγγράμματος ότι ως επενδυτής πλέον θεωρείτε μόνο ο μέτοχος, δηλαδή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει τοποθετήσει ίδια κεφάλαια στην επένδυση και όχι ο κάτοχος χρέους, όπως για παράδειγμα μία τράπεζα. Για τον λόγο αυτό η ανάλυση που θα ακολουθήσει κατά τη μελέτη περίπτωσης θα είναι αφιερωμένο αποκλειστικά στην οπτική του μετόχου – ιδιοκτήτη, δηλαδή στο πρώτο στάδιο που αναφέρθηκε παραπάνω.

Οι τρεις βασικές μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων είναι η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας, η μέθοδος του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης και η μέθοδος της Περιόδου Επανεσπράξης Κεφαλαίου. Προφανώς υπάρχουν και άλλες μέθοδοι με τις οποίες ένας αναλυτής μπορεί να αξιολογήσει μια επενδυτική πρόταση, όπως η μέθοδος Λόγου Ωφέλειας – Κόστους, η μέθοδος Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων και η μέθοδος Αναλογίας Κέρδους – Επένδυσης. Εντούτοις αυτές οι μέθοδοι δεν θα αναλυθούν σε βάθος πέρα από μία μικρή αναφορά καθώς δεν προτιμώνται σήμερα στις αναλύσεις που πραγματοποιούνται από τους επαγγελματίες του είδους κυρίως

λόγω του ότι προσφέρουν μερική εικόνα της επενδυτικής πρότασης με αποτέλεσμα να μην μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για τη συνολική αξία και απόδοση της επένδυσης.

3.2.1 Μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας

Η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας είναι μια από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους αξιολόγησης επενδυτικών έργων. Ο ακριβής ορισμός της είναι:

“Η τιμή που προκύπτει από την αφαίρεση του συνόλου των προεξοφλημένων χρηματικών εισροών μιας επένδυσης με το σύνολο των αντίστοιχων χρηματικών εκροών”. (Smith, 2002)

Για να υπολογίσουμε δηλαδή την ΚΠΑ μιας επένδυσης θα πρέπει να υπολογίσουμε τις καθαρές ωφέλειες που προκύπτουν κάθε έτος. Στο σύγγραμμα αυτό, η έννοια των καθαρών ωφελειών ταυτίζεται με τα καθαρά αποτελέσματα ή αλλιώς καθαρά κέρδη. Κατόπιν, προεξοφλούμε κάθε μια χρηματική ροή καθαρού κέρδους στο παρόν, υπολογίζοντας έτσι την παρούσα αξία της. Τέλος, το άθροισμα αυτών των παρουσών αξιών των ετήσιων καθαρών κερδών, συν την αρχική επένδυση (με αρνητικό πρόσημο καθώς θεωρείται ως εκροή) , αποτελεί την καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης. Το επιτόκιο με το οποίο πραγματοποιείται η αναγωγή των ροών των καθαρών κερδών σε παρούσες αξίες είναι το προεπιλεγμένο προεξοφλητικό επιτόκιο.

Λαμβάνοντας υπόψη την παραδοχή που πραγματοποιήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο ότι το προεξοφλητικό επιτόκιο που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα μελέτη θα είναι ίσο με το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (WACC), προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$NPV = -I + \sum_{i=1}^v \frac{NetProfit_i}{(1 + WACC)^i}$$

Εξίσωση 39: Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

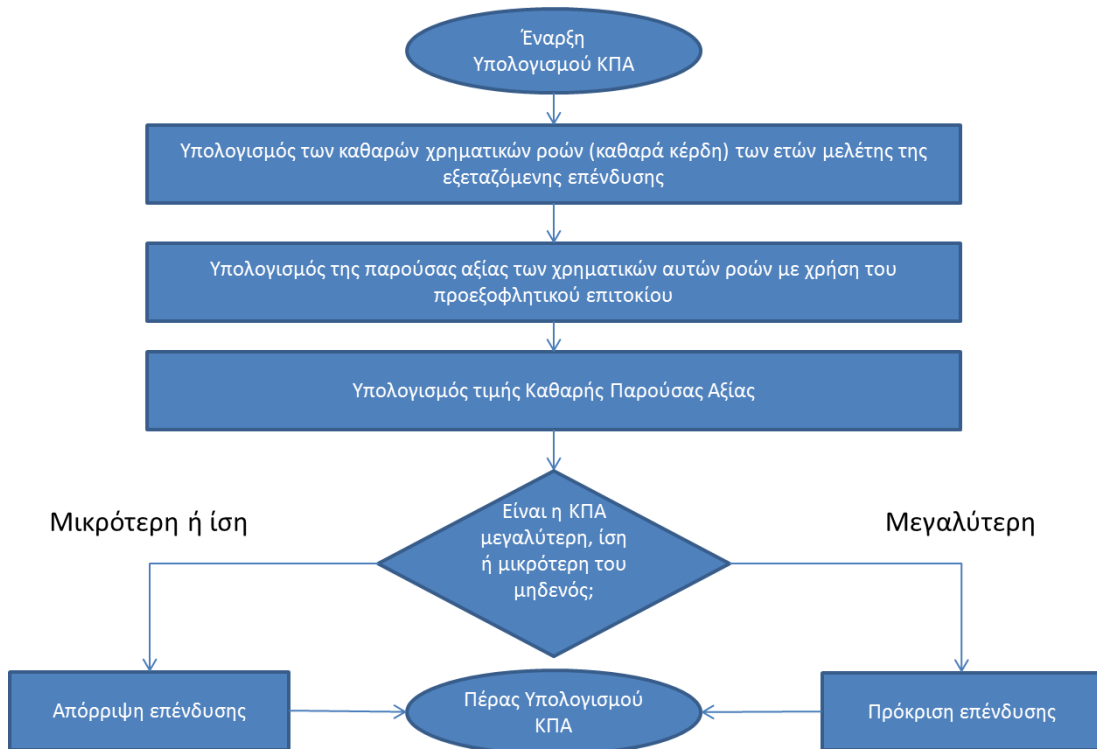
όπου, NPV (Net Present Value) είναι η Καθαρή Παρούσα Αξία.

Ο υπολογισμός της ΚΠΑ επιστρέφει μία τιμή η οποία οδηγεί τελικά και σε σχετική απόφαση για την επιλογή ή όχι της υπό κρίση επένδυσης σύμφωνα με τον παρακάτω κανόνα.

Αν η ΚΠΑ είναι μεγαλύτερη του μηδενός, τότε η επένδυση γίνεται αποδεκτή, αν η ΚΠΑ είναι μικρότερη του μηδενός, τότε η επένδυση απορρίπτεται και τέλος αν η ΚΠΑ είναι ίση με μηδέν, τότε η επένδυση χαρακτηρίζεται οριακά αδιάφορη, κάτι που συνήθως οδηγεί και σε απόρριψη της καθώς η παραμικρή μεταβολή σε οποιαδήποτε μεταβλητή του υποδείγματος μπορεί να οδηγήσει σε τιμή ΚΠΑ μικρότερης του μηδενός.

Στη βιβλιογραφία καταγράφεται πληθώρα παραδειγμάτων και εφαρμογών στα οποία η μέθοδος της ΚΠΑ αποτελεί το βασικό κριτήριο κατά τη διαδικασία αξιολόγησης μίας επένδυσης. Παρόλα ταύτα, παρουσιάζει και αυτή κάποια μειονεκτήματα, όπως θα φανεί και παρακάτω.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής της διεργασίας υπολογισμού της ΚΠΑ και της τελικής αξιολόγησης μίας επένδυσης με βάση αυτή.



Διάγραμμα 5: Διάγραμμα ροής υπολογισμού ΚΠΑ και αξιολόγησης επένδυσης σύμφωνα με το αποτέλεσμα αυτής

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση της μεθόδου της ΚΠΑ είναι αρκετά και για τον λόγο αυτό αποτελεί ίσως την πιο συχνά εμφανιζόμενη μέθοδο αξιολόγησης επενδύσεων. Καταρχάς, λαμβάνει υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος, καθιστώντας δυνατή την συνολική ανάλυση της επένδυσης καθ' όλη τη διάρκεια του ορίζοντα μελέτης της. Επιπλέον, τα αποτελέσματά της εκφράζονται σε απόλυτους αριθμούς, κάνοντάς τα πιο εύκολα κατανοητά στους ενδιαφερόμενους. Τέλος, προσφέρει μεγάλη ευελιξία για την ανάλυση της αβεβαιότητας ενός επενδυτικού σχεδίου. (Αραβώσης, et al., 2011)

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματά της όμως, παρουσιάζει και μερικά μειονεκτήματα που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την μελέτη αποδοχής/απόρριψης μίας επένδυσης. Αρχικά, η μέθοδος προϋποθέτει την επανεπένδυση των καθαρών κερδών που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της επένδυσης, κάτι που δεν ισχύει σε κάθε περίπτωση. Επίσης, δεν συσχετίζει τις ροές των καθαρών κερδών με το αρχικό επενδυμένο κεφάλαιο αλλά ούτε και με το χρόνο που χρειάστηκε ώστε να επιτευχθούν αυτά τα κέρδη, με αποτέλεσμα να δημιουργείται πρόβλημα κατά την αξιολόγηση έργων με διαφορετικό αρχικό κεφάλαιο.

3.2.2 Μέθοδος του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης

Μια εξίσου ευρέως διαδεδομένη και συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων είναι και η μέθοδος του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης, ή αλλιώς Εσωτερικής Απόδοσης ή Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης. Στην βιβλιογραφία υπάρχει πληθώρα ορισμών για τον ΕΒΑ. Ένας γενικά αποδεκτός ορισμός είναι:

“Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης σε μία επένδυση ισούται με την τιμή που πρέπει να λάβει το προεξοφλητικό επιτόκιο ώστε η ΚΠΑ της επένδυσης να λαμβάνει τιμή ίση με μηδέν”. (Smith, 2002)

Μία άλλη γενικώς αποδεκτή μορφή του ορισμού του EBA είναι:

“Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης μίας επένδυσης είναι η τεκμαιρόμενη απόδοση της επένδυσης, δηλαδή η απόδοση που υπονοείται με βάση τις χρηματικές ροές της”. (Επίσκοπος, 2009)

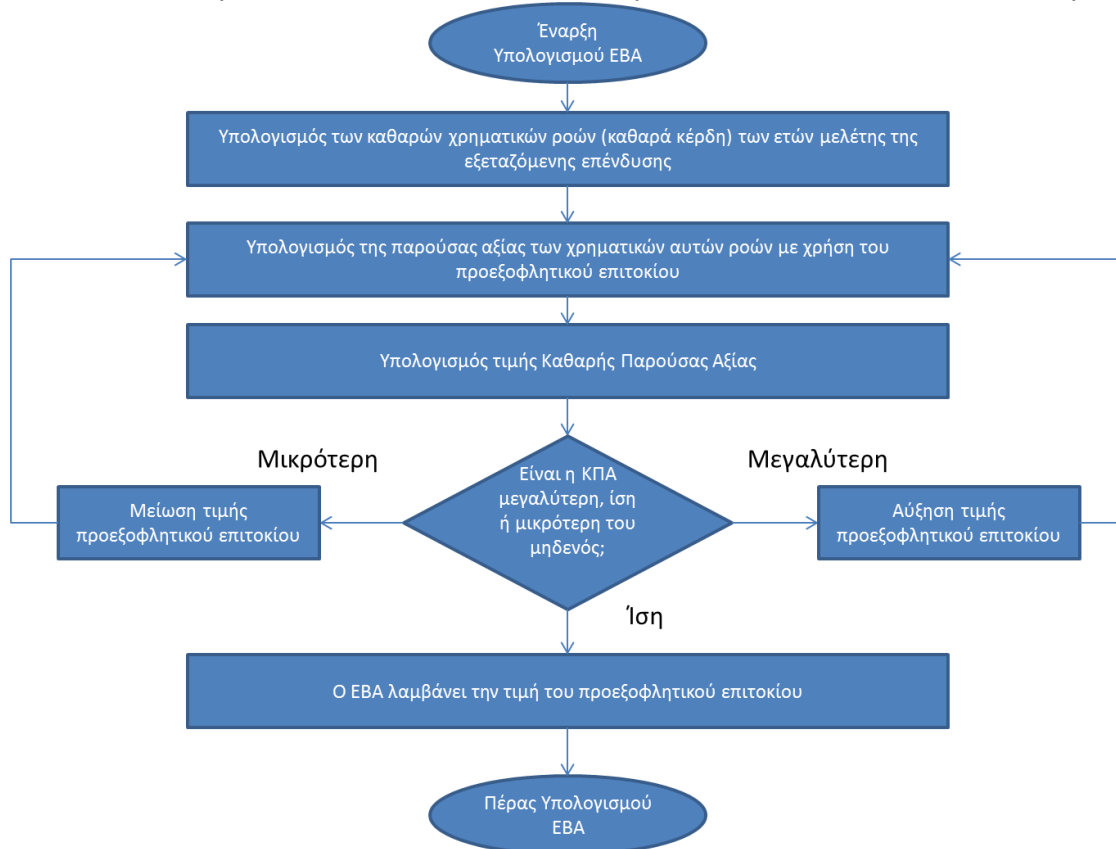
Για τον υπολογισμό του EBA υπάρχουν διάφορες μέθοδοι. Η γενική αρχή που διέπει όλες αυτές τις μεθόδους είναι η ιδιότητα του EBA να μηδενίζει την ΚΠΑ όταν χρησιμοποιείται σαν προεξοφλητικό επιτόκιο.

$$NPV = -II + \sum_{i=1}^v \frac{NetProfit_i}{(1 + IRR)^i} = 0$$

Εξίσωση 40: Χαρακτηριστική ιδιότητα του EBA

όπου, IRR (Internal Rate of Return) είναι ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης.

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος για τον υπολογισμό του EBA είναι η μέθοδος διαδοχικών δοκιμών. (Αραβώσης, et al., 2011) Σύμφωνα με αυτή, αρχικά υπολογίζονται οι καθαρές χρηματικές ροές, ή αλλιώς καθαρά κέρδη, και εν συνεχεία ακολουθείται η διαδικασία υπολογισμού της ΚΠΑ, με χρήση του προεπιλεγμένου προεξοφλητικού επιτοκίου. Στην περίπτωση που η ΚΠΑ είναι μεγαλύτερη του μηδενός, αυξάνουμε το αρχικό προεξοφλητικό επιτόκιο και επαναλαμβάνουμε τον υπολογισμό της ΚΠΑ, η οποία αυτή τη φορά αναμένεται να είναι μειωμένη. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι το σημείο που θα προκύψει ΚΠΑ ίση με

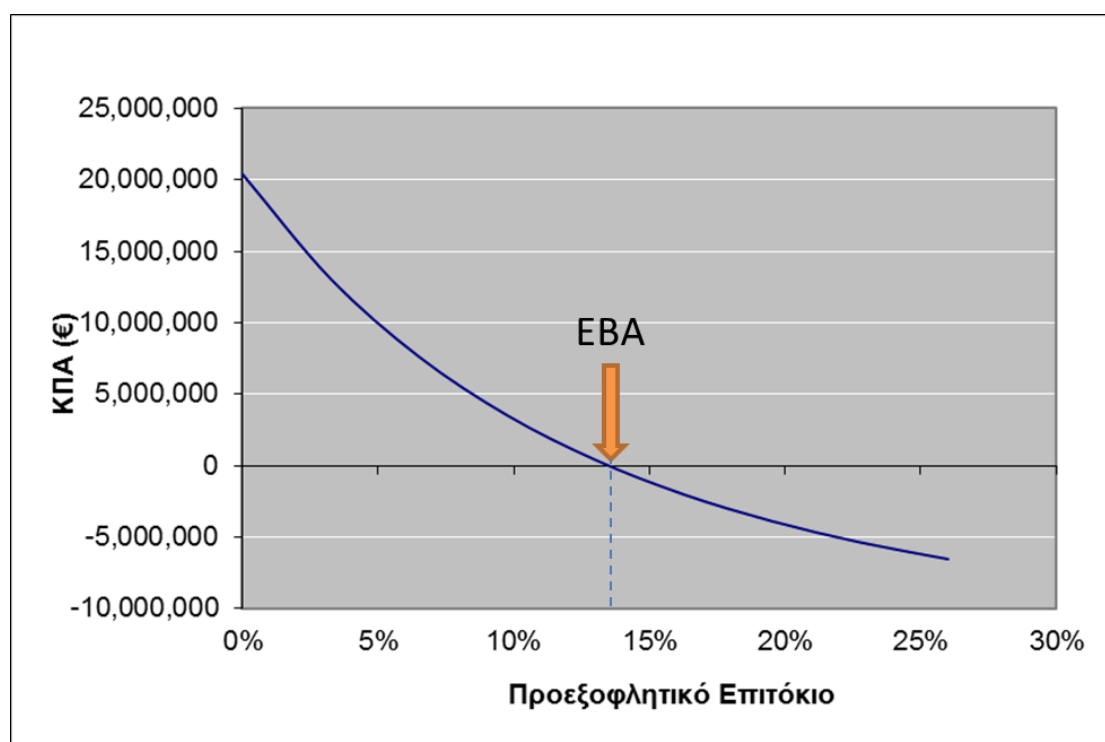


Διάγραμμα 6: Διάγραμμα ροής υπολογισμού EBA μίας επένδυσης

μηδέν. Τότε, το τελευταίο προεξοφλητικό επιτόκιο που χρησιμοποιήθηκε θα ισούται με τον ΕΒΑ. Αντίστοιχα, στην περίπτωση που αρχικά η ΚΠΑ προκύψει μικρότερη του μηδενός, το προεξοφλητικό επιτόκιο μειώνεται σε κάθε επαναληπτικό βρόχο, με αποτέλεσμα η ΚΠΑ να αυξάνεται, μέχρις ότου να μηδενιστεί.

Παραπάνω παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής της διεργασίας υπολογισμού του ΕΒΑ μίας επένδυσης.

Άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του ΕΒΑ είναι η αριθμητική μέθοδος της διχοτόμησης, καθώς επίσης και η γραφική μέθοδος, κατά την οποία σχεδιάζεται σε διάγραμμα η ΚΠΑ συναρτήσεως του προεξοφλητικού επιτοκίου και στο σημείο που η καμπύλη τέμνει τον άξονα Χ, λαμβάνεται η τιμή του ΕΒΑ.



Διάγραμμα 7: Γραφική μέθοδος υπολογισμού του ΕΒΑ

Παρά την ευρεία χρήση της, η μέθοδος του ΕΒΑ παρουσιάζει κάποιες αδυναμίες κατά τη χρήση της στην αξιολόγηση επενδύσεων. Αυτές θα φανούν καλύτερα σε επόμενη ενότητα κατά τη σύγκριση των μεθόδων αξιολόγησης.

Όπως και στην περίπτωση της ΚΠΑ, ο ΕΒΑ παρουσιάζει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα κατά τη χρήση του ως κριτήριο αξιολόγησης μίας επένδυσης. Στα βασικότερα πλεονεκτήματα καταγράφονται η ευρέως κατανοητή έννοια του ποσοστού, καθώς ο ΕΒΑ εκφράζεται ως τέτοιο, και η άμεση σύγκρισή του με τις αναμενόμενες χρηματοοικονομικές αποδόσεις της επένδυσης. Ακόμα, η δυνατότητα υπολογισμού του χωρίς την ανάγκη καθορισμού κάποιου προεξοφλητικού επιτοκίου τον καθιστά ιδιαίτερα ελκυστικό στους αναλυτές. Τέλος, όπως και στην περίπτωση της ΚΠΑ, ο ΕΒΑ λαμβάνει υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος και διατηρεί την ευελιξία προσαρμογής κατά την εκτέλεση αναλύσεων αβεβαιότητας.

Στα μειονεκτήματα του ΕΒΑ καταγράφονται η παραδοχή της επανεπένδυσης των κεφαλαίων που έχουν επανακτηθεί με επιτόκιο ίσο με τον ΕΒΑ, γεγονός που δεν

ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις, η αδυναμία του για αξιολόγηση πολλαπλών επενδύσεων, καθώς και η αδυναμία χρήσης του σε περίπτωση ύπαρξης παραπάνω της μίας εναλλαγής πρόσημου στις χρηματικές ροές που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του.

3.2.3 Λοιπές μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων

Πέραν των δύο κλασικών και πιο συχνά χρησιμοποιούμενων μεθόδων αξιολόγησης επενδύσεων, υπάρχουν πολλές άλλες μέθοδοι οι οποίες κατά καιρούς χρησιμοποιήθηκαν, αλλά λόγω των πολλών προβλημάτων και ατελειών που παρουσίαζαν, οδηγώντας τους αναλυτές σε εσφαλμένες προβλέψεις, σταμάτησαν να αποτελούν βασικά κριτήρια λήψης αποφάσεων. Εντούτοις, κάποιες από αυτές ακόμα και σήμερα χρησιμοποιούνται στα πλαίσια ευρύτερων αναλύσεων, καθώς παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες στους ενδιαφερόμενους. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι οι παρακάτω.

3.2.3.1 Λόγος ωφέλειας – κόστους

Η μέθοδος αυτή, όπως και οι προηγούμενες δύο που αναπτύχθηκαν, χρησιμοποιεί προεξοφλημένες χρηματικές ροές. Η διαφορά της έγκειται στο γεγονός ότι χρησιμοποιεί τον λόγο των προεξοφλημένων ωφελειών προς τις προεξοφλημένες δαπάνες της επένδυσης. Κριτήριο αποδοχής της υπό εξέταση επένδυσης είναι ο λόγος αυτός να είναι μεγαλύτερος ή ίσος της μονάδας. Η βασική χρήση της εν λόγω μεθόδου είναι η δυνατότητα κατάταξης ομάδας επενδυτικών προτάσεων παρόμοιας φύσης, στην περίπτωση που υπάρχει μεγάλος αριθμός διαθέσιμων επενδυτικών προτάσεων και περιορισμένο κεφάλαιο στο οποίο αυτές οι προτάσεις έχουν πρόσβαση. Συνεπώς, η μέθοδος λόγου ωφέλειας – κόστους, αν και από μόνη της δεν συνηθίζεται να χρησιμοποιείται για την απόρριψη ή αποδοχή μίας επενδυτικής πρότασης, χρησιμεύει για την συγκριτική ανάλυση που πολλές φορές πραγματοποιείται.

3.2.3.2 Περίοδος επανείσπραξης κεφαλαίου

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στον υπολογισμό της χρονικής περιόδου που απαιτείται για την ανάκτηση των κεφαλαίων που καταβλήθηκαν για την υλοποίηση της επένδυσης, δηλαδή της χρονικής περιόδου από τη στιγμή της αρχικής επένδυσης έως ότου τα σωρευτικά καθαρά κέρδη γίνουν ίσα με το αρχικό επενδυμένο κεφάλαιο. Για την απόρριψη ή αποδοχή της υπό εξέταση επένδυσης, ο αναλυτής συγκρίνει την ΠΕΚ που υπολογίστηκε με την περίοδο που ο ίδιος απαιτεί να γίνεται επανείσπραξη από παρόμοια έργα. Σαν μέθοδος παρουσιάζει πολλά προβλήματα κυρίως λόγω του γεγονότος ότι δεν λαμβάνει υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος, αφού δεν υπολογίζει την παρούσα αξία των χρηματικών ροών, καθώς επίσης και για το γεγονός ότι προκρίνει επενδυτικές προτάσεις βραχυπρόθεσμου ορίζοντα, μεροληπώντας ενάντια στις μεγάλες επενδύσεις μακροχρόνιας απόδοσης. Επομένως, αποτελεί ένα ασθενές κριτήριο για λήψη αποφάσεων κατά την αξιολόγηση επενδύσεων, προσφέροντας βέβαια κάποιες πληροφορίες στην περίπτωση συγκριτικής ανάλυσης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

3.2.3.3 Αναλογία κέρδους – επένδυσης

Η μέθοδος αναλογίας κέρδους – επένδυσης βασίζεται στον υπολογισμό του λόγου του συνολικού καθαρού κέρδους της επένδυσης στο ορίζοντα μελέτης προς τη συνολική αξία της επένδυσης. Συνεπώς, αποτελεί μια περιγραφή του αποδιδόμενου κέρδους ανά επενδυμένη κεφαλαιακή μονάδα, ενώ συχνά συναντάται με την ονομασία “Δείκτης Αποδοτικότητας”. Η χρήση της έγκειται στην απαίτηση της μεγιστοποίησης του κέρδους ανά μονάδα επένδυσης, παρόλα ταύτα, δεν αποτελεί κατάλληλο μέτρο για την αξιολόγηση μίας επένδυσης καθώς, ενώ υπολογίζεται

εύκολα, δεν λαμβάνει σε καμία περίπτωση υπόψη της την χρονική αξία του χρήματος, αφού οι χρηματικές ροές των καθαρών κερδών αθροίζονται χωρίς μετατροπή σε παρούσες αξίες και ανεξαρτήτως του έτους που επιτυγχάνονται.

3.3 Συμπεράσματα για ΚΠΑ και ΕΒΑ

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι πλέον αξιόπιστες μέθοδοι για την αξιολόγηση μίας επένδυσης είναι η ΚΠΑ και ο ΕΒΑ, κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από τη γενική βιβλιογραφία. Παρά το γεγονός αυτό όμως, δεν μπορεί να παραβλεφθεί η πιθανότητα παρουσίασης σοβαρών προβλημάτων κατά τη χρήση τους υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η παράλληλη χρήση και των δύο αυτών μεθόδων, ώστε να επιτυγχάνεται ένα είδος κάλυψης των αδυναμιών τους. Λαμβάνοντας όμως υπόψη το γεγονός ότι ο υπολογισμός των δεικτών αυτών και άρα και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μίας επένδυσης βασίζονται στην καταγραφή των τιμών κάποιων αρχικών μεταβλητών, όπως η ζήτηση, η τιμή πώλησης, τα λειτουργικά έξοδα και άλλα, θα ήταν θεμιτό σε περιπτώσεις όπου οι δύο αυτές μέθοδοι δεν παρουσιάζουν αποτελέσματα ικανά να οδηγήσουν σε ξεκάθαρα συμπεράσματα, να λαμβάνεται υπόψη στη λήψη της απόφασης η αβεβαιότητα που περικλείουν οι μεταβλητές αυτές με την πραγματοποίηση κάποιας μορφής ανάλυσης κινδύνων.

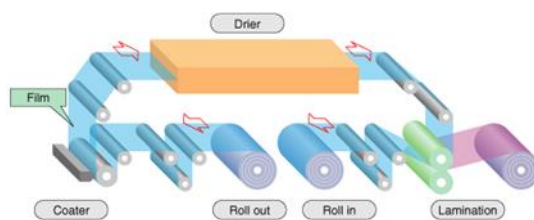
Μέρος Β – Μελέτη Περίπτωσης

4 Η Εταιρία

Η εταιρία Organic Electronic Technologies (OET), εταιρικής μορφής ΙΚΕ (Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρία) είναι μια νέα, ιδιωτική “start-up” εταιρία που ιδρύθηκε το 2012 και δραστηριοποιείται στον ταχέως αναπτυσσόμενο κλάδο των οργανικών ηλεκτρονικών.

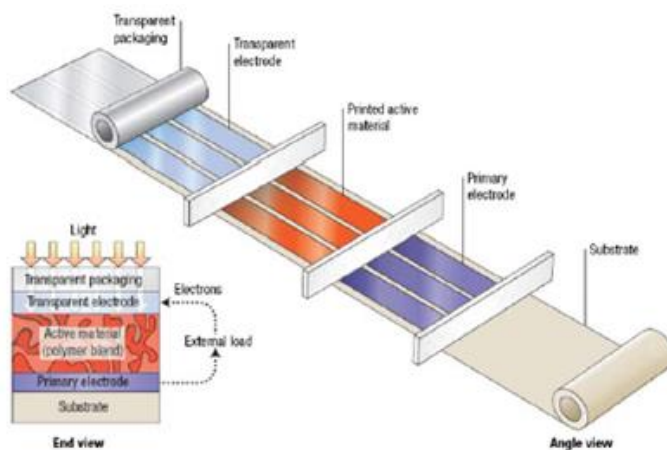
4.1 Προφίλ

Οι εύκαμπτες και τυπωμένες ηλεκτρονικές διατάξεις κατασκευασμένες από υλικά οργανικής προελεύσεως (Οργανικά Ηλεκτρονικά – Organic Electronics, OEs) αποτελούν μια αναδυόμενη τεχνολογία που θα αναβαθμίσει σε μεγάλο βαθμό τις τεχνολογικές εφαρμογές της οπτικοποίησης της πληροφορίας, της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, του εύκαμπτου και έξυπνου φωτισμού, των τηλεπικοινωνιών, της πληροφορικής και πολλών άλλων πεδίων. Μεταξύ άλλων, οι πιο σημαντικές εφαρμογές και αγορές που θα δημιουργηθούν είναι τα οργανικά φωτοβολταϊκά (Organic Photovoltaics - OPVs), οι βιοαισθητήρες (Biosensors, όπως για παράδειγμα τα οργανικά ηλεκτροχημικά τρανζίστορ – Organic Electrochemical Transistors OECTs), οι οργανικές φωτοδιόδοι (Organic Light Emitting Diodes – OLEDs) για χρήση σε οθόνες αλλά και φωτισμό, τα οργανικά τρανζίστορ (Organic Thin Film Transistors – OTFTs) και άλλα.



Εικόνα 1: Σχηματική αναπαράσταση R2R παραγωγής με χρήση διαδικασιών εκτύπωσης

Η εταιρία OE – Technologies χρησιμοποιεί ένα μεγάλο εύρος υλικών και τεχνολογιών καθώς και συνδυασμών τους. Οργανικοί ημιαγωγοί και αγωγοί, λύσεις χαμηλών θερμοκρασιών (low-temperature solutions), οργανικά, ημιοργανικά και υβριδικά υλικά και νανοϋλικά κατάλληλα για επεξεργασία με μεθόδους κενού, υποστρώματα από πλαστικό χαρτί, μέταλλα και υφάσματα καθώς και πολλά άλλα, χρησιμοποιούνται. Οι κατασκευαστικές διαδικασίες της εταιρίας περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία μεθόδων και τεχνολογιών, καινούργιων αλλά και παλιών, που χρησιμοποιούνταν σε άλλες παραδοσιακές βιομηχανίες εκτός των ηλεκτρονικών, όπως για παράδειγμα η μέθοδος τύπωσης σε ρολά (Roll-to-Roll processes) που χρησιμοποιείται ευρέως στις βιομηχανίες εκτύπωσης και συσκευασίας, η μέθοδος της επεξεργασίας με laser, η μέθοδος της εξάχνωσης καθώς και μέθοδοι ποιοτικού ελέγχου με in-line συστήματα ελέγχου που στοχεύουν στην παραγωγή δομών χαμηλού κόστους και υψηλής ποιότητας με χαμηλή πιθανότητα απόρριψης παρτίδας.



Εικόνα 2: Κατασκευαστικά στάδια εκτύπωσης OPVs

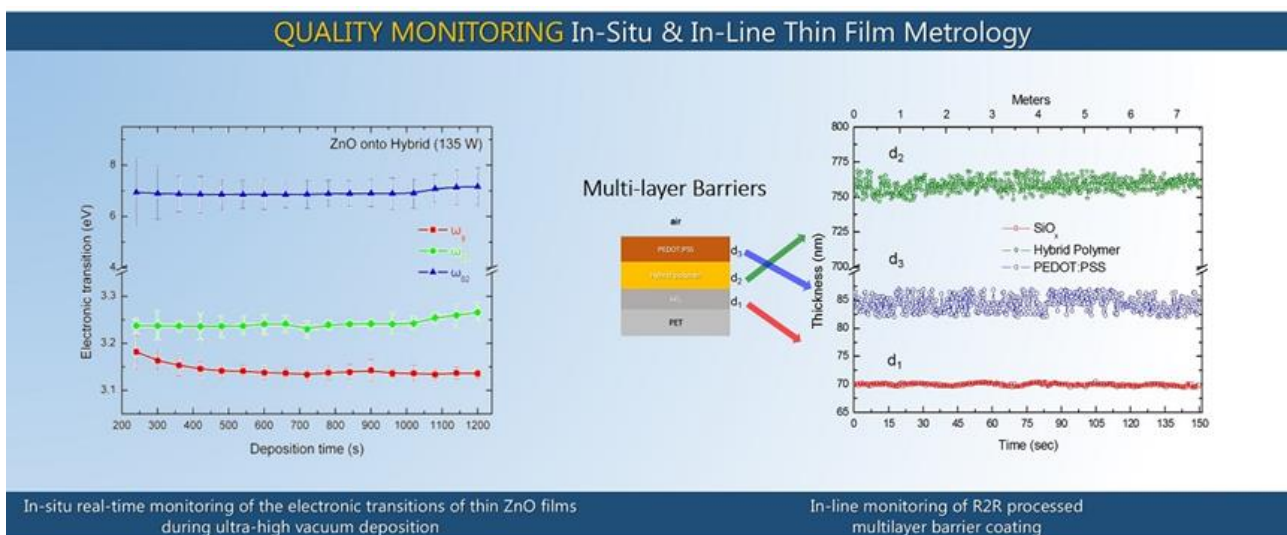
Οι κύριες δραστηριότητες της εταιρίας περιλαμβάνουν:

- Την εμπορική εκμετάλλευση της επιστημονικής γνώσης και τεχνογνωσίας που έχει αναπτυχθεί από τους ιδρυτές της.
- Την ανάπτυξη και προτυποποίηση δομών OPVs και βιοαισθητήρων.
- Την βελτιστοποίηση υλικών και διαδικασιών για την ανάπτυξη και την παραγωγή οργανικών ηλεκτρονικών.
- Την ανάπτυξη και ολοκλήρωση συστημάτων και εργαλείων “in-situ” και “in-line” μετρολογίας για την αξιολόγηση υλικών και τον ποιοτικό έλεγχο διαδικασιών R2R και κενού.
- Την ανάπτυξη εργαλείων και συστημάτων πιλοτικών και τελικών γραμμών παραγωγής για παραγωγή οργανικών ηλεκτρονικών.
- Την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση των διαδικασιών ενθυλάκωσης των οργανικών ηλεκτρονικών δομών.
- Την μελέτη και ανάπτυξη νέων μηχανημάτων και διαδικασιών για την παραγωγή οργανικών ηλεκτρονικών.
- Τη μεταφορά τεχνογνωσίας και τεχνολογίας με προσφορά ολοκληρωμένων λύσεων παραγωγής οργανικών ηλεκτρονικών σε τρίτους καθώς και με παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών πάνω σε εξειδικευμένα τεχνικά θέματα και θέματα οργάνωσης και διοίκησης εταιριών του κλάδου.
- Παραγωγή γκάμας προϊόντων OPVs.

Η τεχνογνωσία πάνω στα οργανικά ηλεκτρονικά, στην οποία η εταιρία βασίζεται και την οποία σκοπεύει να εκμεταλλευτεί εμπορικά, επιτάσσει την προστασία της σύμφωνα με τις διαδικασίες των διεθνών πατεντών. Παραδείγματος χάριν, η εταιρία κατέχει διεθνείς πατέντες (IPs) στον τομέα των εργαλείων ποιοτικού ελέγχου για την παρακολούθηση του λειτουργικού επιπέδου των παραγόμενων λεπτών υμενίων (thin films) που χρησιμοποιούνται κατά τις διαδικασίες παραγωγής οργανικών ηλεκτρονικών. Τέτοια πατέντα είναι οι US Patent No:7,777,882 “A method for the in-situ and real-time determination of the thickness, optical properties and quality of

transparent coatings during their growth onto polymeric substrates and determination of the modification, activation and the modification depth of polymeric materials surfaces”, η οποία και βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής προς έγκριση στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Πατεντών (European Patent Office – EPO). Μια άλλη πατέντα ήδη βρίσκεται σε κατάσταση αναμονής προς έγκριση για Παγκόσμια Πατέντα (Worldwide Patent) υπό τον τίτλο “Method for in-line determination of film thickness and quality during printing processes for the production of organic electronics”.

Η δυνατότητα ελέγχου των διαδικασιών εκτύπωσης και εναπόθεσης σε επιτόπου και ταυτόχρονα με την παραγωγή προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα. Τα περισσότερα προβλήματα εντοπίζονται και διορθώνονται άμεσα, οι παραγωγικοί κύκλοι επιταχύνονται, η προσθήκη νέων και η βελτίωση υπάρχουσών διαδικασιών στις γραμμές παραγωγής γίνονται εύκολα εφικτές και οι ρυθμοί παραγωγής επανέρχονται άμεσα μετά από τις αναγκαίες διακοπές της γραμμής για συντήρηση. Όλα αυτά συνεισφέρουν σε μεγαλύτερες αποδόσεις και μειωμένα κόστη, κάτι που με τη σειρά του οδηγεί σε μια παγκόσμια βιομηχανία πιο αποδοτική, πιο αποτελεσματική και λιγότερο απαιτητική σε πρώτες ύλες και ενέργεια.



Εικόνα 3: Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου In-Situ και In-Line μετρολογίας λεπτών υμενίων

Όσον αφορά τα OPVs, αυτά έχουν επιδείξει μια ταχεία ανάπτυξη σε απόδοση τα τελευταία χρόνια. Τα OPVs με χαμηλό κόστος έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν το κόστος των φωτοβολταϊκών γενικά σε επίπεδα μη επιτευκτά με τις συμβατικές τεχνολογίες φωτοβολταϊκών κυψελών πυριτίου. Οι προβλέψεις δείχνουν ότι η αποδοτικότητα των OPVs θα αυξάνεται κατά περίπου 0,5% με 1% ετησίως. Σε μία μεσαίας κλίμακας περίοδο εκτιμάται ότι θα επιτευχθούν αποδόσεις της τάξης του 5% με 6%, οι οποίες και θα επιτρέψουν τη μαζική παραγωγή. Μέχρι το 2017 υπολογίζεται η απόδοση να αγγίζει το 5% για διατάξεις μεγέθους 50 cm² με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των δέκα ετών και κόστος περίπου 50€ ανά m². Μέχρι το 2020 υπολογίζεται η μαζική παραγωγή με χρήση βελτιστοποιημένων διαδικασιών R2R να πραγματοποιείται με κόστος χαμηλότερο του 0,5€/W_p και διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των δεκαπέντε ετών.

Πίνακας 1: Προβλέψεις εξέλιξης OPVs σε τεχνικό και παραγωγικό επίπεδο από την ΟΕΤ

	2014-2016	2017-2020	2021-2023
Εφαρμογές	Μικρές ηλεκτρονικές συσκευές, πρώτες εκτός δικτύου εφαρμογές	Εφαρμογές για κτηριακές εγκαταστάσεις, βιομηχανικές εφαρμογές εκτός δικτύου	Εφαρμογές εντός και εκτός δικτύου, βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας
Αποδοτικότητα	3% - 5%	5% - 9%	>9%
Διάρκεια Ζωής	>5 έτη	>10 έτη	>15 έτη
Κόστος	<1,5 €/Wp	<1,0 €/Wp	<0,5 €/Wp
Δυναμικότητα Παραγωγής	500 - 1000 kWp	50 - 100 MWp	>100 MWp

Με σκοπό την απρόσκοπτη λειτουργία της, η εταιρία διαθέτει έναν υπερσύγχρονο εξοπλισμό, τον οποίο είτε έχει αγοράσει είτε χρησιμοποιεί κατόπιν συμφωνίας μίσθωσης. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει:

- Διατάξεις R2R εκτύπωσης και εγχάραξης με laser για την κατασκευή οργανικών ηλεκτρονικών σε πιλοτική κλίμακα.
- Εργαλεία τεχνικών εκτύπωσης όπως διατάξεις γκραβούρας και έκχυσης για την εκτύπωση λεπτών υμενίων για οργανικά ηλεκτρονικά σε κλίμακα εργαστηρίου.
- Εργαλεία “υγρών” τεχνικών όπως διατάξεις “spin-coating” για κατασκευή λεπτών υμενίων οργανικών ηλεκτρονικών από χημικά διαλύματα.
- Εργαλεία μετρολογίας και ποιοτικού ελέγχου για την in-situ παρακολούθηση της εναπόθεσης και του σχηματισμού λεπτών υμενίων στις διαδικασίες κενού και για την in-line παρακολούθηση του σχηματισμού λεπτών υμενίων στις διαδικασίες R2R εκτύπωσης.
- Θαλάμους κενού για την εναπόθεση και το σχηματισμό οργανικών και ανόργανων λεπτών υμενίων με διαδικασίες PVD (Physical Vapor Deposition).
- Θαλάμους χαμηλής πίεσης για την εναπόθεση και το σχηματισμό οργανικών λεπτών υμενίων με διαδικασίες OVPD (Organic Vapor Phase Deposition).
- Διάφορα εργαλεία χαρακτηρισμού για την μελέτη των οπτικών, δομικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων και των ιδιοτήτων σύστασης και επιφάνειας των λεπτών υμενίων.
- Εγκαταστάσεις εργαστηρίου κυτταρικών δομών για το βιολογικό χαρακτηρισμό βιοαισθητήρων και διατάξεων “electrospinning”.

Οι εγκαταστάσεις αυτές αποτελούν μία ολοκληρωμένη εργαστηριακή δομή για οργανικά ηλεκτρονικά, με δυνατότητες εργασίας σε εργαστηριακή κλίμακα καθώς και σε κλίμακα πιλοτική-προς-παραγωγική, επιτρέποντας την ανάπτυξη υλικών και διαδικασιών και την προτυποποίηση και πιλοτική παραγωγή οργανικών ηλεκτρονικών.

Τέλος, η εταιρία διαθέτει μια ευρεία γκάμα άμεσων τεχνικών προώθησης για τη δημιουργία εμπορικού ενδιαφέροντος προς τις υπηρεσίες και τα προϊόντα της,

αναπτύσσοντας παράλληλα και ισχυρούς δεσμούς με παίχτες-κλειδιά της αγοράς, της εκπαίδευσης και της κοινωνίας.

4.2 Μοντέλο και στόχοι της εταιρίας

4.2.1 Επιχειρηματικό Μοντέλο

Η επιχειρηματική ιδέα της ΟΕΤ είναι η ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών οργανικών ηλεκτρονικών, παραγωγικών διαδικασιών με χρήση μεθόδων R2R εκτύπωσης και κενού, εργαλείων in-line μετρολογίας για ποιοτικό έλεγχο πιλοτικών και ολοκληρωμένων γραμμών παραγωγής, η μεταφορά τεχνογνωσίας και τέλος, η παραγωγή προϊόντων OPVs. Ανεξαρτήτως της γκάμας τεχνολογιών, εφαρμογών και προϊόντων με τα οποία θα ασχολείται η εταιρία, ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στα OPVs, στους βιοαισθητήρες και στα συστήματα ποιοτικού ελέγχου. Το τεχνολογικό χαρτοφυλάκιο της εταιρίας πάντως θα συνεχίσει να επεκτείνεται και σε άλλες εφαρμογές όπως OLEDs, OTFTs, RFIDs και άλλα, μέσω της βελτιστοποίησης διαδικασιών. Για την εφαρμογή της ιδέας, η εταιρία κατέχει διεθνείς πατέντες στα οργανικά ηλεκτρονικά, έχει συμφωνία συνεργασίας με το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο της Θεσσαλονίκης για τη χρήση εγκαταστάσεων και επιστημονικού προσωπικού και θα χρησιμοποιεί τις κοινές εγκαταστάσεις της ελληνικής HOPE-I (Hellenic Organic & Printed Electronics –Industry), μιας επιχειρηματικής ένωσης, βασικό μέλος της οποίας είναι και η εταιρία.

Η εταιρία θα εκμεταλλευτεί τη γνώση και την τεχνολογία στα οργανικά ηλεκτρονικά που ανέπτυξαν οι ιδρυτές της και τα μέλη της τα τελευταία δώδεκα χρόνια και σε συνεργασία με φορείς επαγγελματικούς αλλά και εκπαιδευτικούς, θα αναπτύξει και θα βελτιστοποιήσει R2R διαδικασίες εκτύπωσης και λοιπές διαδικασίες επεξεργασίας, υλικά και εξοπλισμό για την παραγωγή οργανικών ηλεκτρονικών, στοχεύοντας εν τέλει στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων διαδικασιών παραγωγής για οργανικά ηλεκτρονικά και τις διάφορες εφαρμογές τους. Καθότι τα οργανικά ηλεκτρονικά αποτελούν περίπλοκες δομές και περιλαμβάνουν πολλά διαφορετικά λειτουργικά μέρη τα οποία απαιτούν το κάθε ένα ξεχωριστά ειδική διαχείριση κατά τη διαδικασία κατασκευής τους, η εταιρία θα προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις για την ανάπτυξη υλικών, διαδικασιών, εξοπλισμού και εργαλείων ποιοτικού ελέγχου τα οποία μπορούν να συνδυασθούν αποδοτικά για την ανάπτυξη πρωτοτύπων και την κατασκευή οργανικών ηλεκτρονικών.

4.2.2 Στόχοι

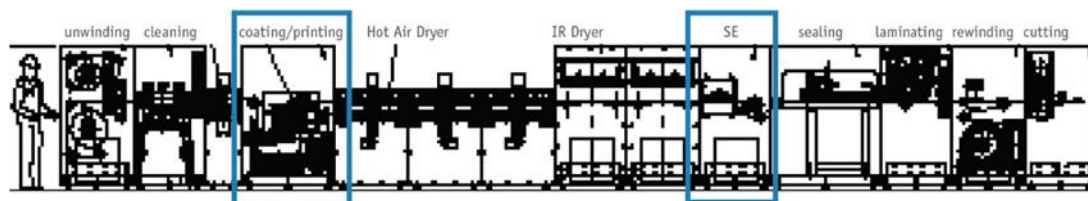
Οι δύο βασικές μορφές εμπορικής εκμετάλλευσης που θα ακολουθήσει η εταιρία είναι αυτές της παροχής υπηρεσιών και της παροχής προϊόντων. Παρόλα αυτά η εταιρία θα προχωρήσει στην υλοποίηση των δύο μορφών σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

Τα πρώτα πέντε χρόνια της λειτουργίας της η εταιρία θα παρέχει αποκλειστικά και μόνο υπηρεσίες τεχνολογίας και παράλληλα θα δραστηριοποιείται στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης. Αναλυτικότερα, η εταιρία θα προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες συμβουλευτικής σε θέματα τεχνολογίας, μέσω της χρήσης των εργαστηριακών δομών και των πιλοτικών γραμμών παραγωγής που αναπτύσσει πάνω σε διαδικασίες R2R εκτύπωσης, εναπόθεσης κενού, laser, χαρακτηρισμού και ποιοτικού ελέγχου, προσφέροντας ταυτόχρονα και δυνατότητες εκπαίδευσης του προσωπικού των πελατών. Οι υπηρεσίες που παρέχονται από την εταιρία έχουν σχεδιαστεί ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των πελατών, τόσο στον τομέα των οργανικών ηλεκτρονικών όσο και στον τομέα της συμβατικής μεταποιητικής βιομηχανίας (π.χ. συσκευασία προϊόντων και ημιαγωγοί). Η εταιρία έχει στόχο να ενθαρρύνει ενεργά τους πελάτες της να συνεργάζονται μαζί της ώστε από κοινού να

καθορίζονται τα πιο κατάλληλα μέσα για την επιχειρηματική δραστηριότητα και την παροχή πελατοκεντρικών λύσεων υψηλού επιπέδου. Αυτή η σουίτα υπηρεσιών απευθύνεται σε πελάτες που απαιτούν προηγμένα λειτουργικά υλικά, υποστρώματα και πολυστρωματικές δομές, συσκευές και πρωτότυπα, εις βάθος αναλύσεις ποιοτικού ελέγχου και εκπαίδευση του προσωπικού στην χρήση των προαναφερθέντων τεχνολογιών. Η εταιρία προσφέρει ακόμα τον σχεδιασμό και την κατασκευή συστημάτων παραγωγής οργανικών ηλεκτρονικών και, σε συνεργασία με τους εξωτερικούς της συνεργάτες, στοχεύει στο να προσφέρει μία αποδοτική λύση στην δημιουργία δομών μαζικής παραγωγής.

Ταυτόχρονα με αυτές της δραστηριότητες, η εταιρία έχει στόχο να αναπτύξει το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης, τόσο για την εξέλιξη και ανάπτυξη δικών της προϊόντων όσο και για τη συμμετοχή της σε διεθνής ομάδες συνεργασίας και διεθνή ερευνητικά προγράμματα, τα οποία και προσφέρουν υψηλές κοινοτικές επιχορηγήσεις και δυνατότητες δικτύωσης στον κλάδο, με προοπτικές δημιουργίας περαιτέρω συνεργασιών.

Η εταιρία έχει θέσει ως οικονομικό στόχο της πρώτης πενταετίας λειτουργίας της την συνεχή αύξηση του τζίρου της και την επίτευξη εσόδων μεγαλύτερων των 3,5 € εκατομμυρίων.



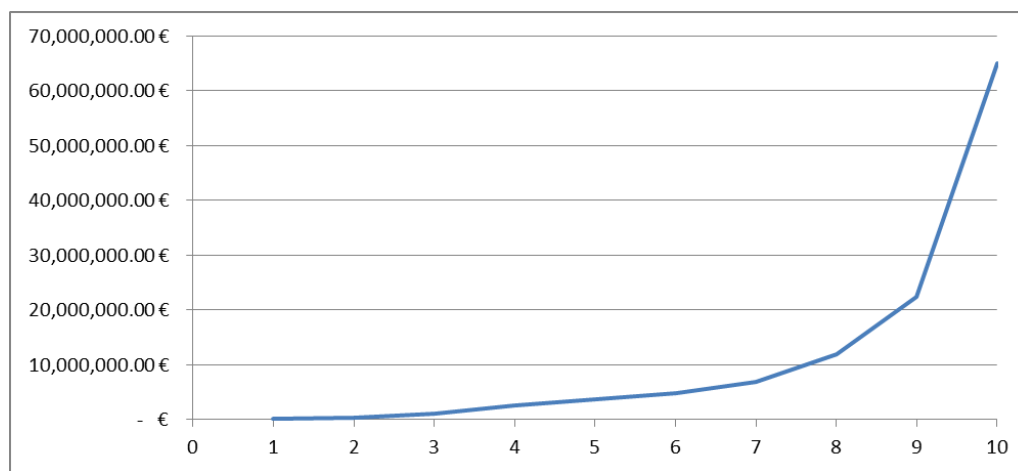
Εικόνα 4: Γραμμή R2R παραγωγής για OPVs σχεδιασμένη από την ΟΕΤ και τους συνεργάτες της

Κατά τη δεύτερη πενταετία λειτουργίας της, εταιρία σκοπεύει να επεκταθεί και στην παραγωγή των δικών της πλέον προϊόντων. Συνεχίζοντας τις έως τώρα εμπορικές και ερευνητικές της εργασίες, η εταιρία θα πραγματοποιήσει μια μεγάλη επένδυση για προμήθεια εξοπλισμού και δημιουργία της πρώτης της γραμμής παραγωγής μεγάλης κλίμακας για την παραγωγή OPVs. Η γραμμή παραγωγής θα αποτελείται από μακροσκελή μηχανήματα R2R και η παραγωγή θα περιλαμβάνει 4 διαφορετικά προϊόντα. Αρχικώς θα κατασκευάζονται οι οργανικές φωτοβολταϊκές κυψέλες, διαστάσεων 25cm^2 , οι οποίες εν συνεχεία θα συνδυάζονται με κατάλληλο τρόπο ώστε να παράγουν τα τελικά προϊόντα.

- Το προϊόν 1 θα αποτελείται από 8 κυψέλες και θα αποτελεί ένα φορητό ηλιακό φορτιστή κατάλληλο είτε για αυτόνομη λειτουργία, είτε για συρραφή σε προϊόντα ρουχισμού. Η ισχύς του θα αγγίζει τα 0,5W.
- Το προϊόν 2 θα αποτελείται από 24 κυψέλες και θα ομοιάζει με το προϊόν 1. Η διαφορά του σε μέγεθος και ισχύ (η οποία θα αγγίζει τα 1,5W) θα το καθιστά κατάλληλο για χρήση σε τσάντες και χαρτοφύλακες, με σκοπό την φόρτιση των μεταφερόμενων συσκευών.
- Το προϊόν 3 θα αποτελείται από 400 κυψέλες, θα παράγει ισχύ 25 W και θα χρησιμοποιείται σε επιφάνειες όπως τέντες, σκίαστρα, οροφές αυτοκινήτων, σκηνές και άλλα, παρέχοντας μερική ή και ολική αυτονομία (αναλόγως την εφαρμογή) και φθηνή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

- Το προϊόν 4 θα αποτελείται από 1600 κυψέλες, θα παράγει ισχύ 100W (περίπου 25W ανά m^2) και θα χρησιμοποιείται για μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως στέγες κτηρίων και εγκαταστάσεων. Μελλοντικά και με την ανάπτυξη των προϊόντων, η απόδοση των κυψελών θα αυξηθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα να αυξηθούν κατακόρυφα τα Watt ανά m^2 και μαζί με τη μείωση του κόστους παραγωγής η αγορά θα επεκταθεί και στην εγκατάσταση του προϊόντος και σε φωτοβολταϊκά πάρκα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Με την ταυτόχρονη λειτουργία της εταιρίας στον τομέα των υπηρεσιών αλλά και της μαζικής παραγωγής, τίθεται ο στόχος τα ετήσια έσοδα στο τέλος της δεκαετίας να αγγίζουν τα 65€ εκατομμύρια. Παρακάτω, παρατίθεται το διάγραμμα της πορείας των εσόδων σε οριζόντια δεκαετία.



Διάγραμμα 8: Πορεία εσόδων ΟΕΤ

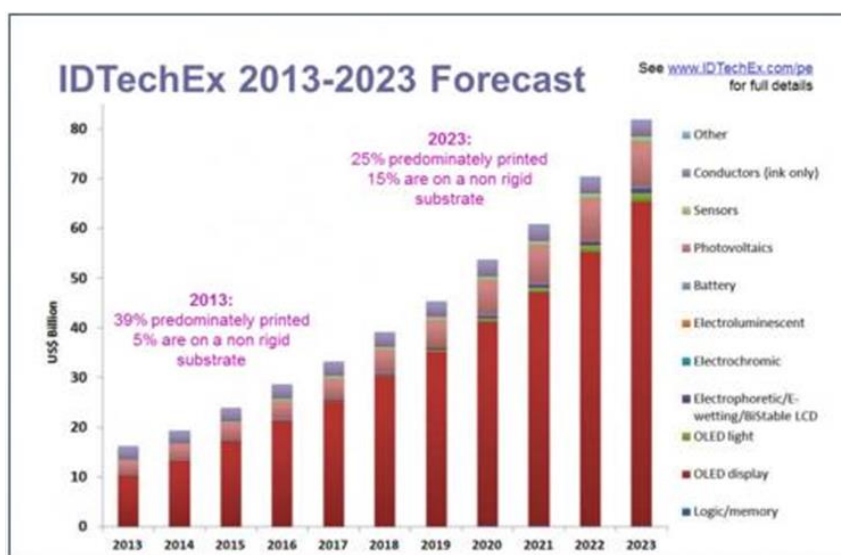
5 Τα Οργανικά Ηλεκτρονικά

5.1 Η Αγορά των Οργανικών Ηλεκτρονικών

Τα οργανικά ηλεκτρονικά είναι μια από τις πιο επαναστατικές τεχνολογίες ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και απεικόνισης και έχουν δείξει δυναμική για υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης τα επόμενα χρόνια. Η εν λόγω τεχνολογία αναμένεται να έχει υψηλή διείσδυση αρχικά σε low-end προϊόντα, όπως οθόνες οπίσθιου φωτισμού σε φορητές συσκευές, και στη συνέχεια, με την βελτίωση της απόδοσης και την ερευνητική ωριμότητα να επεκταθεί και σε ανώτερου επιπέδου εφαρμογές. Παρόλο που η συγκεκριμένη τεχνολογία είναι συμπληρωματική προς αυτή των συμβατικών ηλεκτρονικών πυριτίου, η ικανότητά της να παράγει εύκαμπτα κυκλώματα θα επιτρέψει στα οργανικά ηλεκτρονικά να διεισδύσουν ταχέως μεταξύ άλλων σε εφαρμογές όπως οι εύκαμπτες οθόνες, το ηλεκτρονικό χαρτί, τα “έξυπνα” υφάσματα, τους βιοαισθητήρες, τα RFIDs και τις έξυπνες συσκευασίες.

Σύμφωνα με αναλυτές, προϊόντα με βάση οργανικά υλικά θα αποδίδουν ετήσιο τζίρο πολλών εκατοντάδων δισεκατομμυρίων σε επόμενες δύο δεκαετίες. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ότι η παγκόσμια αγορά οργανικών και τυπωμένων ηλεκτρονικών ανήλθε σε \$8,24 δις το 2012, \$16,04 δις το 2013, θα αγγίξει τα \$44,80 δις το 2018 και θα ξεπεράσει τα \$76,79 δις το 2023. (Dr Harrop & Das, 2006)

Τα προϊόντα αυτά, που θα βασίζονται πάνω στις νέες τεχνολογίες και τα νέα υλικά που προαναφέρθηκαν, θα συναντώνται στο μέλλον παντού στην καθημερινότητα, καθώς θα αποτελούν την βάση των έξυπνων εφαρμογών που θα χρησιμοποιούνται. Η πλειοψηφία αυτών θα είναι OLEDs, OPVs, ORFIDs καθώς και μορφές αγωγίμου μελανιού, τα οποία και θα χρησιμοποιούνται σε μια πληθώρα εφαρμογών. Στον αντίποδα, εύκαμπτα και ευλύγιστα ηλεκτρονικά, μονάδες μνήμης και επεξεργασίας, “thin film” αισθητήρες και άλλες κατηγορίες οργανικών ηλεκτρονικών μπορεί να αποτελούν πολύ μικρότερα μέρη εφαρμογών αλλά δείχνουν μια τεράστια δυναμική καθώς αναδύονται από τα εργαστήρια των κέντρων έρευνας και ανάπτυξης ανά τον κόσμο.



Διάγραμμα 9: Προβλέψεις για την πορεία της αγοράς των οργανικών ηλεκτρονικών

Το 2012, το 30% των εφαρμογών είναι τυπωμένες και το 6% είναι εύκαμπτες. Αυτές οι τιμές προβλέπεται να αυξηθούν σε 45% και 33% μέχρι το 2022, αντίστοιχα.

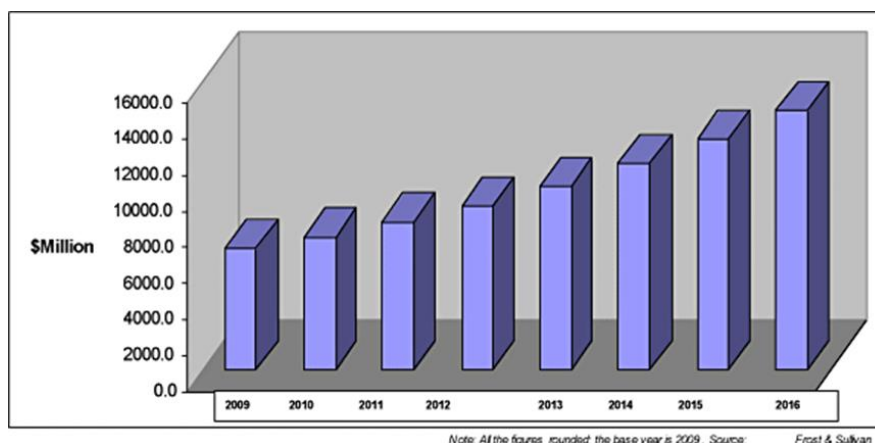
Παράλληλα με την αγορά των οργανικών ηλεκτρονικών, προβλέπεται ότι τα επόμενα χρόνια θα ενισχυθεί σημαντικά και η αγορά των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους. Ενδεικτικά, η αγορά των υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται θα ανέλθει σε \$2,5 δις το 2017, με τα εύκαμπτα υποστρώματα να καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα της. Επιπλέον, ένα άλλο μεγάλο τμήμα της αγοράς αυτής θα είναι οι διαφανείς αγωγοί και ημιαγωγοί που χρησιμοποιούνται ως ηλεκτρόδια στα οργανικά ηλεκτρονικά. Συγκεκριμένα, οι ανόργανοι αγωγοί ITO κυριαρχούν με μερίδιο αγοράς που αγγίζει το 93% το 2012 και αντικατοπτρίζει μεγέθη της τάξης των \$1,5 δις, με τους κύριους τυπωμένους ανταγωνιστές (όπως για παράδειγμα οργανικοί αγωγοί PEDOT:PSS) να δείχνουν σημαντική αναπτυξιακή δυναμική. Η χρήση τεχνολογιών laser, σε συνδυασμό με τις προηγμένες διαδικασίες R2R, αναμένεται να μειώσουν το κόστος επεξεργασίας των λειτουργικών μερών των οργανικών ηλεκτρονικών κατακόρυφα και να αγγίξουν το 2017 τζίρους της τάξης των \$100 εκατομμυρίων.

Η ανάπτυξη των υποδομών για την εκτύπωση των λειτουργικών μερών και υλικών δείχνει επιτέλους τη δυνατότητα να επιφέρει πραγματική πρόοδο στις δυνητικά υψηλού όγκου αγορές που προαναφέρθηκαν. Ως εκ τούτου, έχει επιτευχθεί σημαντική πρόοδος στα μελάνια και στα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται καθώς επίσης και στις διαδικασίες βελτίωσης της απόδοσης των υμενίων που προέρχονται από εναπόθεση διαλυμάτων. Σε αυτό το σημείο, η πραγματική πρόκληση είναι να καθορισθούν οι πραγματικοί “παίκτες - κλειδιά” της αγοράς, που μπορούν να αναδείξουν τις νέες αυτές δυνατότητες.

Μια περίπτωση είναι αυτή των OPVs, όμως αυτή θα αναλυθεί παρακάτω σε μεγαλύτερο βάθος, καθώς στη μελέτη της εν λόγω εταιρίας, τα OPVs αποτελούν το μοναδικό προϊόν μαζικής παραγωγής.

Μια άλλη ιδιάζουσα περίπτωση είναι αυτή των βιοαισθητήρων. Η αγοράς του χαρακτηρίζεται ως ταχέως αναπτυσσόμενη με τις εφαρμογές τις να πληθαίνουν εντυπωσιακά με την ανάπτυξη και δημιουργία κάθε νέου βιοαισθητήρα. Προς το παρόν, οι βιοαισθητήρες χρησιμοποιούνται σε περισσότερες από 47 διαφορετικές τελικές εφαρμογές, σε αντίθεση με τις 32 που υπήρχαν πριν από 7 χρόνια. Η κύρια κάθετη αγορά για τους βιοαισθητήρες περιλαμβάνει ερευνητικά κέντρα, σημεία ιατρικής περίθαλψης, τεχνολογίες διάγνωσης “κατ’ οίκον”, βιομηχανίες επεξεργασίας, τεχνολογίες ελέγχου περιβαλλοντικών συνθηκών, τεχνολογίες ασφάλειας και τεχνολογίες βιοάμυνας. Μεταξύ των διαφόρων ειδών βιοαισθητήρων, οι βιοαισθητήρες μέτρησης της γλυκόζης κατέχουν την ισχυρότερη παρουσία στην αγορά λόγω του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού διαβητικών ασθενών και της ανάπτυξης συστημάτων και εφαρμογών “επί - τόπου - περίθαλψης”.

Η παγκόσμια αγορά των βιοαισθητήρων θα συνεχίσει να επιδεικνύει αυξητικές τάσεις στα ετήσια έσοδά της και εκτιμάται να ξεπεράσει σε μέγεθος τα \$14 δις το 2015, έχοντας μάλιστα προβλεπόμενο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 11,5%. (Frost & Sullivan, 2012)

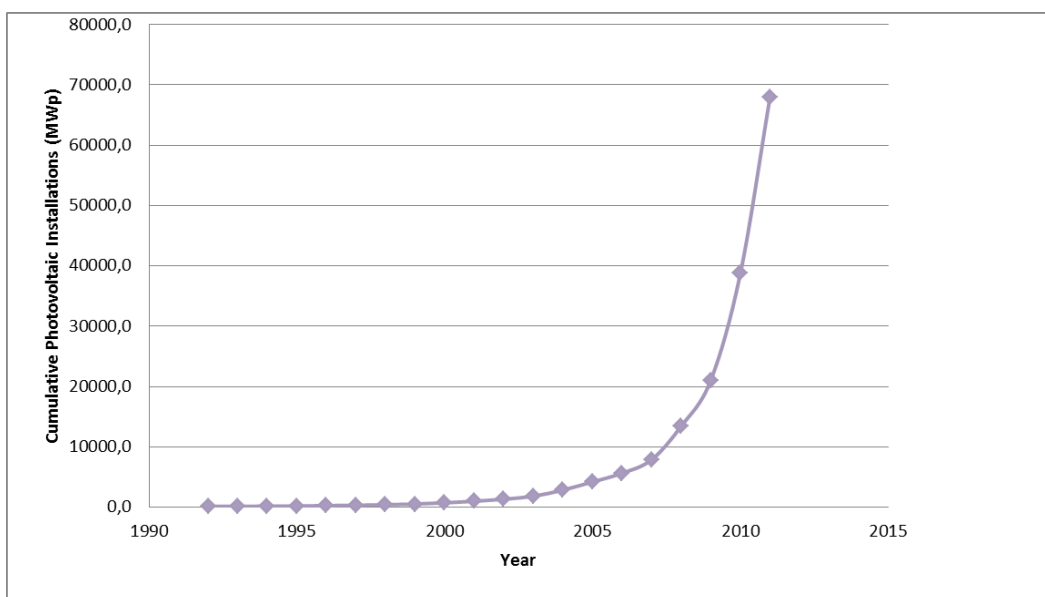


Διάγραμμα 10: Προβλέψεις εσόδων της παγκόσμιας αγοράς βιοαισθητήρων

5.2 Η Αγορά των Οργανικών Φωτοβολταϊκών

5.2.1 Ο κλάδος των Φωτοβολταϊκών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο

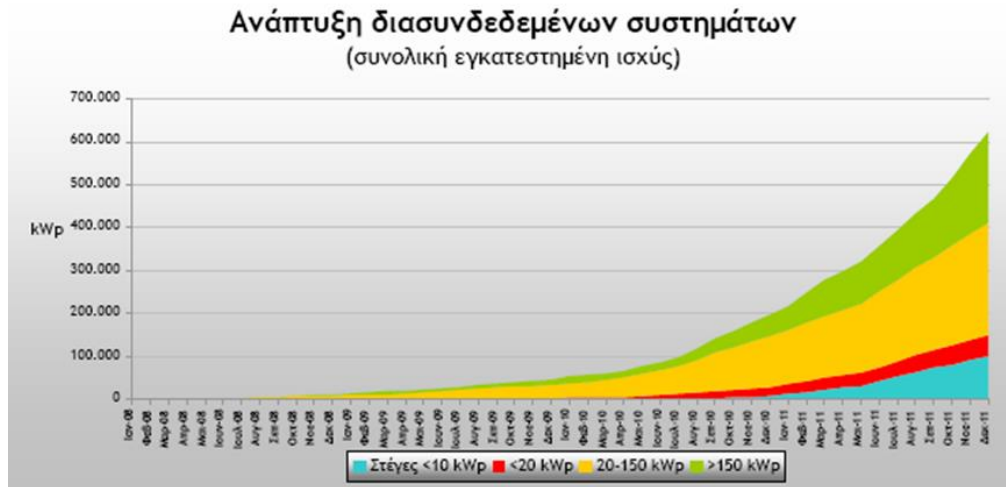
Ο κλάδος των φωτοβολταϊκών γνωρίζει τα τελευταία χρόνια πολύ μεγάλη άνθηση, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η παραγωγή τους αυξάνεται με ταχύτατους ρυθμούς, και η εγκατεστημένη ισχύς δείχνει να κινείται με αυξητικές τάσεις εκθετικής μορφής, οι δε προβλέψεις για το μέλλον, μόνο ικανοποιητικές μπορούν να χαρακτηριστούν. Χαρακτηριστικό είναι ότι από τα \$ 2,5 δις που ήταν η αγορά των φωτοβολταϊκών το 2000, έχουμε φτάσει στα \$ 71,2 δις το 2010.



Διάγραμμα 11: Η αγορά των φωτοβολταϊκών τα τελευταία 20 χρόνια (σε MWp)

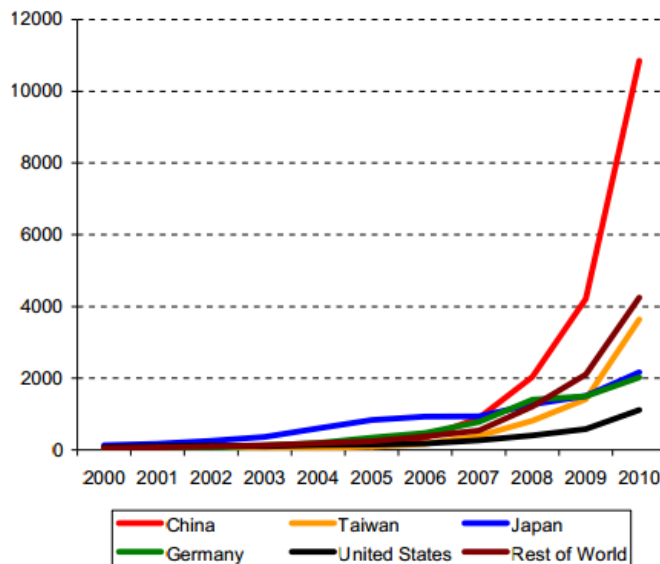
Παρόλα αυτά, η υπάρχουσες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών που είναι ευρέως διαθέσιμες στην αγορά, περιορίζονται σε αυτές που ως βασική πρώτη ύλη χρησιμοποιούν το πυρίτιο. Το πυρίτιο, πέρα από το γεγονός ότι είναι ως πρώτη ύλη ακριβό και απαιτεί μια πολυδάπανη επεξεργασία για να καταλήξουμε στο τελικό φωτοβολταϊκό προϊόν, έχει το βασικό μειονέκτημα της ακαμψίας (με ελάχιστες εύκαμπτες εφαρμογές που έχουν δείξει μέτρια έως κακά χαρακτηριστικά λειτουργίας). Έτσι, παγκοσμίως, η αγορά των φωτοβολταϊκών, αποτελείται από μεγάλα, βαριά

φωτοβολταϊκά πάνελ, τα οποία εγκαθίστανται κυρίως σε στέγες (με βασική προϋπόθεση αυτές να είναι επίπεδες) ή σε μεγάλες εκτάσεις γης, τα γνωστά φωτοβολταϊκά πάρκα.



Διάγραμμα 12: Κατανομή διασυνδεδεμένων συστημάτων με βάση την εγκατεστημένη ισχύς

Ακόμα και σε αυτή την υπάρχουσα κατάσταση όμως, που οι εφαρμογές των φωτοβολταϊκών περιορίζονται σε τόσο λίγες περιπτώσεις, οι δίψα για εκμετάλλευση της αστείρευτης πηγής ενέργειας που λέγεται ήλιος, δημιουργεί μεγάλες επενδυτικές ευκαιρίες στους παραγωγούς φωτοβολταϊκών κυττάρων, ιδιαίτερα όταν αυτοί βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας.



Διάγραμμα 13: Παραγωγή φωτοβολταϊκών κυττάρων

Αναλυτικότερα, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός κατασκευαστριών εταιριών φωτοβολταϊκών κυττάρων τόσο στην Ευρώπη (κυρίως στην Γερμανία) και στην Αμερική (πάνω από 100 βιομηχανίες παραγωγής φωτοβολταϊκών κυττάρων), όσο και στην Ασία, με χαρακτηριστικό τις μαζικές παραγωγές φωτοβολταϊκών κυττάρων υψηλής ποιότητας. Στην Ασία δε, η Κίνα έχει αναδειχθεί σε ηγέτη στην παραγωγή τέτοιων κυττάρων παγκοσμίως, κυρίως λόγω του πολύ χαμηλού εργατικού κόστους.

Στην Ελλάδα, υπάρχουν ελάχιστες εταιρίες παραγωγής φωτοβολταϊκών κυττάρων, με περιορισμένες παραγωγικές δυνατότητες και δυσκολία στην αντιμετώπιση του ανταγωνισμού.

Πίνακας 2: Μονάδες παραγωγής φωτοβολταϊκών προϊόντων

Μονάδες παραγωγής φωτοβολταϊκών	Προϊόντα	Περιοχή	Ετήσια δυναμικότητα
Exel Group	Φωτοβολταϊκά πλαίσια	Κιλκίς	50 MW
Heliosphera	Thin Film	Τρίπολη	60 MW
Silcio/Piritium	Cells, Φωτοβολταϊκά πλαίσια	Πάτρα	30/20 MW
Solar Cells Hellas (Solar Cells, Soltech, Admotec)	Wafers, Cells, Φωτοβολταϊκά πλαίσια	Πάτρα και Θήβα	80/80/60 MW
Stel Solar	Φωτοβολταϊκά πλαίσια	Κιλκίς	10 MW

Οι κυριότεροι αγοραστές όλης αυτής της παραγωγής σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι οι εταιρίες εγκατάστασης φωτοβολταϊκών δομών, είτε πρόκειται για οικιακή χρήση είτε για μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (φωτοβολταϊκά πάρκα). Σε αυτό το σημείο όμως εντοπίζονται δύο μεγάλα κενά. Το πρώτο οφείλεται στην πρώτη ύλη από την οποία προέρχονται τα κύτταρα, η οποία όπως προαναφέραμε είναι το πυρίτιο (Si από εδώ και πέρα), που πέρα από την υψηλή τιμή του και την ενεργοβόρα επεξεργασία του, είναι ένας αρκετά περιορισμένος φυσικός πόρος. Το δεύτερο κενό εντοπίζεται στο ότι τα φωτοβολταϊκά κύτταρα πυριτίου είναι ως επί το πλείστον άκαμπτα. Έτσι, αποτυγχάνεται η κάλυψη μιας τεράστιας νέας αγοράς, αυτής των προηγμένων τεχνολογικών εφαρμογών, η οποία θέτει ως βασική προϋπόθεση την ελαστικότητα των δομών της.

Εδώ έρχεται να εισαχθεί η νέα τεχνολογία στη κατασκευή φωτοβολταϊκών κυττάρων που η εταιρία μας επιθυμεί να φέρει σε μαζικό επίπεδο. Η τεχνολογία των Οργανικών Φωτοβολταϊκών (OPVs από εδώ και πέρα).

5.2.2 Ανάλυση Αγοράς

Η εν λόγω νέα τεχνολογία, έχει ως στόχο να καλύψει τις τεράστιες ανάγκες για ηλεκτρική ενέργεια που προκύπτουν από την πρόοδο της τεχνολογίας και την δημιουργία όλο και περισσότερων φορητών εφαρμογών, την έλλειψη σταθερών δομών σε αναπτυσσόμενες χώρες και την ανάγκη για στροφή σε φιλικότερα προς το περιβάλλον υλικά κατασκευής και φθηνότερες, με μειωμένες ενεργειακές ανάγκες, μεθόδους παραγωγής.

Πιο αναλυτικά, σε αρχικό στάδιο, η αγορά σε παγκόσμιο επίπεδο θα αποτελείται από εφαρμογές μικρής και μεσαίας κλίμακας καθώς αυτές παρουσιάζουν και τα μικρότερα προβλήματα σε θέματα αντοχής στη γήρανση και στις συνθήκες χρήσης. Οι αναδυόμενες αγορές που δημιουργούνται είναι:

- Εταιρίες τεχνολογίας με παραγωγικά πλάνα εξελιγμένων εφαρμογών και με ανάγκες για εύκαμπτες και ελαφριές δομές που θα προσφέρουν ενεργειακή αυτονομία και θα εξασφαλίζουν την φορητότητα. Παραδείγματα τέτοιων εταιριών είναι οι λεγόμενες Smart Industries, που αποτελούν εξέλιξη των υπαρχουσών

κλασικών βιομηχανιών σε βιομηχανίες τεχνολογίας, όπως π.χ. βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργίας, οι οποίες εξελίσσονται σε βιομηχανίες παραγωγής των λεγόμενων Smart Textiles, δηλαδή προϊόντων ρουχισμού (μπλουζες, μπουφάν κλπ), προϊόντων κάλυψης χώρων (τέντες, κουρτίνες κλπ) και άλλα, που όμως πλέον θα φέρουν πάνω τους μικροηλεκτρονικές δομές, όπως για παράδειγμα, φωτοβολταϊκά κύτταρα, που θα εξασφαλίζουν παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για οποιαδήποτε περαιτέρω χρήση (π.χ. φόρτιση υπολογιστή laptop από την τσάντα μεταφοράς του). Ενδεικτικά υπολογίζεται ότι ετησίως, 500 εκατομμύρια άνθρωποι ξοδεύουν περί τα \$ 12,5 δις για τις ανάγκες φόρτισης των κινητών τους τηλεφώνων.



Εικόνα 5: Παραδείγματα εφαρμογών μικρής κλίμακας OPVs σε προϊόντα ρουχισμού

- Εταιρίες εμπορίας φτηνών δομών αυτόνομης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, για κάλυψη αναγκών εκτός δικτύου, κυρίως για αντικατάσταση υπάρχουσών τέτοιων δομών σε αναπτυσσόμενες χώρες. Για παράδειγμα, στη Νιγηρία, μόνο ένα 10% του πληθυσμού έχει πρόσβαση στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας. Οι υπόλοιποι κάτοικοι ηλεκτροδοτούνται από αυτόνομες μονάδες όπως πετρελαιογεννήτριες. Υπολογίζεται ότι παγκοσμίως δαπανούνται περί τα \$ 35 δις για φωτιστική κηροζίνη στις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς παραπάνω από 1,6 δις άνθρωποι παραμένουν χωρίς ηλεκτρική σύνδεση στο δίκτυο της χώρας τους.



Εικόνα 6: Παραδείγματα εφαρμογών μεσαίας κλίμακας OPVs σε εγκαταστάσεις εκτός δικτύου

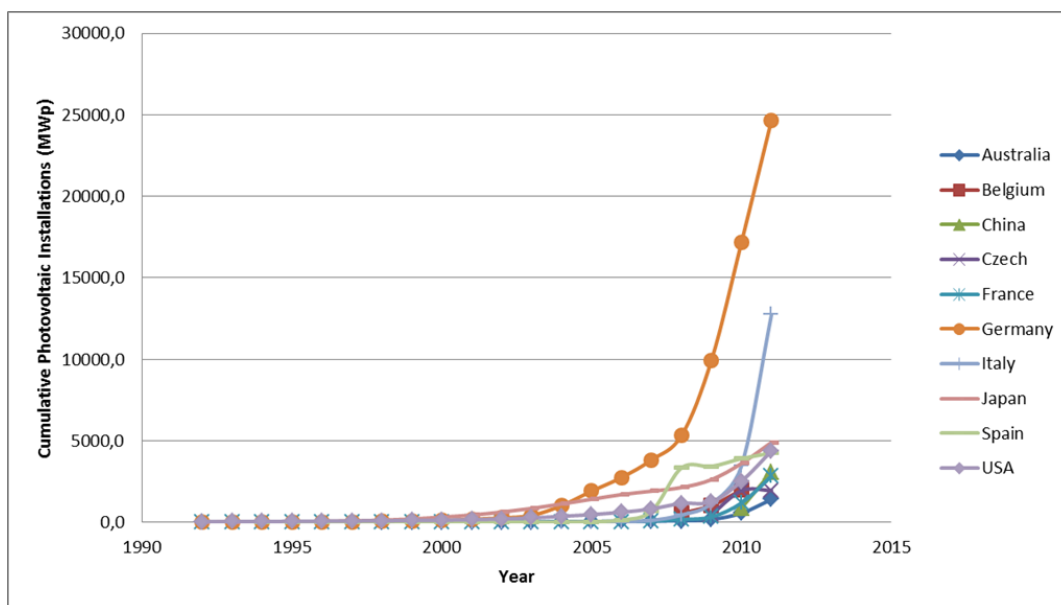
Σε επόμενο στάδιο, με ορίζοντα από 5 έως 10 ετών, υπολογίζεται η τεχνολογία των οργανικών ηλεκτρονικών και συγκεκριμένα των OPVs, να έχει φτάσει και ίσως ξεπεράσει σε αποδόσεις εκείνες των συμβατικών τεχνολογιών (Si) και να έχει ξεπεράσει προ πολλού την τιμή πώλησης ανά Watt_p , καθιστώντας τα πλέον ανταγωνιστικά και στις αγορές προτύργια των συμβατικών τεχνολογιών, δηλαδή στις αγορές των εγκαταστάσεων δικτύου, είτε σε οικιακό επίπεδο, είτε σε παραγωγικό

επίπεδο (on – grid εφαρμογές, διασυνδεδεμένα συστήματα). Έτσι, οι αγορές οι οποίες θα αναπτυχθούν σε αυτό το στάδιο θα είναι:



Εικόνα 7: Βασικές εφαρμογές OPVs

- Εταιρίες εμπορίας και εγκατάστασης ολοκληρωμένων φωτοβολταϊκών συστημάτων, τόσο σε εθνικό (Ελλάδα) όσο και σε διεθνές επίπεδο. Η σημερινή εν λόγω αγορά, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, αποτελεί μια ραγδαίως αναπτυσσόμενη αγορά, με εξωφρενικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Ενδεικτικά, ακολουθεί πίνακας με την πορεία της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε διάφορες χώρες του κόσμου καθώς και διάγραμμα με τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ στις χώρες με τις περισσότερες φωτοβολταϊκές διατάξεις και παγκοσμίως συνολικά, για τα τελευταία 20 χρόνια. Οι αγορές στόχοι, για εκείνη την περίοδο, θα είναι οι κλασσικοί μεγάλοι παίκτες στην αγορά φωτοβολταϊκών συστημάτων (Γερμανία, Ιαπωνία, Ισπανία, Ιταλία, Η.Π.Α.) καθώς και χώρες που μέσα στην επόμενη δεκαετία θα αναδειχθούν σε μεγάλους εισαγωγείς, μιας και η ισχυρή ηλιοφάνεια των εκτάσεών τους θα τις καταστήσει ευκαιρία για επενδύσεις μεγάλης κλίμακας, όπως χώρες τις Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής.

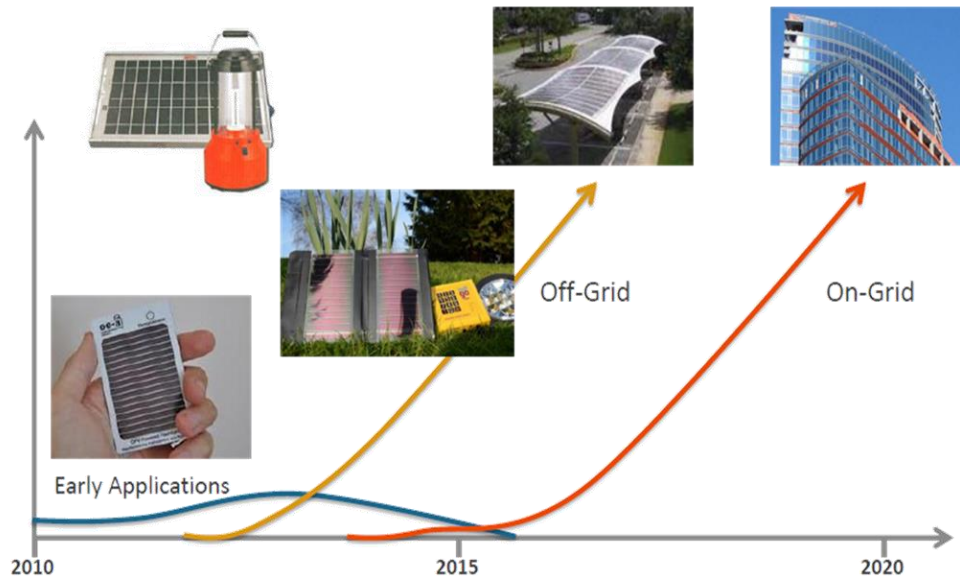


Διάγραμμα 14: Συνολικός αριθμός φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

Πίνακας 3: Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών τα τελευταία είκοσι χρόνια

Cumulative Photovoltaic Installations (MWp)																							
Country	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
Australia	7.3	8.9	10.7	12.7	15.7	18.7	22.5	25.9	29.2	33.6	39.1	45.6	52.3	60.6	70.3	82.5	104.5	133.5	171.0	1408.0			
Austria	0.6	0.8	1.1	1.4	1.7	2.2	2.9	3.8	4.9	6.1	10.3	18.8	21.1	24.0	25.6	27.7	32.4	52.6	96.0	187.0			
Belgium																		574.0	1037.0	1997.0			
Brazil																			27.0	32.0			
Bulgaria																			5.7	35.0	135.0		
Canada	1.0	1.2	1.5	1.9	2.6	3.4	4.5	5.8	7.2	8.8	10.0	11.8	13.9	16.7	20.3	25.8	32.7	44.6	281.0	559.0			
China																				893.0	3093.0		
Cyprus																			3.3	6.2	9.0		
Czech																			463.3	1052.0	1959.0		
Denmark		0.1	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	1.1	1.5	1.5	1.6	1.9	2.3	2.7	2.9	3.1	3.3	4.6	7.0	17.0			
Estonia																				0.1	0.1		
Finland																				0.1	1.0		
France	1.8	2.1	2.4	2.9	4.4	6.1	7.6	9.1	11.3	13.9	17.2	21.1	26.0	33.0	43.9	75.2	179.7	335.2	1197.0	2351.0			
Germany	5.6	8.9	12.4	17.7	27.8	41.8	53.8	69.4	113.7	194.9	278.0	431.0	1034.0	1926.0	2759.0	3835.5	5340.0	9956.0	17198.0	24678.0			
Greece																				55.0	205.4	631.0	
Hungary																				0.7	1.8	4.0	
India																					161.0	461.0	
Ireland																					0.1	3.0	
Israel												0.9	1.0	1.3	1.8	3.0	24.5	66.0			198.0		
Italy	8.5	12.1	14.1	15.8	16.0	16.7	17.7	18.5	19.0	20.0	22.0	26.0	30.7	37.5	50.0	100.2	458.3	1157.0	3470.0	12754.0			
Japan	19.0	24.3	31.2	43.4	59.5	91.3	133.4	208.6	330.2	452.8	636.8	859.8	1132.0	1421.9	1708.5	1918.9	2144.0	2527.0	3618.0	4914.0			
Korea	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.5	3.0	3.5	4.0	4.8	5.4	6.0	6.5	13.9	35.8	81.2	357.5	441.9	662.0	812.0			
Latvia																					0.0	0.2	
Lithuania																					0.1	0.3	
Luxembourg																					26.4	27.3	30.0
Malaysia																5.5	7.0	8.8	11.0	11.0	14.0		
Malta																					1.5	1.7	12.0
Mexico	5.4	7.1	8.8	9.2	10.0	11.0	12.0	12.9	13.9	15.0	16.2	17.1	18.2	18.7	19.7	20.8	21.8	25.0	30.0	37.0			
Netherlands	1.3	1.6	2.0	2.4	3.3	4.0	5.5	9.2	12.8	20.5	26.3	45.7	49.2	50.7	52.2	52.8	57.2	67.5	88.0	130.0			
Norway	3.8	4.1	4.4	4.7	4.9	5.2	5.4	5.7	6.0	6.2	6.4	6.6	6.9	7.3	7.7	8.0	8.3	8.7	9.0	9.0			
Poland																					1.4	1.8	3.0
Portugal	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1	2.7	3.0	3.4	17.9	68.0	102.2	150.0	184.0			
Romania																					0.6	1.9	3.0
Slovakia																					0.2	148.0	468.0
Slovenia																					9.0	35.0	81.0
South Africa																						40.0	41.0
Spain			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	7.0	12.0	23.0	48.0	145.0	699.0	3354.0	3438.0	3915.0	4280.0			
Sweden	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.8	6.2	7.9	8.8	12.0	16.0			
Switzerland	4.7	5.6	6.7	7.5	8.4	9.7	11.5	13.4	15.3	17.6	19.5	21.0	23.1	27.1	29.7	36.2	47.9	73.6	111.0	211.0			
Taiwan																					32.0	102.0	
Thailand																					50.0	100.0	
Turkey						0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.3	1.8	2.3	2.8	3.3	4.0	5.0	6.0	7.0			
Ukraine																					3.0	190.0	
United Kingdom	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	1.1	1.9	2.7	4.1	5.9	8.2	10.9	14.3	18.1	22.5	29.6	77.0	978.0			
USA	43.5	50.3	57.8	66.8	76.5	88.2	100.1	117.9	138.8	167.8	212.2	275.2	376.0	479.0	624.0	830.5	1188.5	1255.7	2528.0	4383.0			
Total	105.2	130.4	157.8	191.6	236.6	305.4	386.3	510.5	716.0	974.8	1318.0	1810.3	2834.7	4188.1	5626.9	7865.7	13424.3	21046.2	38757.5	67936.6			

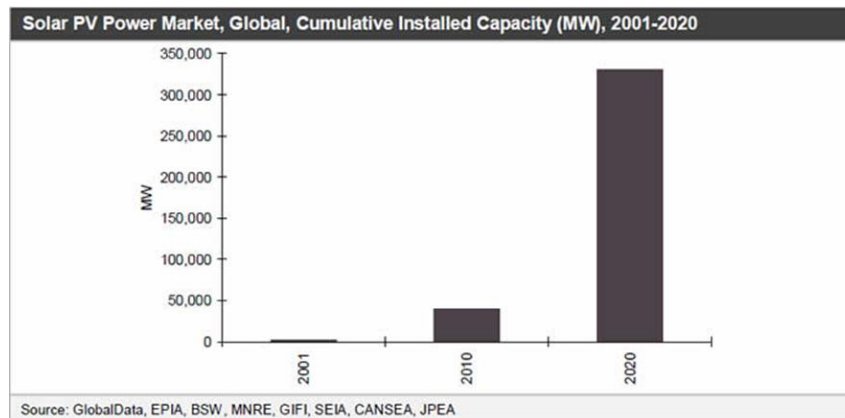
Η πορεία και ο χρονικός προσδιορισμός των δυνητικών αγορών που προαναφέρθηκαν δεν είναι τυχαία. Καθώς η νέα τεχνολογία των οργανικών ηλεκτρονικών αντιμετωπίζει αρχικά προβλήματα τεχνολογικών φραγμών που αφορούν την απόδοση των συστημάτων και την αντοχή τους στο χρόνο λόγω προβλημάτων με τα συστήματα ενθυλάκωσης των δομών (encapsulation), δεν είναι δυνατόν, αρχικώς τουλάχιστον, να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές μεγάλης κλίμακας λόγω της απαίτησης των τελευταίων για υψηλή αποδοτικότητα και αντοχή σε χρόνο και συνθήκες. Αντιθέτως, οι μικρές και μεσαίες εφαρμογές δεν αντιμετωπίζουν τέτοια προβλήματα, καθώς η απόδοση δεν αποτελεί ζητούμενο και ο χρονικός ορίζοντας που απαιτείται είναι σημαντικά μικρότερος. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο χρονικός ορίζοντας της πορείας των δύο δυνητικών αγορών που θα αναπτυχθούν γύρω από τα οργανικά φωτοβολταϊκά.



Διάγραμμα 15: Πορεία αγορών OPVs μικρής, μεσαίας και μεγάλης κλίμακας

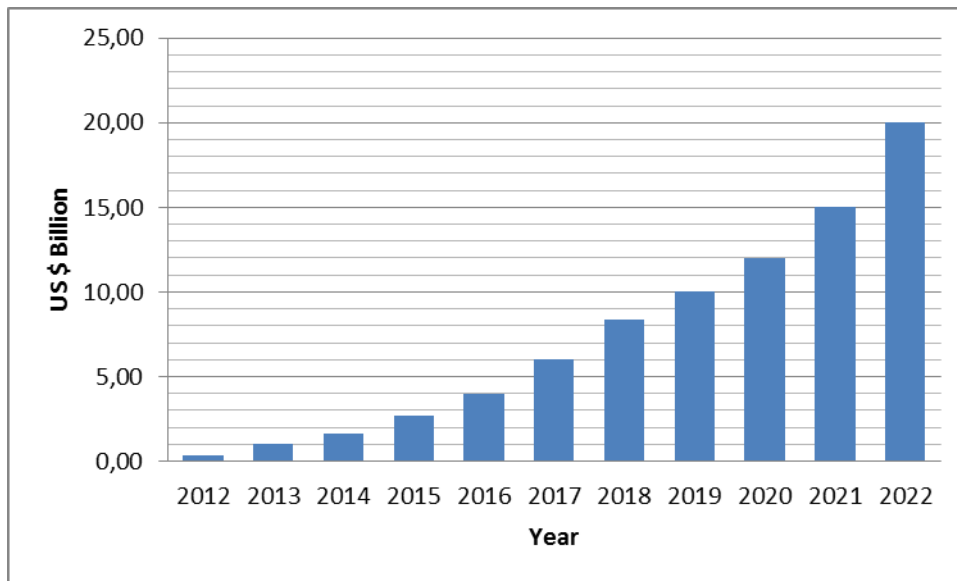
Τα οικονομικά δεδομένα των αγορών που παρουσιάστηκαν δεν έχουν ακόμα καθορισθεί πλήρως, καθώς μιλάμε για αναδυόμενες αγορές. Παρόλα ταύτα, υπάρχουν μελέτες οι οποίες μιλούν για προβλέψεις και οικονομικά μεγέθη στα οποία αυτές οι αγορές μπορεί να ανέλθουν στα επόμενα χρόνια.

Ενδεικτικά, μιλώντας για τον κλάδο των φωτοβολταϊκών γενικότερα, υπάρχει η πεποίθηση ότι οι αυξητικοί ρυθμοί που θα παρατηρηθούν θα είναι εκθετικής μορφής και προβλέπεται ότι μέχρι το 2020, η εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων θα ξεπεράσει τα 300 GWp σε παγκόσμιο επίπεδο, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 16: Σωρευτική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων

Πιο συγκεκριμένα, για το OPVs, μελέτες έχουν δείξει ότι η δυναμική της αγοράς μπορεί να επιδείξει τεράστια οικονομική ανάπτυξη και να αγγίξει μέχρι το 2022 τα \$20 δις. Αυτές οι προβλέψεις δικαιολογούν και τις επιδιώξεις της εταιρίας τόσο στον τομέα των πωλήσεων όσο και στον τομέα των οικονομικών αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 17: Πορεία αγοράς OPVs μέχρι το 2022

6 Τεχνοοικονομική Αξιολόγηση Επιχείρησης

Στο Κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθεί η τεχνοοικονομική (χρηματοοικονομική) ανάλυση της επιχειρηματικής πρότασης της εταιρίας, η οποία θα αξιολογηθεί στο τέλος με τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν στο Μέρος Α του παρόντος συγγράμματος. Η ανάλυση έχει ορίζοντα δεκαετίας.

6.1 Αρχική επένδυση

Η εταιρία, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, θα προχωρήσει σε πλάνο δύο φάσεων. Η επιλογή αυτή αντικατοπτρίζεται και στους δύο επενδυτικούς γύρους στους οποίους θα μπει η εταιρία. Ο πρώτος αφορά στην ίδρυση της εταιρίας και σηματοδοτεί την έναρξη του πρώτου κύκλου εργασιών, κατά τον οποίο οι κύριες λειτουργίες της εταιρίας στρέφονται γύρω από την έρευνα και ανάπτυξη, την βελτιστοποίηση διαδικασιών και υλικών, την παραγωγή πρωτοτύπων, καθώς και την παροχή υπηρεσιών συμβουλευτικής σε θέματα τεχνολογίας. Ο δεύτερος επενδυτικός γύρος αφορά στο πέρασμα της εταιρίας στη δεύτερη φάση της επενδυτικής της πρότασης, κατά την οποία πέρα από τη βελτίωση και περαιτέρω ανάπτυξη των ήδη πραγματοποιηθέντων λειτουργιών, η εταιρία μπαίνει δυναμικά και στον βιομηχανικό κλάδο της μαζικής παραγωγής.

Κατά τον πρώτο επενδυτικό γύρο, τα κεφάλαια τα οποία αναζητούνται αφορούν την ίδρυση και εγκατάσταση της εταιρίας, την προμήθεια μηχανολογικού και υλικοτεχνικού εξοπλισμού για την κάλυψη των λειτουργικών αναγκών της πρώτης φάσης, την απαραίτητη κατοχύρωση της τεχνογνωσίας που διαθέτει, τα κόστη ίδρυσης και φυσικά το απαραίτητο κεφάλαιο κίνησης για την κάλυψη των τρεχουσών υποχρεώσεων κατά το πρώτο διάστημα λειτουργίας. Ο επενδυτικός γύρος θα πραγματοποιηθεί σε διάστημα 3 ετών και τα αναλυτικά ποσά παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 4: Επενδυτικές δαπάνες πρώτης φάσης λειτουργίας

Κατηγορία Δαπάνης	-	Έτος 1	Έτος 2
Κτηριακές Εγκαταστάσεις	31,000.00 €	31,000.00 €	20,000.00 €
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	110,000.00 €	185,000.00 €	125,000.00 €
Υλικοτεχνικός Εξοπλισμός	15,000.00 €	10,000.00 €	7,000.00 €
Πατέντες	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €
Αρχικές Νομικές Δαπάνες	5,000.00 €	- €	- €
Κόστος Ίδρυσης	2,000.00 €	- €	- €
Κεφάλαιο Κίνησης	200,000.00 €	- €	- €
Σύνολο	423,000.00 €	286,000.00 €	212,000.00 €

Αναλυτικότερα, όσον αφορά τις εγκαταστάσεις, τα κεφάλαια απαιτούνται για την τροποποίηση και ανακατασκευή του προς ενοικίαση ημιβιομηχανικού χώρου, ο οποίος θα διαθέτει και γραφεία. Τα κεφάλαια που απαιτούνται για τον μηχανολογικό εξοπλισμό αφορούν στην αγορά ή υπενοικίαση συστημάτων R2R εκτύπωσης, συστημάτων εγχάραξης με laser, συστημάτων εναπόθεσης υπό κενό και εναπόθεσης υλικών σε αέρια κατάσταση και άλλα. Τα κεφάλαια για τον υλικοτεχνικό εξοπλισμό αφορούν την αγορά υπολογιστών, γραφείων και επίπλων, ηλεκτρικών συσκευών μικρής κλίμακας καθώς και όλων των απαραίτητων αναλώσιμων για τα προαναφερθέντα συστήματα.

Κατά τον δεύτερο επενδυτικό γύρο, τα κεφάλαια τα οποία αναζητούνται αφορούν την επέκταση των υπάρχουσών εγκαταστάσεων λόγω της ανάγκης νέων χώρων για κάλυψη των αναγκών της παραγωγής, την αγορά του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού, που λόγω και της φύσης της παραγωγικής διαδικασίας αποτελεί και το μεγαλύτερο μέρος του απαιτούμενο κεφαλαίου, την αγορά επιπλέον υλικοτεχνικού εξοπλισμού, την κατοχύρωση της τεχνογνωσίας που αναπτύχθηκε τα προηγούμενα χρόνια λειτουργίας της εταιρίας, καθώς και το αναγκαίο κεφάλαιο κίνησης. Ο δεύτερος αυτός επενδυτικός γύρος θα πραγματοποιηθεί κατά το πέμπτο έτος λειτουργίας της εταιρίας και θα ολοκληρωθεί σε ένα έτος, σε αντίθεση με τον πρώτο που είχε πραγματοποιηθεί σε τρία έτη. Τα αναλυτικά ποσά παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 5: Επενδυτικές δαπάνες δεύτερης φάσης λειτουργίας

Κατηγορία Δαπάνης	Έτος 5
Κτηριακές Εγκαταστάσεις	1,000,000.00 €
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	5,000,000.00 €
Υλικοτεχνικός Εξοπλισμός	2,000,000.00 €
Πατέντες	100,000.00 €
Αρχικές Νομικές Δαπάνες	
Κόστος Ίδρυσης	
Κεφάλαιο Κίνησης	800,000.00 €
Σύνολο	8,900,000.00 €

Αναλυτικότερα, τα κεφάλαια που απαιτούνται για τις κτηριακές εγκαταστάσεις αφορούν την αγορά βιομηχανικού χώρου ικανού να στηρίξει τις κτηριακές ανάγκες της παραγωγικής διαδικασίας, καθώς και την ανακατασκευή και τροποποίηση του. Ακόμα, περιλαμβάνουν απαραίτητες επεκτάσεις των ήδη υπάρχουσών αλλά και αναβάθμιση χώρων, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία “Clean Room”. Τα κεφάλαια για τον μηχανολογικό εξοπλισμό περιλαμβάνουν την αγορά μηχανημάτων μεγάλης κλίμακας, ικανά για την κάλυψη των προβλεπόμενων όγκων παραγωγής των επόμενων ετών. Τα μηχανήματα αυτά είναι κυρίως διατάξεις R2R, με προσθήκη επιπλέον εξαρτημάτων για πιο ευέλικτη παραγωγή. Ακόμα αναβαθμίζεται ο ήδη υπάρχον εξοπλισμός με ενσωμάτωση σε αυτόν καινούριων τεχνικών εκτύπωσης μεγαλύτερης ακρίβειας. Τα κεφάλαια που θα διατεθούν για υλικοτεχνικό εξοπλισμό περιλαμβάνουν αγορά νέου αλλά και αντικατάσταση υπάρχοντος.

Όπως γίνεται εμφανές, ο πρώτος επενδυτικός γύρος είναι πολύ μικρότερης έντασης κεφαλαίου σε σχέση με τον δεύτερο, κάτι που καθιστά παράδοξο το γεγονός ότι ο πρώτος και όχι ο δεύτερος πραγματοποιείται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η εξήγηση έγκειται στο γεγονός ότι κατά τον πρώτο επενδυτικό γύρο η εταιρία αποτελεί μια τεχνολογική “start-up” που ειδικεύεται σε έναν σχετικά άγνωστο στην πλειοψηφία των επενδυτών επιστημονικό και τεχνολογικό χώρο. Είναι λοιπόν σαφής η δυσκολία που αντιμετωπίζει κατά την ίδρυσή της για άμεση εξεύρεση όλων των απαραίτητων κεφαλαίων. Αντιθέτως, μετά από πέντε χρόνια λειτουργίας, η εταιρία θα έχει θεμελιώσει το όνομά της στην αγορά, θα έχει αναπτύξει τις δραστηριότητες της και θα κινείται σε μια όχι απλά πολλά υποσχόμενη αλλά υπάρχουσα και ακμάζουσα αγορά. Κυρίως όμως θα επιχειρεί την είσοδό της στην βιομηχανική παραγωγή, περίπτωση σαφώς πιο ελκυστική από ότι η ανάπτυξη τεχνολογίας χωρίς δυνατότητα άμεσης εκμετάλλευσής της.

6.2 Χρηματοδοτική διάρθρωση

Η χρηματοδοτική διάρθρωση των επενδυμένων κεφαλαίων παρουσιάζει το μείγμα χρηματοδότησης που η εταιρία χρησιμοποίησε για την εξασφάλιση των αναγκαίων κεφαλαίων για την ίδρυση και λειτουργία της. Οι μορφές χρηματοδότησης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω επενδυτική πρόταση είναι τρεις:

- Ίδια Κεφάλαια
- Ξένα Κεφάλαια
- Επιχορηγήσεις

Τα ξένα κεφάλαια που θα αναζητηθούν θα έρθουν υπό τη μορφή μακροπρόθεσμου τραπεζικού δανεισμού επενδυτικής μορφής. Το επιτόκιο των δανείων αυτών καθορίζεται στο 10% και είναι σταθερό. Καθώς η αρχική επένδυση απλώνεται σε διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους, τα δάνεια λαμβάνονται σε ξεχωριστές χρονικές στιγμές και για τον λόγο αυτό θα θεωρούνται ως αυτοτελή και θα ορίζεται για κάθε ένα από αυτά ξεχωριστά η περίοδος αποπληρωμής τους.

Οι επιχορηγήσεις αποτελούν κεφάλαια που προέρχονται από κοινοτικά κονδύλια και προγράμματα που έχουν δημιουργηθεί για την υποστήριξη και ανάπτυξη τομέων της τεχνολογίας, της βιομηχανίας και εν γένει της οικονομίας. Τα κεφάλαια αυτά χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα χαμηλό κόστος κεφαλαίου, ειδικά για επιχειρήσεις οικονομιών σε ύφεση όπως η Ελλάδα, όπου το κόστος κεφαλαίου είναι ιδιαίτερα υψηλό λόγω της οικονομικής αβεβαιότητας, και αποτελούν σημαντικό παράγοντα επιτυχίας διάφορων επιχειρηματικών προτάσεων. Ωστόσο, στο πλαίσιο της τεχνοοικονομικής αξιολόγησης της επένδυσης από την πλευρά του μετόχου, τα κεφάλαια αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη.

Η ύπαρξη διαφορετικών χρονικών περιόδων αναζήτησης επενδυτικών κεφαλαίων κατά τη διάρκεια του ορίζοντα μελέτης δημιουργεί πρόβλημα στην προσπάθεια υπολογισμού των βαρών (ποσοστών) των διάφορων μορφών χρηματοδότησης, καθώς μια απλή πρόσθεση των κεφαλαίων διαφορετικών περιόδων θα καταστρατηγούσε την έννοια της διαχρονικής αξίας του χρήματος. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκαν ράντες προεξόφλησης για τα επενδυμένα κεφάλαια των ετών 1, 2 και 5, ώστε να υπολογισθεί η παρούσα αξία των κεφαλαίων και να γίνει δυνατή η πρόσθεσή τους. Το προεξοφλητικό επιτόκιο που χρησιμοποιήθηκε στις ράντες αυτές είναι 8%, νόμισμα που επιλέχθηκε με γνώμονα την αισιοδοξία για βελτίωση στην επόμενη πενταετία των οικονομικών συνθηκών στη χώρα μας.

Πίνακας 6: Ράντες μετατροπής επενδυμένων κεφαλαίων σε παρούσα αξία

Ράντες μετατροπής επένδυσης σε παρούσα αξία με επιτόκιο 8%	
Έτος 1	92.59%
Έτος 2	85.73%
Έτος 5	68.06%

Τονίζεται ότι στον πρώτο γύρο χρηματοδότησης, η κοινοτικές επιχορηγήσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κάλυψη των αναγκαίων κεφαλαίων, κάτι που δεν γίνεται απόλυτα σαφές στην τελική χρηματοδοτική διάρθρωση, λόγω του

γεγονότος ότι ο δεύτερος γύρος χρηματοδότησης είναι μεγαλύτερης εντάσεως κεφαλαίου και δεν περιλαμβάνει κεφάλαια από επιχορηγήσεις.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ποσά αλλά και τα βάρη συνεισφοράς των χρηματοδοτικών μορφών στη διάρθρωση της συνολικής χρηματοδότησης (και οι δύο επενδυτικοί γύροι).

Πίνακας 7: Χρηματοδοτική Διάρθρωση Επένδυσης

Μορφή Χρηματοδότησης	€	%
Ίδια Κεφάλαια	3,764,314.27 €	54.34%
Ξένα Κεφάλαια	2,509,876.18 €	36.23%
Επιχορηγήσεις	652,570.64 €	9.42%
Σύνολο	6,926,761.10 €	100.00%

6.3 Ανάλυση μακροπρόθεσμων δανείων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα ξένα κεφάλαια που συμμετέχουν στη χρηματοδότηση της επένδυσης αποτελούν μακροπρόθεσμο δανεισμό. Στην παράγραφο αυτή περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά των δανείων αυτών καθώς και ο προγραμματισμός αποπληρωμής τους. Τα δάνεια που λαμβάνονται κατά τον πρώτο γύρο χρηματοδότησης δεν έχουν υψηλή αξία σε σύγκριση με τα συνήθη επιχειρηματικά δάνεια. Για το λόγο αυτό, επιλέγεται η περίοδος αποπληρωμής τους να είναι τρία έτη. Αντιθέτως, το δάνειο που λαμβάνεται κατά το πέμπτο έτος λειτουργίας και αποτελεί μέρος του δεύτερου χρηματοδοτικού γύρου, είναι φανερά υψηλότερο και πιθανόν ταχεία αποπληρωμή του να οδηγούσε σε προβλήματα με τη ρευστότητα της εταιρίας. Για το λόγο αυτό επιλέγεται η περίοδος αποπληρωμής του να είναι 10 έτη. Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο, το επιτόκιο των μακροπρόθεσμων δανείων διαμορφώνεται σταθερό στο 10% και για τα τέσσερα δάνεια. Στον πίνακα που ακολουθεί περιλαμβάνονται τα γενικά στοιχεία των μακροπρόθεσμων δανείων.

Πίνακας 8: Γενικά στοιχεία μακροπρόθεσμου δανεισμού

Γενικά Στοιχεία Δανείου	-	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 5
Ύψος Δανείου	153,271.87 €	103,630.63 €	76,817.11 €	3,224,869.13 €
Περίοδος Αποπληρωμής	3	3	3	10
Ετήσιο Επιτόκιο Δανεισμού	10%			
Περίοδος Χάρτιτος	0			
Μέθοδος Εξόφλησης	Αποπληρωμή Τοκοχρεολυτικής Δόσης			

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα των γενικών στοιχείων, η μέθοδος αποπληρωμής που ακολουθείται είναι αυτή της σταθερής τοκοχρεολυτικής δόσης. Σύμφωνα με αυτή, κάθε περίοδο – στην προκειμένη ένα έτος – ο λήπτης του δανείου πληρώνει μια σταθερή δόση, η οποία αποτελείται εν μέρει από χρεολύσιο και εν μέρει από τόκο. Στις πρώτες περιόδους ο τόκος είναι ιδιαίτερα αυξημένος, ενώ όσο προχωράνε οι περίοδοι, μειώνεται, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το μέρος του χρεολυσίου μέσα στη δόση. Οι δόσεις είναι διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε στη λήξη των περιόδων αποπληρωμής να έχει εξοφληθεί το σύνολο του αρχικού δανειακού κεφαλαίου. Στον πίνακα που ακολουθεί αναλύεται η αποπληρωμή των δανείων. Το μέρος του συνολικού τοκοχρεολυσίου βέβαια δεν παραμένει σταθερό, καθώς σε κάποιες περιόδους προστίθενται νέα δάνεια. Τέλος, όπως είναι προφανές,

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

το δάνειο που λαμβάνεται στο πέμπτο έτος δεν αποπληρώνεται εξ ολοκλήρου μέχρι τη λήξη του ορίζοντα μελέτης.

Πίνακας 9: Αναλυτικοί υπολογισμοί δόσεων αποπληρωμής μακροπρόθεσμων δανείων

	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Αρχικό Δάνειο										
Τόκος	15,327.19€	10,696.62€	5,602.99€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Χρεολύσιο	46,305.70€	50,936.27€	56,029.90€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Τοκοχρεολύσιο	61,632.89€	61,632.89€	61,632.89€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Δάνειο Έτους 1										
Τόκος	- €	10,363.06€	7,232.23€	3,788.31€	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Χρεολύσιο	- €	31,308.35€	34,439.18€	37,883.10€	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Τοκοχρεολύσιο	- €	41,671.41€	41,671.41€	41,671.41€	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Δάνειο Έτους 2										
Τόκος	- €	- €	7,681.71€	5,360.95€	2,808.12€	- €	- €	- €	- €	- €
Χρεολύσιο	- €	- €	23,207.59€	25,528.34€	28,081.18€	- €	- €	- €	- €	- €
Τοκοχρεολύσιο	- €	- €	30,889.30€	30,889.30€	30,889.30€	- €	- €	- €	- €	- €
Δάνειο Έτους 5										
Τόκος	- €	- €	- €	- €	- €	322,486.91€	302,252.34€	279,994.32€	255,510.49€	228,578.28€
Χρεολύσιο	- €	- €	- €	- €	- €	202,345.69€	222,580.26€	244,838.28€	269,322.11€	296,254.32€
Τοκοχρεολύσιο	- €	- €	- €	- €	- €	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€
Σύνολο										
Τόκος	15,327.19€	21,059.68€	20,516.93€	9,149.26€	2,808.12€	322,486.91€	302,252.34€	279,994.32€	255,510.49€	228,578.28€
Χρεολύσιο	46,305.70€	82,244.62€	113,676.66€	63,411.44€	28,081.18€	202,345.69€	222,580.26€	244,838.28€	269,322.11€	296,254.32€
Τοκοχρεολύσιο	61,632.89€	103,304.30€	134,193.59€	72,560.70€	30,889.30€	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€	524,832.60€

6.4 Λειτουργικές δαπάνες

Στο σημείο αυτό της ανάλυσης καθορίζονται οι ετήσιες δαπάνες και τα ετήσια έσοδα της εταιρίας στον ορίζοντα της μελέτης. Οι δαπάνες χωρίζονται σε λειτουργικές και λοιπά κόστη, με τη διαφορά τους να έγκειται στο ότι οι πρώτες αφορούν τα έξοδα για την παραγωγή των προϊόντων που εμπορεύεται η εταιρία και την παροχή των υπηρεσιών που προσφέρει ενώ τα δεύτερα στα έξοδα που πραγματοποιούνται από τα υποστηρικτικά τμήματα της εταιρίας, τα οποία σαν αυτόνομα τμήματα δεν παράγουν έσοδα, οι λειτουργίας τους όμως είναι απαραίτητη για την εύρυθμη λειτουργία όλης της εταιρίας.

Αρχικώς, για να υπολογισθούν οι λειτουργικές δαπάνες, καθορίζονται οι παράγοντες δαπανών. Αυτές είναι οι πρώτες ύλες, τα κόστη παραγωγής, τα κόστη παροχής υπηρεσιών, τα κόστη συντήρησης και οι μισθοδοσία του απαραίτητου προσωπικού. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι για την πρώτη φάση λειτουργίας η μελέτη των λειτουργιών της εταιρίας καθώς και θέματα που αφορούν εμπιστευτικότητα κοινοτικών και λοιπών ερευνητικών προγραμμάτων δε επέτρεψε την παρουσίαση των αναλυτικών υπολογισμών από τους οποίους προέκυψαν τα ποσά στους παράγοντες λειτουργικών δαπανών, πέραν προφανώς της μισθοδοσίας. Στον παρακάτω πίνακα, αναλύονται οι ανάγκες της εταιρίας σε προσωπικό για την πρώτη φάση λειτουργίας, με τους αντίστοιχους μηνιαίους μισθούς ανά κατηγορία προσωπικού.

Πίνακας 10: Διάρθρωση προσωπικού πρώτης φάσης λειτουργίας

Κατηγορία Προσωπικού	Μηνιαίος Μισθός	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5
Διευθυντικό	4,000.00 €	1	1	1	2	2
Έρευνας & Ανάπτυξης	2,500.00 €	2	3	3	4	5
Παραγωγής	2,000.00 €	1	1	2	3	4
Λειτουργίας & Marketing	3,500.00 €	1	1	1	1	2
Υπηρεσιών και Ελέγχου	3,000.00 €	0	1	1	1	1
Διοίκησης	1,500.00 €	0	1	1	1	2

Στον υπολογισμό του παράγοντα λειτουργικών δαπανών που αφορά τη μισθοδοσία υπολογίζονται μόνο τα κόστη του προσωπικού παραγωγής. Τα κόστη του προσωπικού παροχής υπηρεσιών υπολογίζονται στον παράγοντα λειτουργικών δαπανών “Κόστη Παροχής Υπηρεσιών” ενώ όλες οι υπόλοιπες μισθολογικές δαπάνες καταμετρώνται στα λοιπά κόστη.

Κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας, οι λειτουργίες της πρώτης φάσης συνεχίζονται και άρα τα οι λειτουργικές δαπάνες που προκύπτουν από αυτές παραμένουν με μία μικρή ετήσια αύξηση, ενώ προστίθενται και οι λειτουργικές δαπάνες από την παραγωγική διαδικασία και τις εξελεγμένες υπηρεσίες που προσφέρει η εταιρία. Πρώτα, παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα οι ανάγκες της εταιρίας σε προσωπικό κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας.

Πίνακας 11: Διάρθρωση προσωπικού δεύτερης φάσης λειτουργίας

Κατηγορία Προσωπικού	Μηνιαίος Μισθός	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Διευθυντικό	4,000.00 €	2	2	2	4	4
Έρευνας & Ανάπτυξης	2,500.00 €	7	7	10	10	15
Παραγωγής	2,000.00 €	6	8	10	10	12
Λειτουργίας & Marketing	3,500.00 €	2	2	2	3	3
Υπηρεσιών και Ελέγχου	3,000.00 €	1	2	2	2	2
Διοίκησης	1,500.00 €	2	3	3	3	4

Εν συνεχεία, παρουσιάζεται ο τρόπος υπολογισμού των δαπανών παραγωγής. Όπως έχει προαναφερθεί, η εταιρία θα παράγει τέσσερα προϊόντα OPVs, τα οποία και θα αποτελούνται από την ίδια βασική δομική μονάδα, την οργανική φωτοβολταϊκή κυψέλη. Αρχικώς, λοιπόν, υπολογίζεται το κόστος παραγωγής της δομικής αυτής μονάδας. Τα κόστη παραγωγής της χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Στην Ομάδα 1, που αποτελείται από το κόστος πρώτων υλών όπως τα ΙΤΟ και τα ενεργά υποστρώματα.
- Στην ομάδα 2, που αποτελείται από το κόστος των υπόλοιπων πρώτων υλών, αλλά και τα κόστη λειτουργίας των μηχανημάτων.

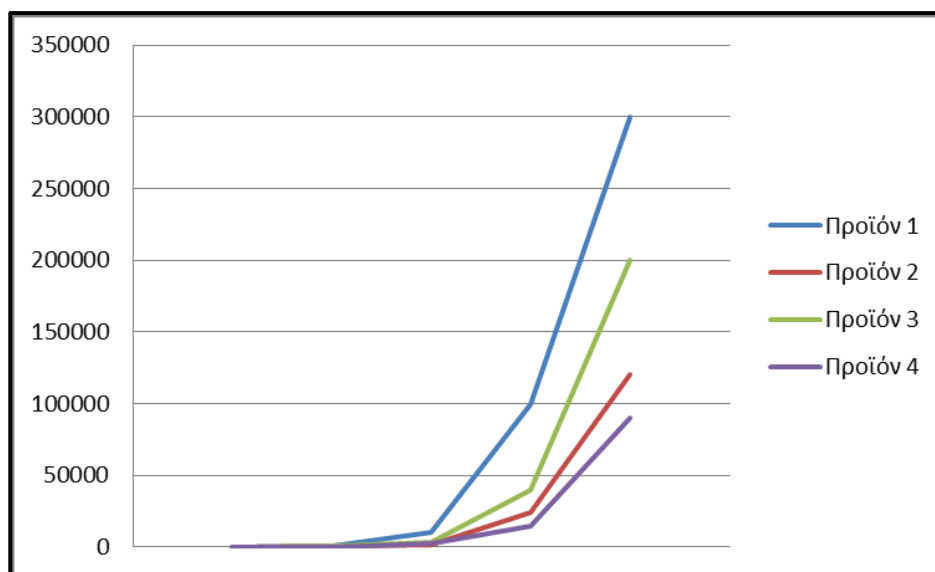
Για κάθε έτος υπολογίζεται μια μείωση της τιμής των πρώτων υλών λόγω μαζικότερης παραγωγής αλλά και λόγω τεχνολογικής εξέλιξης των υλικών και των διαδικασιών. Η μείωση του κόστους των ομάδων 1 και 2 λόγω τεχνολογικής εξέλιξης απεικονίζεται στα ίδια τα ετήσια κόστη των ομάδων 1 και 2, υπολογιζόμενα σε € ανά m^2 , ενώ η μείωση λόγω μαζικότερης παραγωγής και άρα καλύτερων τιμών αγοράς των πρώτων υλών απεικονίζεται στους ετήσιους συντελεστές μείωσης των ομάδων. Αφού λειφθούν όλα αυτά υπόψη, υπολογίζεται το συνολικό κόστος ανά έτος και ανά m^2 για την παραγωγή της βασικής δομικής μονάδας, το οποίο μετά το 4^ο έτος παραγωγής θα υπόκεινται και σε μία περαιτέρω μείωση κόστους λόγω αποδοτικότερης συμπεριφοράς του μηχανολογικού εξοπλισμού. Έτσι, έχοντας το συνολικό κόστος για την παραγωγή ενός m^2 βασικής δομικής μονάδας, υπολογίζεται το κόστος ανά εξάρτημα (25 cm^2) για κάθε έτος παραγωγής.

Πίνακας 12: Υπολογισμός μοναδιαίου κόστους βασικού δομικού εξαρτήματος

Βασικό Εξάρτημα	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Κόστος Παραγωγής (Ομάδα 1) ανά m^2	114.98 €	82.21 €	58.78 €	58.78 €	58.78 €
Κόστος Παραγωγής (Ομάδα 2) ανά m^2	35.50 €	25.38 €	18.15 €	18.15 €	18.15 €
Ετήσια Μείωση Κόστους (Ομάδα 1)	7.00%				
Ετήσια Μείωση Κόστους (Ομάδα 2)	5.00%				
Συνολικό Κόστος Παραγωγής (Ομάδα 1) ανά m^2	114.98 €	76.46 €	54.67 €	50.84 €	47.28 €
Συνολικό Κόστος Παραγωγής (Ομάδα 2) ανά m^2	35.50 €	24.11 €	17.24 €	16.38 €	15.56 €
Συνολικό Κόστος Πρώτων Υλών ανά m^2	150.48 €	100.57 €	71.91 €	67.22 €	62.84 €
Ετήσια Μείωση Γενικού Κόστους Παραγωγής (>Έτος 4)	7.00%				
Κόστος Παραγωγής Βασικού Εξαρτήματος (25cm^2)	0.38 €	0.25 €	0.18 €	0.16 €	0.15 €

Κατόπιν, γνωρίζοντας το κόστος παραγωγής του βασικού εξαρτήματος και τον αριθμό των βασικών εξαρτημάτων που απαιτούνται για την παραγωγή ενός τεμαχίου των προϊόντων 1, 2, 3 και 4, υπολογίζουμε το μοναδιαίο κόστος τεμαχίου για κάθε προϊόν. Έχοντας, λοιπόν δεδομένο το μοναδιαίο κόστος ανά προϊόν, εισάγουμε την πρόβλεψη παραγωγής για την επόμενη πενταετία. Οι προβλέψεις αυτές πραγματοποιήθηκαν με γνώμονα τις μελέτες αγοράς που προηγήθηκαν και αντικατοπτρίζουν τις αυξητικές τάσεις στην αγορά των OPVs. Πραγματοποιήθηκαν δε κατόπιν συνεργασίας με το υπεύθυνο προσωπικό της εταιρίας, το οποίο βασίστηκε σε σενάρια που σύμφωνα με τις μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί κατά καιρούς, θεωρούνται επιτεύξιμα και ρεαλιστικά. Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζονται οι προβλέψεις των πωλήσεων των τεσσάρων προϊόντων OPVs.

Σε αντιστοιχία με τους υπολογισμούς για τις λειτουργικές δαπάνες που προκύπτουν από την παραγωγική διαδικασία, υπολογίζονται και οι λειτουργικές δαπάνες από την παροχή υπηρεσιών. Οι παρεχόμενες υπηρεσίες χωρίζονται σε εκπαίδευσης και παροχής τεχνογνωσίας και ο υπολογισμός των δαπανών που σχετίζονται με αυτές προκύπτει από τρεις βασικούς παράγοντες:



Διάγραμμα 18: Προβλέψεις πωλήσεων προϊόντων OPVs

- Το ωριαίο κόστος λειτουργίας των μηχανημάτων της εταιρίας που χρησιμοποιούνται για την παροχή της υπηρεσίας.
- Το κόστος των πρώτων υλών που καταναλώνονται σε κάθε ώρα λειτουργίας των μηχανημάτων.
- Τις ετήσιες ώρες λειτουργίας των μηχανημάτων.

• **Πίνακας 13: Υπολογισμός ετήσιου κόστους παραγωγής OPVs**

Προϊόν 1	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Εξαρτήματα ανά Τεμάχιο	8				
Κόστος ανά Τεμάχιο	3.01 €	2.01 €	1.44 €	1.25 €	1.17 €
Ετήσια Παραγωγή	0	1000	10000	100000	300000
Ετήσιο Κόστος Παραγωγής	- €	2,011.39 €	14,381.41 €	125,026.21 €	350,651.03 €
Προϊόν 2					
Εξαρτήματα ανά Τεμάχιο	24				
Κόστος ανά Τεμάχιο	9.03 €	6.03 €	4.31 €	3.75 €	3.51 €
Ετήσια Παραγωγή	0	600	1200	24000	120000
Ετήσιο Κόστος Παραγωγής	- €	3,620.50 €	5,177.31 €	90,018.87 €	420,781.24 €
Προϊόν 3					
Εξαρτήματα ανά Τεμάχιο	400				
Κόστος ανά Τεμάχιο	150.48 €	100.57 €	71.91 €	62.51 €	58.44 €
Ετήσια Παραγωγή	40	400	3200	40000	200000
Ετήσιο Κόστος Παραγωγής	6,019.20 €	40,227.73 €	230,102.62 €	2,500,524.28 €	11,688,367.81 €
Προϊόν 4					
Εξαρτήματα ανά Τεμάχιο	1600				
Κόστος ανά Τεμάχιο	601.92 €	402.28 €	287.63 €	250.05 €	233.77 €
Ετήσια Παραγωγή	30	300	2500	15000	90000
Ετήσιο Κόστος Παραγωγής	18,057.60 €	120,683.19 €	719,070.68 €	3,750,786.42 €	21,039,062.06 €
Συνολικό Ετήσιο Κόστος Παραγωγής OPVs	24,076.80 €	166,542.80 €	968,732.02 €	6,466,355.78 €	33,498,862.15 €

Οι παρεχόμενες υπηρεσίες εκπαίδευσης προσφέρονται για διαδικασίες R2R και κενού, ενώ οι υπηρεσίες παροχής τεχνογνωσίας για διαδικασίες R2R, κενού, Laser, τεχνολογίας βιοαισθητήρων και χαρακτηρισμού υλικών και δομών.

Όπως και στην περίπτωση των προβλέψεων για την παραγωγή OPVs, έτσι και στην περίπτωση της παροχής υπηρεσιών, οι προβλέψεις ζήτησης έχουν προκύψει

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

σε εναρμονισμό με τις τάσεις της αγοράς και την προβλεπόμενη ζήτηση σε αντίστοιχες υπηρεσίες.

Πίνακας 14: Υπολογισμός ετήσιων δαπανών παροχής υπηρεσιών

A. Υπηρεσίες Εκπαίδευσης	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Διαδικασίες RZR					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	500.00 €	500.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	1,200.00 €	1,104.00 €	905.28 €	905.28 €	796.65 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	24	72	240	960
Διαδικασίες Κενού					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	500.00 €	500.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	800.00 €	800.00 €	700.00 €	700.00 €	700.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	0	72	240	720
B. Υπηρεσίες Παροχής Τεχνονωσίας					
Διαδικασίες RZR					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	500.00 €	500.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	1,200.00 €	1,104.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	24	240	480	960
Διαδικασίες Κενού					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	500.00 €	500.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	800.00 €	800.00 €	400.00 €	300.00 €	300.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	0	576	1056	1776
Διαδικασίες Laser					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	750.00 €	750.00 €	600.00 €	450.00 €	450.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	0	120	360	1200
Διαδικασίες Τεχνολογίας Βιοαισθητήρων					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	200.00 €	200.00 €	200.00 €	200.00 €	200.00 €
Ωριαίο κόστος Πρώτων Γλών	300.00 €	300.00 €	300.00 €	300.00 €	300.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	0	120	480	1440
Διαδικασίες Χαρακτηρισμού					
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	150.00 €	150.00 €	150.00 €	100.00 €	100.00 €
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	0	24	216	240	720

Τέλος, κατόπιν όλων αυτών των υπολογισμών, προκύπτουν οι συνολικές λειτουργικές δαπάνες της εταιρίας για τον δεκαετή ορίζοντα μελέτης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 15: Λειτουργικές Δαπάνες

Παράγοντες Λειτουργικών Δαπανών	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Πρώτες Ύλες	13,000.00€	24,400.00€	87,000.00€	144,000.00€	187,200.00€	187,200.00€	240,192.00€	713,180.16€	1,321,267.20€	3,188,780.54€
Κόστη Παραγωγής	6,500.00€	12,200.00€	43,500.00€	72,000.00€	93,600.00€	117,676.80€	166,542.80€	988,732.02€	6,466,355.78€	33,498,862.15€
Κόστη Παραγωγής Υπηρεσιών	42,250.00€	115,300.00€	318,750.00€	504,000.00€	644,400.00€	680,400.00€	744,000.00€	1,228,800.00€	1,603,200.00€	2,941,200.00€
Κόστη Συντήρησης	3,250.00€	6,100.00€	21,750.00€	36,000.00€	46,800.00€	39,903.84€	45,527.14€	109,876.60€	403,477.79€	1,822,003.11€
Μισθοδοσία	24,000.00€	24,000.00€	48,000.00€	72,000.00€	96,000.00€	144,000.00€	192,000.00€	240,000.00€	240,000.00€	288,000.00€
Σύνολο	89,000.00€	182,000.00€	519,000.00€	828,000.00€	1,068,000.00€	1,169,180.64€	1,388,261.94€	3,260,588.78€	10,034,300.77€	41,738,845.80€

6.5 Λοιπά κόστη

Στον υπολογισμό των λοιπών κοστών της εταιρίας συμπεριελήφθησαν οι εξής παράγοντες:

- Τα έξοδα διοίκησης, τα οποία αποτελούνται από τη μισθοδοσία του διοικητικού και γραμματειακού προσωπικού, όπως αυτή προκύπτει από τους πίνακες διάρθρωσης προσωπικού.
- Τα έξοδα ασφάλιση, τα οποία υπολογίσθηκαν βάση ενός ποσοστού επί της αξίας των περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας. Το ποσοστό αυτό ορίστηκε στο 2%.
- Τα έξοδα στέγασης, τα οποία περιλαμβάνουν τα μισθώματα για τις εγκαταστάσεις που δεν ανήκουν στην εταιρίας αλλά μισθώνονται.
- Τα έξοδα προβολής και marketing, τα οποία περιλαμβάνουν μισθοδοτικά κόστη, κόστη διαφόρων μορφών διαφήμισης και προώθησης της εταιρίας, κόστη συμμετοχής στελεχών και προσωπικού σε διοργανώσεις στις οποίες η εταιρία έχει ευκαιρίες προβολής, καθώς και κόστη διοργάνωσης αντίστοιχων εκδηλώσεων.
- Τα έξοδα έρευνας και ανάπτυξης, τα οποία περιλαμβάνονται στην κατηγορία των λοιπών κοστών καθώς δεν αποτελούν άμεσα έξοδα των διαδικασιών που αποφέρουν έσοδα στην εταιρία.
- Τα έξοδα τελών και δημοτικών φόρων, τα οποία και υπολογίσθηκαν με συντελεστή 1,70€ ανά m² που ορίζεται από τον Δήμο Πυλαίας – Χορτιάτη, της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης. (Δήμος Πυλαίας - Χορτιάτη, 2013)
- Λοιπά έξοδα, τα οποία περιλαμβάνουν πληρωμές λογαριασμών κοινής ωφέλειας, έξοδα μετακίνησης και μεταφοράς, καθώς και έξοδα διαφόρων παροχών, όπως για παράδειγμα παροχή ευρυζωνικής διαδικτυακής σύνδεσης.

Βάση των παραγόντων αυτών υπολογίσθηκαν τα συνολικά ετήσια λοιπά κόστη της εταιρίας. Στους επόμενους δύο πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των λοιπών κοστών καθώς και τα τελικά ποσά.

6.6 Λειτουργικά έσοδα

Κατά την καταγραφή των προβλέψεων των λειτουργικών εσόδων της εταιρίας, ακολουθήθηκε η ίδια πρακτική με τον υπολογισμό των λειτουργικών δαπανών. Για την πρώτη φάση λειτουργίας της εταιρίας, τα αποτελέσματα αναγράφονται κατευθείαν στην τελική τους μορφή και οι αναλυτικοί υπολογισμοί παραλείπονται, καθώς ισχύουν και εδώ οι περιορισμοί που αναφέρθηκαν στην παράγραφο των λειτουργικών δαπανών. Έτσι, περνάμε κατευθείαν στην ανάλυση του υπολογισμού των εσόδων που προέρχονται από τις παραγωγικές και συμβουλευτικές δραστηριότητες της εταιρίας κατά την δεύτερη φάση λειτουργίας της. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή του υπολογισμού της τιμής πώλησης των προϊόντων και των υπηρεσιών σύμφωνα με τα επιθυμητά επίπεδα κερδοφορίας που η εταιρία θέλει να πετύχει από αυτά.

Πίνακας 16: Υπολογισμός λοιπών κοστών

	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Έξοδα Διοίκησης										
Μισθοδοσία	48,000.00 €	66,000.00 €	66,000.00 €	114,000.00 €	132,000.00 €	132,000.00 €	150,000.00 €	150,000.00 €	246,000.00 €	264,000.00 €
Έξοδα Ασφάλισης										
Ασφάλιστρο επί της αξίας	2.00%									
Κόστος Ασφάλισης	8,460.00 €	14,180.00 €	18,420.00 €	18,420.00 €	18,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €
Έξοδα Στέγασης										
Μηνιαίο Ενοίκιο	2,500.00 €					5,000.00 €				
Ετήσιο Κόστος Στέγασης	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €
Έξοδα Προβολής και Marketing										
Έκδοση Επαγγελματικών Καρτών	100.00 €	160.00 €	180.00 €	240.00 €	320.00 €	400.00 €	480.00 €	580.00 €	640.00 €	800.00 €
Έκδοση Διαφημιστικών Εντύπων	2,000.00 €	2,000.00 €	2,500.00 €	2,500.00 €	3,000.00 €	8,000.00 €	8,000.00 €	9,000.00 €	10,000.00 €	10,000.00 €
Διαφήμιση σε Ηλεκτρονικά & Εντυπα Μέσα	5,000.00 €	7,000.00 €	10,000.00 €	15,000.00 €	20,000.00 €	30,000.00 €	42,000.00 €	60,000.00 €	65,000.00 €	65,000.00 €
Οργάνωση & Συμμετοχή σε Ημερίδες	5,000.00 €	7,500.00 €	7,875.00 €	8,268.75 €	8,682.19 €	9,116.30 €	9,572.11 €	10,050.72 €	10,553.25 €	11,080.92 €
Μισθοδοσία	42,000.00 €	42,000.00 €	42,000.00 €	42,000.00 €	84,000.00 €	84,000.00 €	84,000.00 €	84,000.00 €	126,000.00 €	126,000.00 €
Έξοδα Έρευνας & Ανάπτυξης										
Μισθοδοσία	60,000.00 €	90,000.00 €	90,000.00 €	120,000.00 €	150,000.00 €	210,000.00 €	210,000.00 €	300,000.00 €	300,000.00 €	450,000.00 €
Ανάπτυξη ΟΕ Προϊόντων	200,000.00 €	230,000.00 €	264,500.00 €	304,175.00 €	349,801.25 €	402,271.44 €	462,612.15 €	532,003.98 €	611,804.57 €	703,575.26 €
Έξοδα Τελών και Δημοτικών Φόρων										
Συντελεστής Τελών (€/m2)	1.70 €					1.70 €				
Τετραγωνικά Κτηριακών Εγκαταστάσεων	700	700	700	700	700	2000	2000	2000	2000	2000
Λοιπά Βιομηχανικά Έξοδα										
Λογαριασμοί ΟΚΩ	18,000.00 €	18,360.00 €	18,727.20 €	19,850.83 €	21,041.88 €	22,514.81 €	69,345.63 €	138,691.25 €	145,625.81 €	152,907.11 €
Μετακίνησης	5,000.00 €	6,500.00 €	8,450.00 €	10,985.00 €	14,280.50 €	25,000.00 €	75,000.00 €	150,000.00 €	125,000.00 €	125,000.00 €
Παροχή Δικτύου	2,500.00 €	2,500.00 €	2,500.00 €	3,000.00 €	3,000.00 €	3,000.00 €	3,000.00 €	5,000.00 €	5,000.00 €	5,000.00 €
Υπηρεσίες Λογισμικού	5,000.00 €	3,000.00 €	1,000.00 €	- €	- €	40,000.00 €	30,000.00 €	20,000.00 €	5,000.00 €	5,000.00 €

Πίνακας 17: Λοιπά κόστη

	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Παράγοντες Λοιπών Δαπανών										
Έξοδα Διοίκησης	48,000.00 €	66,000.00 €	66,000.00 €	114,000.00 €	132,000.00 €	132,000.00 €	150,000.00 €	150,000.00 €	246,000.00 €	264,000.00 €
Έξοδα Ασφάλισης	8,460.00 €	14,180.00 €	18,420.00 €	18,420.00 €	18,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €	196,420.00 €
Έξοδα Στέγασης	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	30,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €
Έξοδα Προβολής και Marketing	54,100.00 €	58,660.00 €	62,555.00 €	68,008.75 €	116,002.19 €	131,516.30 €	144,052.11 €	163,630.72 €	212,193.25 €	212,880.92 €
Έξοδα Καταχώρισης Πατεντών	- €	- €	- €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	60,000.00 €	80,000.00 €	80,000.00 €	80,000.00 €
Έξοδα Έρευνας και Ανάπτυξης	60,000.00 €	90,000.00 €	90,000.00 €	120,000.00 €	150,000.00 €	210,000.00 €	210,000.00 €	300,000.00 €	300,000.00 €	450,000.00 €
Έξοδα Τελών και Δημοτικών Φόρων	1,190.00 €	1,190.00 €	1,190.00 €	1,190.00 €	1,190.00 €	3,400.00 €	3,400.00 €	3,400.00 €	3,400.00 €	3,400.00 €
Λοιπά Βιομηχανικά Έξοδα	30,500.00 €	30,360.00 €	30,677.20 €	33,835.83 €	38,322.38 €	90,514.81 €	177,345.63 €	313,691.25 €	280,625.81 €	287,907.11 €
Σύνολο	232,250.00 €	290,390.00 €	298,842.20 €	445,454.58 €	545,934.57 €	883,851.11 €	1,001,217.74 €	1,267,141.97 €	1,378,639.07 €	1,554,608.02 €

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Για το λόγο αυτό καθορίζονται ετησίως ποσοστά κερδοφορίας για κάθε προϊόν και παρεχόμενη υπηρεσία και ακολούθως υπολογίζεται η τιμή πώλησης σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$\text{Τιμή Πώλησης} = \text{Κόστος} * (1 + \text{Ποσοστό Κερδοφορίας})$$

Εξίσωση 41: Υπολογισμός τιμής πώλησης προϊόντων και υπηρεσιών

Πίνακας 18: Αναλυτικοί υπολογισμοί λειτουργικών εσόδων δεύτερης φάσης λειτουργίας

Παραγωγή	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Ποσοστό Κερδοφορίας (Προϊόντα 1 & 2)	100.00%	100.00%	100.00%	60.00%	60.00%
Προϊόν 1					
Τιμή Τεμαχίου	6.02 €	4.02 €	2.88 €	2.00 €	1.87 €
Έσοδα	- €	4,022.77 €	28,762.83 €	200,041.94 €	561,041.66 €
Προϊόν 2					
Τιμή Τεμαχίου	18.06 €	12.07 €	8.63 €	6.00 €	5.61 €
Έσοδα	- €	7,240.99 €	10,354.62 €	144,030.20 €	673,249.99 €
Ποσοστό Κερδοφορίας (Προϊόν 3)	0.00%	7.00%	15.00%	29.00%	30.00%
Προϊόν 3					
Τιμή Τεμαχίου	150.48 €	107.61 €	82.69 €	80.64 €	75.97 €
Έσοδα	6,019.20 €	43,043.67 €	264,618.01 €	3,225,676.32 €	15,194,878.16 €
Ποσοστό Κερδοφορίας (Προϊόν 4)	0.00%	7.00%	15.00%	28.00%	35.00%
Προϊόν 4					
Τιμή Τεμαχίου	601.92 €	430.44 €	330.77 €	320.07 €	315.59 €
Έσοδα	18,057.60 €	129,131.01 €	826,931.28 €	4,801,006.61 €	28,402,733.78 €
Υπηρεσίες					
Ποσοστό Κερδοφορίας (Παροχής Υπηρεσιών)	100.00%	100.00%	100.00%	60.00%	60.00%
Α. Υπηρεσίες Εκπαίδευσης					
Διαδικασίες R2R					
Έσοδα	- €	76,992.00 €	187,960.32 €	462,827.52 €	1,684,448.87 €
Διαδικασίες Κενού					
Έσοδα	- €	- €	158,400.00 €	384,000.00 €	1,152,000.00 €
Β. Υπηρεσίες Παροχής Τεχνογνωσίας Διαδικασιών					
Διαδικασίες R2R					
Έσοδα	- €	76,992.00 €	384,000.00 €	460,800.00 €	921,600.00 €
Διαδικασίες Κενού					
Έσοδα	- €	- €	921,600.00 €	1,013,760.00 €	1,704,960.00 €
Διαδικασίες Laser					
Έσοδα	- €	- €	240,000.00 €	489,600.00 €	1,632,000.00 €
Διαδικασίες Τεχνολογίας Βιοαισθητήρων					
Έσοδα	- €	- €	120,000.00 €	384,000.00 €	1,152,000.00 €
Διαδικασίες Χαρακτηρισμού					
Έσοδα	- €	7,200.00 €	64,800.00 €	38,400.00 €	115,200.00 €
Γ. Υπηρεσίες Παροχής Τεχνογνωσίας Προϊόντων					
OPVs					
Τιμή ανά έργο μεγάλης κλίμακας	- €	- €	300,000.00 €	300,000.00 €	400,000.00 €
Ετήσια έργα μεγάλης κλίμακας	0	0	1	4	9
Τιμή ανά έργο μεσαίας/μικρής κλίμακας	50,000.00 €	50,000.00 €	50,000.00 €	100,000.00 €	100,000.00 €
Ετήσια έργα μεσαίας/μικρής κλίμακας	1	2	4	7	12
Έσοδα	50,000.00 €	100,000.00 €	500,000.00 €	1,900,000.00 €	4,800,000.00 €
Βιοαισθητήρες					
Τιμή ανά έργο	40,000.00 €	40,000.00 €	200,000.00 €	400,000.00 €	400,000.00 €
Ετήσια έργα	1	2	4	6	9
Έσοδα	40,000.00 €	80,000.00 €	800,000.00 €	2,400,000.00 €	3,600,000.00 €

Στην ουσία, πρόκειται για ποσοστό προσαύξησης της τιμής από το νεκρό σημείο της και όχι για ποσοστό κερδοφορίας, που θα σήμαινε το πηλίκο της διαφοράς τιμής πώλησης και κόστους προς το κόστος. αλλά για λόγους απλοΐστευσης, στο παρόν σύγγραμμα καλείται ποσοστό κερδοφορίας.

Παρατηρείται σε αυτό το σημείο, η κατηγορία Γ στον αναλυτικό υπολογισμό των λειτουργικών δαπανών. Σε αυτή περιλαμβάνονται ένας αριθμός μεγάλων έργων που αναλαμβάνει η εταιρία και κατά τα οποία γίνεται η μελέτη, ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση ολοκληρωμένων γραμμών παραγωγής σε πελάτες που ενδιαφέρονται να δημιουργήσουν την δική τους παραγωγική μονάδα. Κατά τα έργα αυτά

απασχολείται μόνο υπαλληλικό προσωπικό και όχι οι υποδομές της εταιρίας, και για τον λόγο αυτό αναφέρονται μόνο στην παράγραφο των λειτουργικών εσόδων.

Ακολουθεί ο πίνακας των συνολικών λειτουργικών εσόδων της εταιρίας για τον δεκαετή ορίζοντα μελέτης της.

Πίνακας 19: Λειτουργικά έσοδα πρώτης φάσης λειτουργίας

Παράγοντες Λειτουργικών Εσόδων	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5
Παροχή Υπηρεσιών	80,000.00 €	344,000.00 €	700,000.00 €	1,519,800.00 €	1,985,500.00 €
Παραγωγή OPVs	20,000.00 €	86,000.00 €	300,000.00 €	1,013,200.00 €	1,750,000.00 €
Σύνολο	100,000.00 €	430,000.00 €	1,000,000.00 €	2,533,000.00 €	3,735,500.00 €

Πίνακας 20: Λειτουργικά έσοδα δεύτερης φάσης λειτουργίας

Παράγοντες Λειτουργικών Εσόδων	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Παροχή Υπηρεσιών	2,581,150.00 €	3,696,679.00 €	6,732,255.32 €	10,888,882.52 €	20,117,703.87 €
Παραγωγή OPVs	2,299,076.80 €	3,172,238.29 €	5,254,576.52 €	11,542,993.37 €	44,831,903.58 €
Σύνολο	4,880,226.80 €	6,868,917.29 €	11,986,831.84 €	22,431,875.89 €	64,949,607.45 €

6.7 Αποσβέσεις και πιστώσεις

Οι αποσβέσεις υπολογίζονται επί των περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας. Για κάθε κατηγορία περιουσιακού στοιχείου εφαρμόζεται και ένας συντελεστής απόσβεσης. Έτσι, για τις κτηριακές εγκαταστάσεις ο συντελεστής απόσβεσης που χρησιμοποιείται είναι 7,00%, για τον μηχανολογικό εξοπλισμό είναι 20,00% και για τα πνευματικά δικαιώματα (πατέντες) είναι 33,40%. Η μέθοδος απόσβεσης που χρησιμοποιείται είναι αυτή της φθίνουσας απόσβεσης με σταθερό συντελεστή, όπως αυτή περιγράφηκε στο Α μέρος του παρόντος συγγράμματος.

Οι πιστώσεις στις οποίες προχωράει η εταιρία υπολογίζονται τόσο ως προς τους πελάτες όσο και ως προς τους προμηθευτές. Και για τις δύο κατηγορίες, το ετήσιο ποσό πιστώσεων υπολογίζεται ως το πηλίκο των ημερών πίστωσης προς τους πελάτες ή προς τους προμηθευτές, προς το σύνολο των ημερών του έτους, πολλαπλασιασμένο με το ποσοστό πωληθέντων ή αγορασθέντων, αντίστοιχα, με πίστωση. Τα γενικά στοιχεία για τον υπολογισμό των πιστώσεων παρατίθενται στον επόμενο πίνακα, ενώ ακολουθούν οι πίνακες με τα συνολικά ποσά αποσβέσεων και πιστώσεων.

Πίνακας 21: Γενικά στοιχεία πιστώσεων

Ημέρες Πίστωσης Πελατών	30
Ημέρες Πίστωσης Προμηθευτών	20
Ποσοστό Πωληθέντων με Πίστωση	50.00%
Ποσοστό Αγορασθέντων με Πίστωση	30.00%

Ο λόγος που οι πιστώσεις προς τους πελάτες διαρκούν περισσότερες μέρες έναντι των πιστώσεων προς προμηθευτές, ενώ το ποσοστό τους είναι μικρότερο από το αντίστοιχο προς τους πελάτες οφείλεται στην άσχημη κατάσταση της οικονομίας, καθώς πρέπει να δοθούν κίνητρα προς τους πελάτες για να αγοράσουν και αντίστοιχα κίνητρα προς τους προμηθευτές για να συνάψουν συνεργασίες, καθώς δεν υπάρχουν οικονομικές εξασφαλίσεις για τον υψηλό κίνδυνο της αγοράς μέσα στην οποία κινείται η εταιρία.

Πίνακας 22: Υπολογισμός ετήσιων αποσβέσεων και πιστώσεων

Κατηγορία Δαπάνης	Συντελεστής Αποσβέσης	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Κτιριακές Εγκαταστάσεις	7,00%	2,170.00€	4,188.10€	5,294.93€	4,924.29€	4,579.59€	74,259.02€	69,060.89€	64,226.62€	59,730.76€	55,549.61€
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	20,00%	22,000.00€	54,600.00€	68,680.00€	54,944.00€	43,955.20€	1,035,164.16€	828,131.33€	662,505.06€	530,004.05€	424,003.24€
Πατέντες	33,40%	20,040.00€	33,386.64€	42,275.50€	28,155.48€	18,751.55€	45,888.53€	30,561.76€	20,354.13€	13,555.85€	9,028.20€
Σύνολο		44,210.00€	92,174.74€	116,250.44€	88,023.77€	67,286.34€	1,155,311.71€	927,753.98€	747,085.82€	603,290.66€	488,581.04€
Σύνολο Πιστώσεων προς Πελάτες		4,109.59€	17,671.23€	41,095.89€	104,095.89€	153,513.70€	200,557.27€	282,284.27€	492,609.53€	921,857.91€	2,669,161.95€
Σύνολο Πιστώσεων προς Προμηθευτές		1,463.01€	2,991.78€	8,531.51€	13,610.96€	17,556.16€	19,219.41€	22,820.74€	53,598.72€	164,947.41€	686,118.01€

6.8 Ροές κεφαλαίου και βραχυπρόθεσμος δανεισμός

Κατόπιν όλων των υπολογισμών που προηγήθηκαν, μπορούν να υπολογισθούν πλέον οι ταμειακές ροές, ή αλλιώς ροές κεφαλαίου, της εταιρίας. Η μέθοδος καταγραφής των κεφαλαιακών ροών έχει αναπτυχθεί πλήρως στο Α μέρος του εν λόγω συγγράμματος. Ο λόγος για τον υπολογισμό των ροών αυτών είναι για να υπολογισθεί η ρευστότητα της εταιρίας και άρα το ταμειακό υπόλοιπο μετά από κάθε έτος λειτουργίας, που προκύπτει από τη διαφορά των κεφαλαιακών εκροών από τις κεφαλαιακές εισροές. Σε περίπτωση που το νούμερο αυτό υπολογισθεί αρνητικό για κάποιο έτος, κάτι που συμβαίνει κυρίως τα πρώτα χρόνια λειτουργίας μίας εταιρίας, τότε το ποσό που λείπει καλύπτεται συνήθως είτε από αύξηση μετοχικού κεφαλαίου, είτε από λήψη βραχυπρόθεσμου δανείου. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, τα προβλήματα ρευστότητας που δημιουργούνται τα πρώτα τρία έτη λειτουργίας καλύπτονται από αντίστοιχα βραχυπρόθεσμα δάνεια. Το κεφάλαιο των βραχυπρόθεσμων δανείων αποπληρώνεται πλήρως το επόμενο οικονομικό έτος μαζί με τον τόκο που επιβάλλεται. Το επιτόκιο βραχυπρόθεσμου δανεισμού για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης ορίζεται στο 16%. Στον παρακάτω πίνακα βρίσκονται τα στοιχεία και οι υπολογισμοί αποπληρωμής των βραχυπρόθεσμων δανείων.

Πίνακας 23: Ανάλυση βραχυπρόθεσμου δανεισμού

	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4
Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός	85,529.46 €	256,941.35 €	269,085.45 €	- €
Πληρωμή Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού		85,529.46 €	256,941.35 €	269,085.45 €
Τόκοι Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού		13,684.71 €	41,110.62 €	43,053.67 €
Επιτόκιο Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού	16.00%			

Όπως θα γίνει αντιληπτό και στον επόμενο πίνακα που θα περιλαμβάνει τις κεφαλαιακές ροές στο σύνολό τους, η εταιρία σταματάει να παρουσιάζει προβλήματα ρευστότητας από το 4^ο έτος λειτουργίας της και έπειτα.

6.9 Αποτελέσματα χρήσης

Αφού ολοκληρώθηκε ο υπολογισμός των κεφαλαιακών ροών και καταγράφηκαν οι ανάγκες της εταιρίας για βραχυπρόθεσμο τραπεζικό δανεισμό, μπορούν πλέον να ολοκληρωθούν οι υπολογισμοί για την καταγραφή των αποτελεσμάτων χρήσης. Και σε αυτή την περίπτωση, η διαδικασία για τον διεξαγωγή των αποτελεσμάτων χρήσης έχει αναλυθεί πλήρως στο Α μέρος τους συγγράμματος. Υπάρχουν όμως μερικά σημεία που χρίζουν προσοχής.

Καταρχάς, ο φορολογικός συντελεστής για επιχειρήσεις στην Ελλάδα υπολογίζεται σε 26%. Παρόλα ταύτα, τα πρώτα δύο έτη η εταιρία δεν υποχρεούται να καταβάλλει φόρο στο κράτος, καθώς καταγράφει αρνητικά κέρδη προ φόρων, δηλαδή ζημίες. Επιπλέον, από το τέταρτο έτος λειτουργίας και έπειτα, που η εταιρία καταγράφει καθαρά κέρδη, προβλέπεται η διάθεση μερισμάτων προς τους μετόχους. Για τα πρώτα χρόνια που αυτό συμβαίνει και πιο συγκεκριμένα από το τέταρτο μέχρι και το έβδομο έτος λειτουργίας, το ποσοστό των κερδών που θα διατίθενται για πληρωμή μερισμάτων θα ανέρχεται σε 10%. Για τα υπόλοιπα έτη του ορίζοντα μελέτης και εφόσον τα κέρδη δείξουν την προβλεπόμενη άνοδό τους, το ποσοστό αυτό θα ανέλθει σε 15%. Τα καθαρά κέρδη, κατόπιν και της αφαίρεσης των μερισμάτων, αποτελούν τα κέρδη προς αποθεματοποίηση, κεφάλαια δηλαδή που η εταιρία μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε για την πραγματοποίηση επενδύσεων με ίδια κεφάλαια, είτε για την κάλυψη τρεχουσών αναγκών της επιχείρησης που τυχόν να μην καλύπτονται από της ετήσιες κεφαλαιακές ροές.

Πίνακας 24: Αναλυτικός υπολογισμός ροών κεφαλαίου

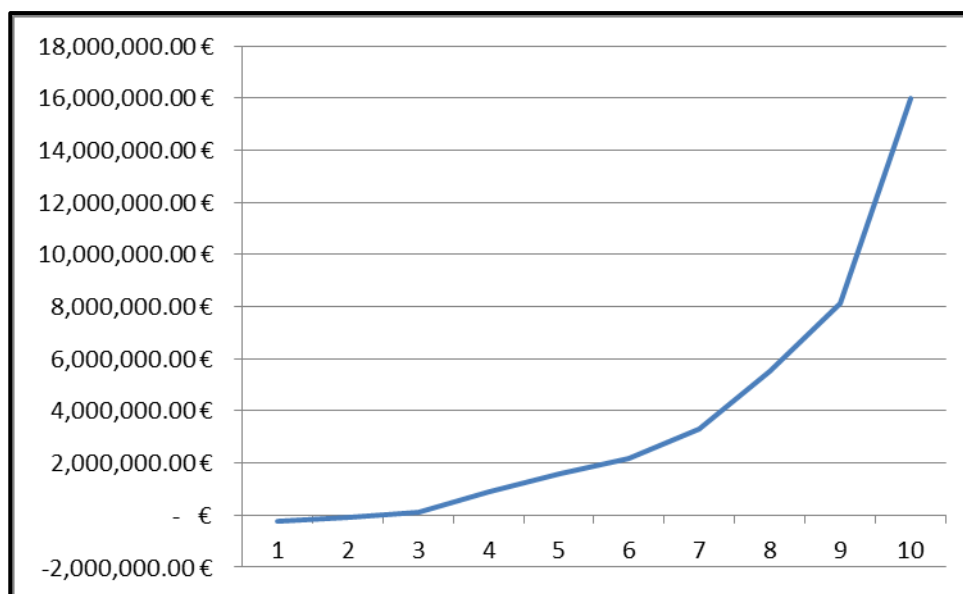
Είσοδες Κεφαλαίου	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10	
Υπόλοιπο Ταμείου	- €	200,000.00€	0.00€	0.00€	434,270.22€	2,587,553.82€	4,278,306.36€	6,976,700.26€	11,233,078.82€	17,549,378.92€	
Αποτελέσματα προ Αποσβέσεων και Φόρων	- €	236,577.19€	120,530.25€	1,207,342.48€	2,118,757.31€	2,504,708.14€	4,177,185.26€	7,179,106.77€	10,763,425.55€	21,427,575.35€	
Πιστώσεις προς Πελάτες (Μείον)	- €	4,109.59€	17,671.23€	41,095.89€	153,513.70€	200,557.27€	282,284.27€	492,609.53€	921,857.91€	2,669,161.95€	
Πιστώσεις από Προμηθευτές	- €	1,463.01€	2,991.78€	8,531.51€	17,556.16€	19,219.41€	22,820.74€	53,598.72€	164,947.41€	686,118.01€	
Αρχική Επένδυση	423,000.00€	286,000.00€	212,000.00€	- €	8,900,000.00€	- €	- €	- €	- €	- €	
Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός	- €	85,529.46€	256,941.35€	269,085.45€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
Είσπραξη Πιστώσεων Προηγούμενης Περιόδου	- €	4,109.59€	17,671.23€	41,095.89€	104,095.89€	153,513.70€	200,557.27€	282,284.27€	492,609.53€	921,857.91€	
Σύνολο Εισροών	423,000.00€	332,305.70€	374,722.55€	1,157,953.44€	11,421,165.89€	5,064,437.79€	8,396,585.37€	13,999,080.49€	21,732,203.40€	37,915,768.25€	
Είσοδες Κεφαλαίου	-	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Αρχική Επένδυση	423,000.00€	286,000.00€	212,000.00€	- €	- €	8,900,000.00€	- €	- €	- €	- €	- €
Αρχικό Κεφάλαιο Κίνησης (Μείον)	200,000.00€	- €	- €	- €	- €	800,000.00€	- €	- €	- €	- €	- €
Χρεολύσια Μακροπρόθεσμου Δανεισμού	- €	46,305.70€	82,244.62€	113,676.66€	63,411.44€	28,081.18€	222,580.26€	244,838.28€	269,322.11€	296,254.32€	
Επιστροφή Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού	- €	- €	85,529.46€	256,941.35€	269,085.45€	- €	- €	- €	- €	- €	
Φόροι Επιχειρήσεων	- €	- €	- €	1,112.75€	291,022.87€	533,382.45€	844,852.13€	1,672,325.45€	2,641,635.07€	5,444,138.52€	
Μερίσματα	- €	- €	- €	- €	91,631.96€	158,537.49€	333,233.31€	826,017.20€	1,218,268.57€	2,397,515.52€	
Πληρωμή Πιστώσεων Προηγούμενης Περιόδου	- €	1,463.01€	2,991.78€	8,531.51€	13,610.96€	17,556.16€	19,219.41€	22,820.74€	53,598.72€	164,947.41€	
Σύνολο Εκροών	223,000.00€	332,305.70€	381,237.09€	723,683.22€	8,833,612.08€	786,131.43€	1,419,885.11€	2,766,001.67€	4,182,824.47€	8,302,855.77€	
Υπόλοιπο Ταμείου	200,000.00€	0.00€	0.00€	434,270.22€	2,587,553.82€	4,278,306.36€	6,976,700.26€	11,233,078.82€	17,549,378.92€	29,612,912.47€	

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Πίνακας 25: Αναλυτικός υπολογισμός αποτελεσμάτων χρήσης

	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Λειτουργικά Έσοδα	100,000.00€	430,000.00€	1,000,000.00€	2,533,000.00€	3,735,500.00€	4,880,226.80€	6,868,917.29€	11,986,831.84€	22,431,875.89€	64,949,607.45€
Λειτουργικές Δαπάνες (Μείον)	89,000.00€	182,000.00€	519,000.00€	828,000.00€	1,068,000.00€	1,169,180.64€	1,388,261.94€	3,260,588.78€	10,034,300.77€	41,738,845.80€
Μικτό Κέρδος	11,000.00€	248,000.00€	481,000.00€	1,705,000.00€	2,667,500.00€	3,711,046.16€	5,480,655.35€	8,726,243.05€	12,397,575.11€	23,210,761.65€
Λοιπά Κόστη (Μείον)	232,250.00€	290,390.00€	298,842.20€	445,454.58€	545,994.57€	883,851.11€	1,001,217.74€	1,267,141.97€	1,378,639.07€	1,554,608.02€
Λειτουργικό Κέρδος (EBITDA)	- 221,250.00€	42,390.00€	182,157.80€	1,259,545.42€	2,121,505.43€	2,827,195.05€	4,479,437.61€	7,459,101.08€	11,018,936.04€	21,656,153.63€
Τόκοι Μακροπρόθεσμου Δανεισμού (Μείον)	15,327.19€	21,059.68€	20,516.93€	9,149.26€	2,808.12€	322,486.91€	302,252.34€	279,994.32€	255,510.49€	228,578.28€
Τόκοι Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού (Μείον)	- €	13,684.71€	41,110.62€	43,053.67€	- €	- €	- €	- €	- €	- €
EBITDA	- 236,577.19€	77,134.39€	120,530.25€	1,207,342.48€	2,118,757.31€	2,504,708.14€	4,177,185.26€	7,179,106.77€	10,763,425.55€	21,427,575.35€
Αποσβέσεις (Μείον)	44,210.00€	92,174.74€	116,250.44€	88,023.77€	67,286.34€	1,155,311.71€	927,753.98€	747,085.82€	603,290.66€	488,581.04€
EBT	- 280,787.19€	- 169,309.13€	4,279.82€	1,119,318.71€	2,051,470.97€	1,349,396.43€	3,249,431.29€	6,432,020.95€	10,160,134.89€	20,938,994.30€
Φόρος (Μείον)	- €	- €	1,112.75€	291,022.87€	533,382.45€	350,843.07€	844,852.13€	1,672,325.45€	2,641,635.07€	5,444,138.52€
Καθαρά Κέρδη	- 236,577.19€	- 77,134.39€	119,417.50€	916,319.62€	1,585,374.86€	2,153,865.07€	3,332,333.13€	5,506,781.32€	8,121,790.48€	15,983,436.83€
Καθαρά Κέρδη προς Διάρθεση Μερίσματος	- €	- €	- €	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	15.00%	15.00%	15.00%
Μερίσματα	- €	- €	- €	91,631.96€	158,537.49€	215,386.51€	333,233.31€	826,017.20€	1,218,268.57€	2,397,515.52€
Καθαρά Κέρδη προς Αποθεματικό	- 236,577.19€	- 77,134.39€	119,417.50€	824,687.66€	1,426,837.37€	1,938,478.56€	2,999,099.82€	4,680,764.12€	6,903,521.91€	13,585,921.31€

Όπως γίνεται εμφανές από τον πίνακα των αποτελεσμάτων χρήσης, η εταιρία, από το τρίτο έτος λειτουργίας της και έπειτα, καταγράφει καθαρά κέρδη, τα οποία μάλιστα δείχνουν έντονα ανοδικές τάσεις μέσα στα επόμενα χρόνια.



Διάγραμμα 19: Πορεία καθαρών κερδών εταιρίας

6.10 Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίου

Κατά τη θεωρητική μελέτη που προηγήθηκε της μελέτης περίπτωσης, εξηγήθηκε πλήρως η έννοια και ο ρόλος του μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίου (WACC). Η χρήση του ως προεξοφλητικό επιτόκιο στη διαδικασία αξιολόγησης της επένδυσης, απαιτεί τον υπολογισμό του προτού προχωρήσουμε. Έχοντας ήδη αναφερθεί νωρίτερα στο κεφάλαιο αυτό στη χρηματοδοτική διάρθρωση της εταιρίας και κατ' επέκταση στα ποσοστά συνεισφοράς των πηγών χρηματοδότησης, θα υπολογίσουμε στο σημείο αυτό το κόστος κεφαλαίου κάθε πηγής χρηματοδότησης.

Όσον αφορά τα ίδια κεφάλαια, το κόστος κεφαλαίου υπολογίζεται με χρήση του υποδείγματος CAPM. Υπολογίσθηκαν, λοιπόν, το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς και ο συντελεστής βήτα. Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, καθώς η εταιρία δραστηριοποιείται στον ευρωπαϊκό χώρο και συναλλάσσεται σε ευρώ, τέθηκε ίσο με το επιτόκιο του δεκαετούς γερμανικού κρατικού ομολόγου (10 year German Bund), δηλαδή 1,06%. (Bloomberg, 2014). Το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς περιλαμβάνει τόσο τον κίνδυνο της αγοράς στην οποία δραστηριοποιείται η εταιρία (market risk) όσο και τον κίνδυνο της χώρας στην οποία δραστηριοποιείται (country risk). Σύμφωνα, λοιπόν με οικονομετρικές μελέτες αγοράς, το ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς (r_m) για την υπό μελέτη εταιρία είναι 20%, ποσοστό εξαιρετικά υψηλό, ειδικά αν συγκριθεί με τα αντίστοιχα ποσοστά άλλων χωρών. (Damodaran, 2014) Τέλος, για τον υπολογισμό του συντελεστή βήτα, λόγω έλλειψης στοιχείων για την αγορά των οργανικών ηλεκτρονικών, καταγράφηκαν οι αντίστοιχοι συντελεστές συγγενών τομέων και λήφθηκε ο μέσος όρος τους, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 26: Υπολογισμός συντελεστή β

Biotechnology	5.82
Electronics	4.33
Power	1.87
Semiconductor	3.32
Semiconductor Equipment	3.67
Technology Consulting	3.75
Average	3.79

Σύμφωνα, λοιπόν, με το CAPM, το κόστος των ιδίων κεφαλαίων ισούται με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου συν το γινόμενο του ασφαλιστρου κινδύνου αγοράς με τον συντελεστή βήτα, δηλαδή με 76,93%, νούμερο εξαιρετικά υψηλό και δυσοίωνο.

Πίνακας 27: Υπολογισμός κόστους ιδίων κεφαλαίων

rf (10 year German Bund)	1.06%
rm	20.00%
β	3.79
Κόστος Ιδίων Κεφαλαίων	76.93%

Όσον αφορά τα ξένα κεφάλαια, το κόστος κεφαλαίου τους υπολογίζεται ίσο με το επιτόκιο μακροπρόθεσμου δανεισμού που προσφέρεται, μειωμένο ποσοστιαία με το συντελεστή φορολόγησης επιχειρήσεων, δηλαδή ίσο με 7,40%.

Τέλος, το κόστος κεφαλαίου των κοινοτικών επιχορηγήσεων ορίζεται από τα αρμόδια ελεγκτικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ίσο με 5,00%.

Κατόπιν αυτών των δεδομένων, το WACC για την επενδυτική πρόταση της εταιρίας ισούται με 44,96%.

Πίνακας 28: Υπολογισμός μέσου σταθμικού κόστους κεφαλαίων (WACC)

Πηγή Χρηματοδότησης	Στάθμιση Πηγών	Κόστος Κεφαλαίου
Ίδια Κεφάλαια	54.34%	76.93%
Ξένα Κεφάλαια	36.23%	7.40%
Επιχορηγήσεις	9.42%	5%
WACC	44.96%	

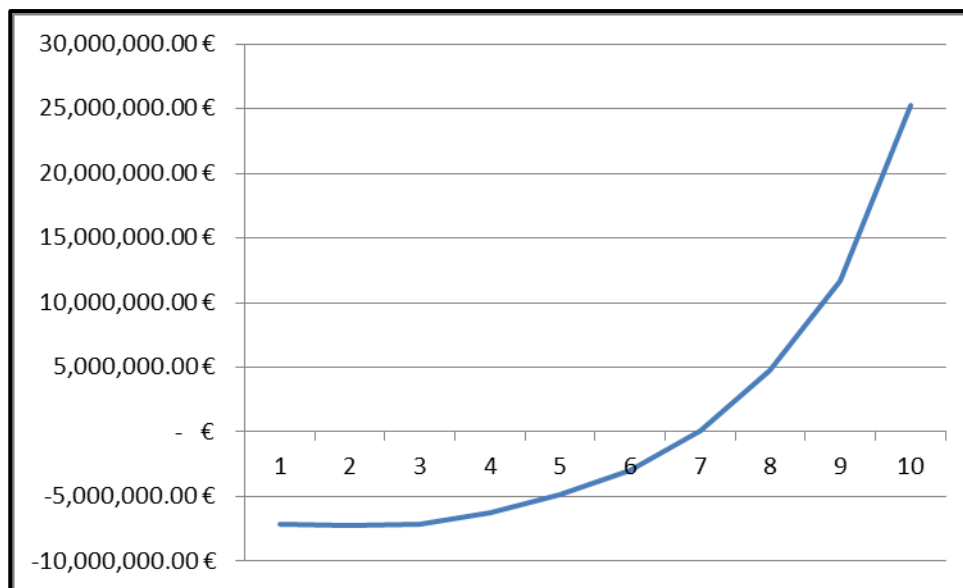
6.11 Αξιολόγηση Επένδυσης

Το τελευταίο στάδιο της τεχνοοικονομικής αξιολόγησης επενδύσεων είναι η ίδια η αξιολόγηση. Σύμφωνα με όσα έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο 3 του Α μέρους του παρόντος συγγράμματος, η μέθοδοι αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθούν είναι η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (NPV) και η μέθοδος του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (IRR). Ενδεικτικά και για λόγους πληρότητας θα παρουσιαστεί και ένα διάγραμμα για την μέθοδο Επανείσπραξης Κεφαλαίου, χωρίς όμως αυτή να διαδραματίζει κάποιο ρόλο στη διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Για τον υπολογισμό των καθαρών χρηματικών ροών που θα χρησιμοποιηθούν στις παραπάνω μεθόδους εκτελούνται τα εξής βήματα. Λαμβάνονται τα καθαρά κέρδη από τα αποτελέσματα χρήσης (πριν την διαμοίραση μερισμάτων) και από αυτά αφαιρούνται τα ποσά των επενδυμένων κεφαλαίων, μειωμένα κατά τα ποσά των επιχορηγήσεων. Στις ροές του τελευταίου έτους της μελέτης προστίθεται και η εναπομένουσα αξία της εταιρίας, όπως αυτή ορίσθηκε να εξαχθεί στο κεφάλαιο 3 του παρόντος, με επιτόκιο ετήσιας αύξησης ροών ίσο με 7%.

Κατόπιν τούτων, λαμβάνονται οι καθαρές χρηματικές ροές. Κάνοντας χρήση των εξισώσεων που προβλέπονται στο κεφάλαιο 3 και ορίζοντας ως προεξοφλητικό επιτόκιο το WACC, λαμβάνονται οι τιμές των NPV και IRR της επενδυτικής πρότασης της εταιρίας για ορίζοντα μελέτης δέκα ετών. Συμπληρωματικά, παρατίθεται και η γραφική απεικόνιση της περιόδου επανείσπραξης κεφαλαίου.

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



Διάγραμμα 20: Περίοδος επανείσπραξης κεφαλαίου

Πίνακας 29: Υπολογισμός ροών για αξιολόγηση της εταιρίας

Λογισμική Ροών	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5	Έτος 6	Έτος 7	Έτος 8	Έτος 9	Έτος 10
Καθαρά Κέρδη	- € - 26,577.19 €	77,194.39 €	119,407.50 €	96,319.62 €	1,585,274.86 €	2,153,865.07 €	3,332,333.13 €	5,506,781.21 €	8,127,904.48 €	15,983,463.83 €
Αρχική Επένδυση (Μείον)	42,000.00 €	212,000.00 €	- €	- €	8,900,000.00 €	- €	- €	- €	- €	- €
Επιδοτούμενοι Κεφάλαιο	39,850.86 €	26,944.08 €	- €	- €	888,468.62 €	- €	- €	- €	- €	- €
Εισοδήματα Αξία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,108,415.00 €
Καθαρά Χρηματικά Ροές	383,149.14 €	495,633.11 €	119,407.50 €	96,319.62 €	- 6,476,555.52 €	2,153,865.07 €	3,332,333.13 €	5,506,781.21 €	8,127,904.48 €	38,091,851.83 €
									Επιτακτοαπόδοσης	7.00%

Πίνακας 30: Υπολογισμός NPV και IRR

Προεξοφλητικό Επιτόκιο	44.96%
NPV	849,598.94 €
IRR	55%

Καθότι ο NPV υπολογίσθηκε μεγαλύτερος του μηδενός και μάλιστα σε αρκετά ικανοποιητικό βαθμό και το IRR προέκυψε μεγαλύτερο του επιλεγμένου προεξοφλητικού επιτοκίου, η επενδυτική πρόταση πρέπει, με βάση τις μεθόδους αξιολόγησης που ακολουθήθηκαν, να θεωρηθεί συμφέρουσα και να προχωρήσει προς υλοποίηση.

7 Αξιολόγηση Κινδύνων

7.1 Ανάλυση Ευαισθησίας

Παρά το γεγονός ότι η αξιολόγηση της επενδυτικής πρότασης μπόρεσε να εξάγει κάποια συμπεράσματα όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητά της, δεν παύει να ισχύει το ότι τα αποτελέσματα που προέκυψαν βασίζονται σε προβλέψεις μελλοντικών τιμών, οι οποίες υπόκεινται σε αβεβαιότητα. Η φύση δε της επενδυτικής πρότασης και του λειτουργικού αντικειμένου της εταιρίας μεγεθύνουν ακόμα περισσότερο τον κίνδυνο οι προβλέψεις που πραγματοποιήθηκαν να μην επαληθευθούν.

Η διαδικασία της αξιολόγησης κινδύνων που ακολουθεί έχει ως στόχο την μετατροπή των στατικών αποτελεσμάτων της ανωτέρω ανάλυσης σε δυναμικά, εισάγοντας την έννοια της πιθανότητας στα τελικά αποτελέσματα της αξιολόγησης.

Αρχικώς, πρέπει να καθορισθούν οι μεταβλητές ευαισθησίας της τεχνοοικονομικής ανάλυσης, αλλαγές στις τιμές των οποίων θα επιφέρουν και αλλαγή των αποτελεσμάτων της. Οι μεταβλητές αυτές πρέπει να είναι ανεξάρτητες, να μην συνδέονται δηλαδή άμεσα με άλλες μεταβλητές ευαισθησίας, και μάλιστα να αποτελούν μεταβλητές πρώτου επιπέδου, δηλαδή οι τιμές τους να εισάγονται ως δεδομένα στο υπόδειγμα της τεχνοοικονομικής ανάλυσης και να μην υπολογίζονται από αυτό. Κατόπιν του καθορισμού τους, οι μεταβλητές ευαισθησίας πρέπει να λάβουν ένα εύρος διακύμανσης. Δηλαδή ένα άνω και κάτω όριο μεταβολής τους. Αφού καθορισθούν και τα εύρη διακύμανσης, οι μεταβλητές αυτές λαμβάνουν όλες τις τιμές μέσα στο εύρος τους με βήμα που καθορίζεται, και μετράται η επίδραση της μεταβολής τους στον υπολογισμό του NPV και του IRR. Καθότι πρόκειται για μονομεταβλητή ανάλυση, η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται οπτικά στα διαγράμματα “αράχνη” και “ανεμοστρόβιλος”. Στην ανάγνωση των αποτελεσμάτων από τα διαγράμματα, όσον αφορά τα διαγράμματα αράχνη, αναζητούνται οι μεταβλητές με τη μεγαλύτερη κλίση ως προς τον άξονα x που απεικονίζει τα εύρη διακύμανσης των μεταβλητών. Όσον αφορά τα διαγράμματα ανεμοστρόβιλος, αναζητούνται οι μεταβλητές στα ανώτερα στρώματα. Ο λόγος αναζήτησης αυτών των μεταβλητών είναι ότι βάση της ακολουθούμενης διαδικασίας κατά την ανάλυση ευαισθησίας, αυτές είναι οι μεταβλητές οι οποίες με κάποια διακύμανση των τιμών τους επηρεάζουν περισσότερο το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Το γνώρισμα αυτό καλείται ελαστικότητα των μεταβλητών και εκφράζεται με την παρακάτω σχέση.

$$\text{Ελαστικότητα} = \frac{\text{Ποσοστιαία μεταβολή NPV ή IRR}}{\text{Ποσοστιαία μεταβολή μεταβλητής}}$$

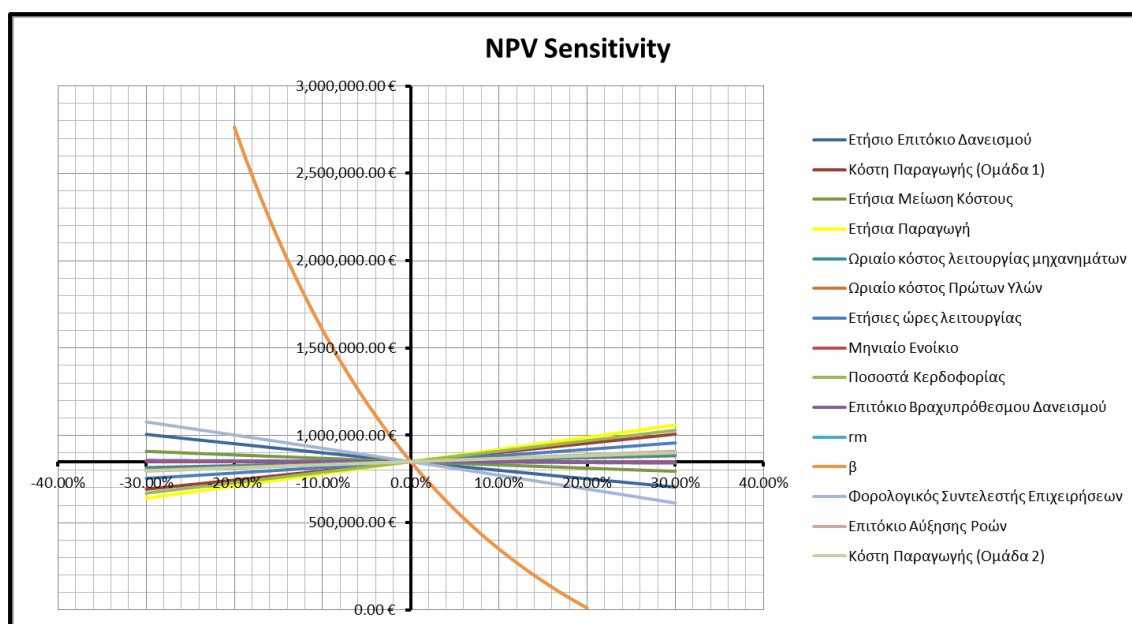
Εξίσωση 42: Ελαστικότητα μεταβλητών ευαισθησίας

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μεταβλητές ευαισθησίας που έχουν επιλεγεί για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης καθώς και τα εύρη των διακυμάνσεών τους, που ορίσθηκαν στο $\pm 30\%$, εκτός από το ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς και τον συντελεστή βήτα, που ορίσθηκαν στο $\pm 20\%$. Το βήμα με το οποίο θα γίνουν οι υπολογισμοί καθορίζεται σε 1%. Μετά τον καθορισμό των μεταβλητών και του εύρους τους, εκτελείται ο αλγόριθμος που έχει αναπτυχθεί και προκύπτουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας, τα οποία και παρουσιάζονται στα δύο διαγράμματα αράχνη (ένα για το NPV και ένα για το IRR) και στο διάγραμμα ανεμοστρόβιλος (για το NPV μόνο).

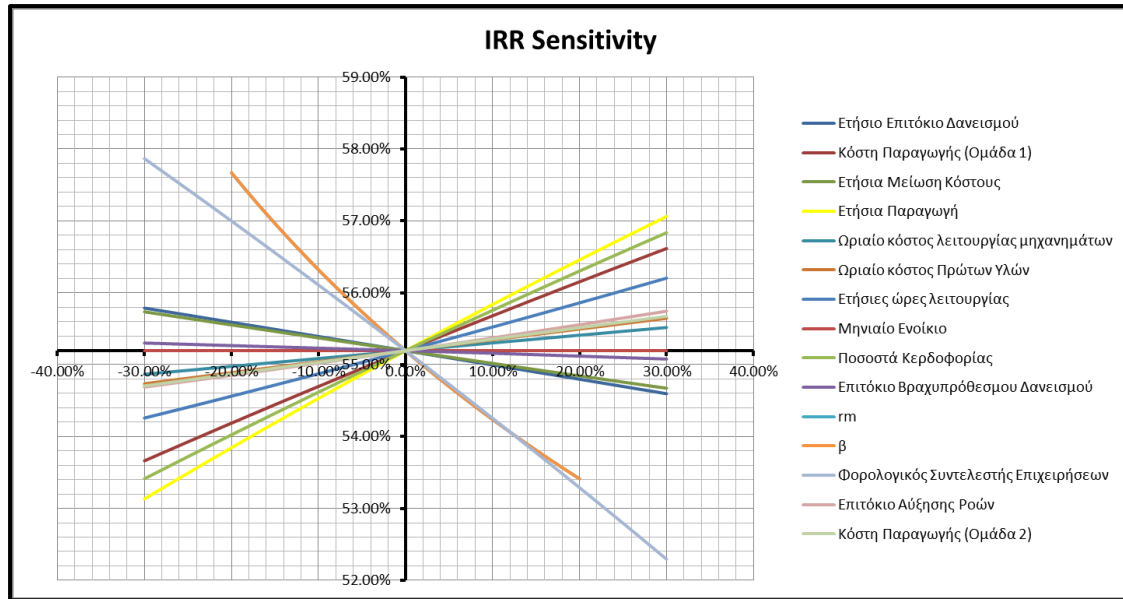
Τα δε συμπεράσματα που εξάγονται από την ανάλυση ευαισθησίας θα χρησιμεύσουν για την υλοποίηση της ανάλυσης κινδύνων με τη χρήση της προσομοίωσης Monte Carlo.

Πίνακας 31: Καθορισμός μεταβλητών ευαισθησίας και εύρους διακύμανσης των τιμών τους

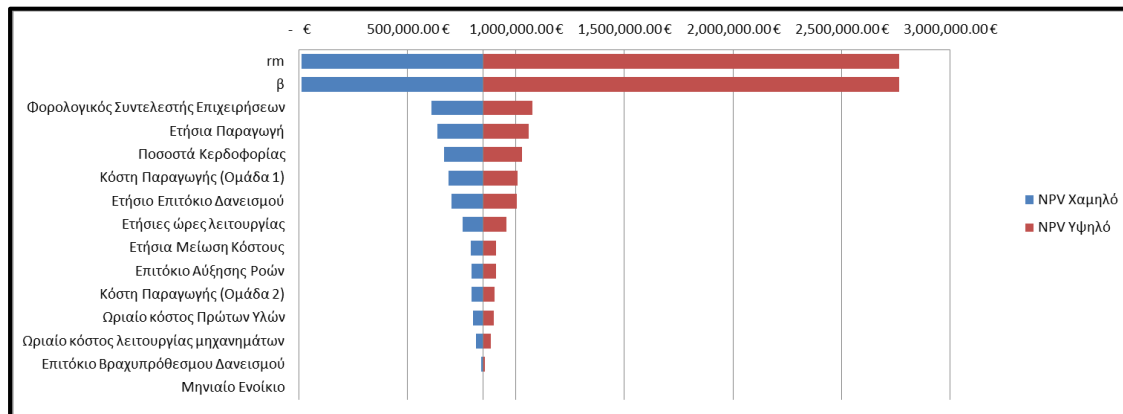
Μεταβλητές	Εύρος	
	Χαμηλό	Υψηλό
Ετήσιο Επιτόκιο Δανεισμού	-30.00%	30.00%
Κόστη Παραγωγής (Ομάδα 1)	-30.00%	30.00%
Ετήσια Μείωση Κόστους	-30.00%	30.00%
Ετήσια Παραγωγή	-30.00%	30.00%
Ωριαίο κόστος λειτουργίας μηχανημάτων	-30.00%	30.00%
Ωριαίο κόστος Πρώτων Υλών	-30.00%	30.00%
Ετήσιες ώρες λειτουργίας	-30.00%	30.00%
Μηνιαίο Ενοίκιο	-30.00%	30.00%
Ποσοστά Κερδοφορίας	-30.00%	30.00%
Επιτόκιο Βραχυπρόθεσμου Δανεισμού	-30.00%	30.00%
rm	-20.00%	20.00%
β	-20.00%	20.00%
Φορολογικός Συντελεστής Επιχειρήσεων	-30.00%	30.00%
Επιτόκιο Αύξησης Ροών	-30.00%	30.00%
Κόστη Παραγωγής (Ομάδα 2)	-30.00%	30.00%



Διάγραμμα 21: Διάγραμμα αράχνη για την ευαισθησία του NPV



Διάγραμμα 22: Διάγραμμα αράχνη για την ευαισθησία του IRR



Διάγραμμα 23: Διάγραμμα ανεμοστρόβιλος για την ευαισθησία του NPV

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας είναι παραπάνω από εμφανές ότι οι δύο βασικές μεταβλητές που προσδίδουν αβεβαιότητα στην αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας της επενδυτικής πρότασης της εταιρίας είναι το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς και ο συντελεστής βήτα. Παρόλα ταύτα επιλέγονται οι επτά πιο επικίνδυνες μεταβλητές, έτσι όπως τις κατέγραψαν τα ανωτέρω διαγράμματα. Αυτές είναι:

- Το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς.
- Ο συντελεστής βήτα.
- Ο φορολογικός συντελεστής επιχειρήσεων.
- Η ετήσια παραγωγή.
- Τα ποσοστά κερδοφορίας.
- Τα κόστη παραγωγής (αυτά που αφορούν την ομάδα 1)

- Το ετήσιο επιτόκιο (μακροπρόθεσμου) δανεισμού.

7.2 Ανάλυση Κινδύνων

Η ποσοτική ανάλυση κινδύνων στοχεύει στον υπολογισμό της κατανομής πιθανότητας των κύριων συντελεστών αξιολόγησης της επενδυτικής πρότασης. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος για την υλοποίηση τέτοιων αναλύσεων είναι η προσομοίωση Monte Carlo, η οποία προσομοιάζει τη συμπεριφορά των κρίσιμων μεταβλητών σύμφωνα με τις προβλέψεις, το εύρος αλλά και τις κατανομές πιθανοτήτων των τιμών τους, όπως αυτά έχουν ορισθεί. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, γίνεται χρήση τυχαίων αριθμών για τον υπολογισμό της πιθανότητας συγκεκριμένων αποτελεσμάτων, κατόπιν διαδοχικών επαναλήψεων, εξ ου και η απόδοση της ονομασίας “προσομοίωση”. Η μεθοδολογία απαιτεί την ανάπτυξη ενός υποδείγματος προσομοίωσης που χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς κατά την τεχνοοικονομική ανάλυση. Κατόπιν, εισάγονται οι παράμετροι των κατανομών των κρίσιμων μεταβλητών ευαισθησίας και επιλέγονται οι επιθυμητοί δείκτες αξιολόγησης ως εξερχόμενα αποτελέσματα. Εν συνεχεία, καθορίζεται ο αριθμός των επαναλήψεων που θα εκτελέσει το υπόδειγμα και ο οποίος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τις τάξεως 10^3 . Σε κάθε επανάληψη, το υπόδειγμα αποδίδει μια τυχαία τιμή σε κάθε κρίσιμη μεταβλητή, η οποία όμως καθορίζεται από την κατανομή πιθανοτήτων που έχει προκαθορισθεί. Εν τέλει, λαμβάνεται για κάθε επανάληψη, η τιμή του ή των δεικτών αξιολόγησης και από το σύνολό τους προκύπτουν τα διαγράμματα σωρευτικής κατανομής πιθανοτήτων και τα διαγράμματα συνάρτησης πυκνότητας πιθανοτήτων. Από τα διαγράμματα αυτά εν τέλει θα εξαχθούν και τα απαραίτητα συμπεράσματα για την επενδυτική πρόταση. (Κηρυτόπουλος, 2010)

7.2.1 Κατανομή Πιθανότητας Κρίσιμων Μεταβλητών

Ο υπολογισμός των κατανομών πιθανοτήτων για το σύνολο των κρίσιμων μεταβλητών που έχουν αναγνωρισθεί είναι απαραίτητος προκειμένου αυτές να χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία ανάλυσης κινδύνων. Γενικά, υπάρχει μία πληθώρα κατανομών πιθανοτήτων οι οποίες μπορούν να αποδοθούν σε μια μεταβλητή. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες κατανομές στην διαχείριση κινδύνων είναι η κανονική, η ομοιόμορφη, η λογαριθμική, η τριγωνική και η PERT. Για τις δύσκολες περιπτώσεις, όμως, που δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα και παρελθοντικά στοιχεία συμπεριφοράς των μεταβλητών ώστε να τους αποδοθεί κάποια συγκεκριμένη πιθανότητα, η προτεινόμενη κατανομή πιθανοτήτων είναι η τριγωνική. Στην τριγωνική κατανομή αποδίδονται τρεις τιμές στην μεταβλητή, η ελάχιστη, η πιο πιθανή και η μέγιστη. (Αραβώσης, et al., 2011)

Στην εν λόγω μελέτη περίπτωσης, λόγω της έλλειψης στοιχείων και δεδομένων, επιλέχθηκε η τριγωνική κατανομή για 6 από τις 7 μεταβλητές ευαισθησίας. Για την έβδομη μεταβλητή επιλέχθηκε η κανονική κατανομή, οπότε και στη μεταβλητή αποδόθηκαν δύο τιμές, η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση κινδύνων, οι κατανομές που θα τους αποδοθούν καθώς και οι τιμές των παραμέτρων που θα λάβουν.

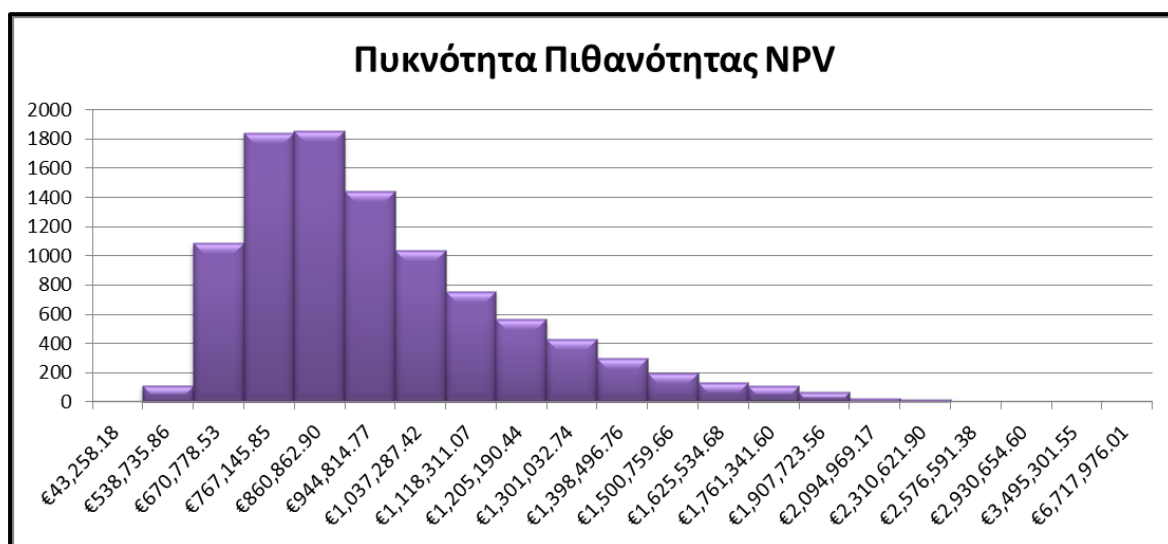
Πίνακας 32: Κρίσιμες μεταβλητές ευαισθησίας, κατανομές πιθανοτήτων και τιμές παραμέτρων

Μεταβλητές	Κατανομή	Ελάχιστο	Πιθανό	Μέγιστο
rm	Τριγωνική	14.00%	20.00%	22.00%
β	Τριγωνική	3.41	3.79	4.01
Φορολογικός Συντελεστής Επιχειρήσεων	Τριγωνική	18.00%	26.00%	29.00%
Ποσοστά Κερδοφορίας (Προϊόν 1 & 2)	Τριγωνική	70.00%	100.00%	115.00%
Ποσοστά Κερδοφορίας (Προϊόν 3 & 4)	Τριγωνική	4.00%	7.00%	12.00%
Κόστη Παραγωγής (Ομάδα 1)	Τριγωνική	95.00 €	114.98 €	140.00 €
Ετήσιο Επιτόκιο Δανεισμού	Τριγωνική	8.00%	10.00%	14.00%
		Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	
Ετήσια Παραγωγή (Προϊόν 1)	Κανονική	1000	220	
Ετήσια Παραγωγή (Προϊόν 2)	Κανονική	600	100	
Ετήσια Παραγωγή (Προϊόν 3)	Κανονική	40	10	
Ετήσια Παραγωγή (Προϊόν 4 - α)	Κανονική	30	6	
Ετήσια Παραγωγή (Προϊόν 4 - β)	Κανονική	2500	250	

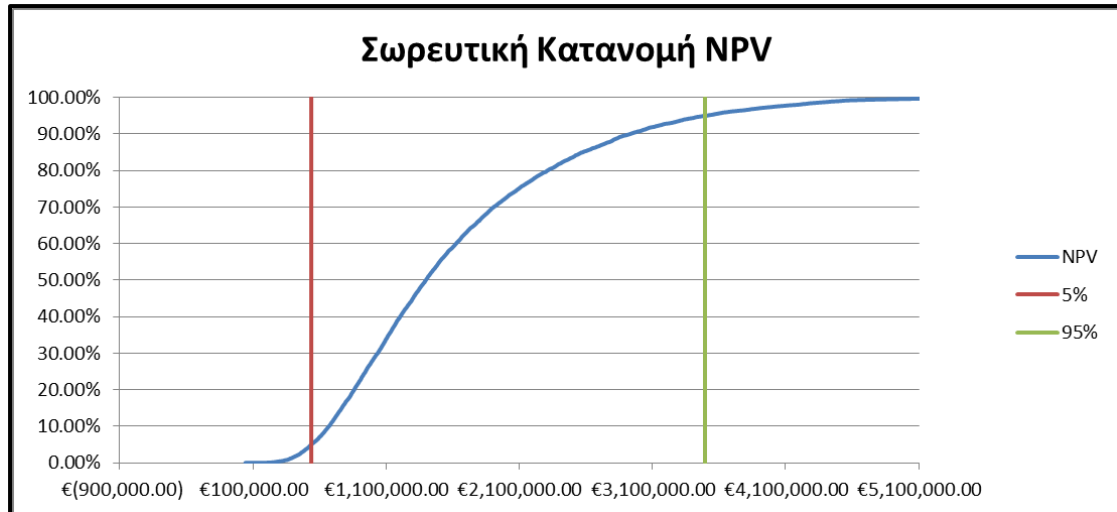
Οι τιμές των παραμέτρων καθορίστηκαν σε συνεργασία με ειδικούς του κλάδου, οι οποίοι, κατόπιν σειράς επικοινωνιών και συναντήσεων, κατέληξαν στον καθορισμό αυτών των τιμών.

7.2.2 Προσομοίωση Monte Carlo – Αποτελέσματα

Αφού καθορίστηκαν και οι κατανομές των πιθανοτήτων των κρίσιμων μεταβλητών ευαισθησίας, ορίζεται ο αριθμός των επαναλήψεων στις 10.000. Μετά το πέρας των επαναλήψεων, τα αποτελέσματα για τον δείκτη NPV παρουσιάζονται στα δύο επόμενα διαγράμματα.



Διάγραμμα 24: Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας NPV



Διάγραμμα 25: Σωρευτική κατανομή πιθανότητας NPV

7.3 Συμπεράσματα

Μετά το πέρας και τις ανάλυσης των κινδύνων της τεχνοοικονομικής αξιολόγησης της επενδυτικής πρότασης της εταιρίας OET, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα.

Η εταιρία σκοπεύει να δραστηριοποιηθεί σε έναν πρωτοποριακό και καινοτόμο τεχνολογικό κλάδο. Από τη στιγμή που διαθέτει τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα, η επενδυτική της πρόταση αξιολογείται ως συμφέρουσα. Παρόλα ταύτα, υπάρχουν παράγοντες οι οποίοι πρέπει να δημιουργούν προβληματισμό στον ενδιαφερόμενο επενδυτή. Καταρχάς, όπως έδειξε και η ανάλυση ευαισθησίας, το σημαντικότερο ρίσκο της συγκεκριμένης επένδυσης είναι το γεγονός ότι αυτή πραγματοποιείται στην Ελλάδα. Το αβέβαιο και γεμάτο ταραχές οικονομικό κλίμα που επικρατεί στη χώρα μας όχι μόνο δεν μπορεί να υποστηρίξει παρόμοιες προσπάθειες, αλλά τις καθιστά πρακτικά αδύνατες, κάτι το οποίο αντικατοπτρίζεται και στην ευαισθησία που επιδεικνύουν οι δείκτες αξιολόγησης σε μικρές αλλαγές του οικονομικού περιβάλλοντος. Ένας ακόμη παράγοντας που υποστηρίζει την άποψη αυτή είναι πως εκτός του κινδύνου της αγοράς, τρίτος σε σημαντικότητα παράγοντας ρίσκου είναι ο φορολογικός συντελεστής. Πέραν όμως της κατάστασης της Ελληνικής οικονομίας, μεγάλο παράγοντα επικινδυνότητας αποτελεί και η συγκεκριμένη αγορά, αυτή των οργανικών ηλεκτρονικών. Αυτό υφίσταται καθώς οι νέες και αναδυόμενες αγορές ναι μεν προσφέρουν τεράστιες ευκαιρίες και δυνατότητες ανάπτυξης και υλοποίησης επενδυτικών σχεδίων, αλλά μέσα σε κλίμα αβεβαιότητας καθώς η προβλεπόμενη πορεία τους δεν μπορεί παρά να βασίζεται σε ελάχιστα στοιχεία και να αποτελεί περισσότερο επιδίωξη παρά αντικειμενική πρόβλεψη.

Στον αντίποδα, τα αποτελέσματα των δεικτών αξιολόγησης καθώς και της σωρευτικής κατανομής πιθανοτήτων δείχνουν ότι με βεβαιότητα 90%, η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα, παρά τις αντίξοες συνθήκες υπό τις οποίες πραγματοποιείται, γεγονός που δείχνει ότι σε περίπτωση θετικής αντιστροφής του οικονομικού και τεχνολογικού κλίματος, η απόδοσή της θα ξεπεράσει και τις πιο θετικές προσδοκίες.

8 Παράρτημα

8.1 Α - Προγραμματιστικός Κώδικας Ανάλυσης Ευαισθησίας

Στο παράρτημα αυτό παρατίθενται εικόνες από την επιφάνεια εργασίας του προγράμματος Visual Basic for Applications που περιλαμβάνουν τον κώδικα που γράφτηκε με σκοπό την πραγματοποίηση της ανάλυσης ευαισθησίας. Ο κώδικας αυτός είναι γραμμένος στη γλώσσα προγραμματισμού VBA με τη μορφή υπορουτίνας (Sub) και καλείται από το πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων MS Excel με τη χρήση συνδεδεμένου κουμπιού στο φύλλο με τίτλο “Ανάλυση Ευαισθησίας”.

```
Sub Sensitivity_Analysis()  
  
Worksheets("Ανάλυση Ευαισθησίας").Activate  
Range("F:CC").ClearContents  
Set Starting_Cell = Cells(1, 1)  
Application.ScreenUpdating = False  
  
a_Range_Low = Range("C4")  
a_Range_High = Range("D4")  
b_Range_Low = Range("C5")  
b_Range_High = Range("D5")  
c_Range_Low = Range("C6")  
c_Range_High = Range("D6")  
d_Range_Low = Range("C7")  
d_Range_High = Range("D7")  
e_Range_Low = Range("C8")  
e_Range_High = Range("D8")  
f_Range_Low = Range("C9")  
f_Range_High = Range("D9")  
g_Range_Low = Range("C10")  
g_Range_High = Range("D10")  
h_Range_Low = Range("C11")  
h_Range_High = Range("D11")  
i_Range_Low = Range("C12")  
i_Range_High = Range("D12")  
j_Range_Low = Range("C13")  
j_Range_High = Range("D13")  
k_Range_Low = Range("C14")  
k_Range_High = Range("D14")  
l_Range_Low = Range("C15")  
l_Range_High = Range("D15")  
m_Range_Low = Range("C16")  
m_Range_High = Range("D16")  
n_Range_Low = Range("C17")  
n_Range_High = Range("D17")  
o_Range_Low = Range("C18")  
o_Range_High = Range("D18")
```

Εικόνα 8: Καταχώρηση ορίων μεταβολής μεταβλητών

```

Starting_a = Worksheets("Ανάλυση Δανείων").Range("B5")
Starting_b1 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B24")
Starting_c1 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B26")
Starting_c2 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B27")
Starting_c3 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B31")
Starting_d1 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37")
Starting_d2 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C43")
Starting_d3 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B49")
Starting_d4 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B55")
Starting_d5 = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("D55")
Starting_e = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B63")
Starting_f = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B64")
Starting_g = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C65")
Starting_h = Worksheets("Λοιπά Κόστη").Range("B23")
Starting_i1 = Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("B10")
Starting_i2 = Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("C17")
Starting_j = Worksheets("Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός").Range("B6")
Starting_k = Worksheets("WACC").Range("B10")
Starting_l1 = Worksheets("WACC").Range("B16")
Starting_l2 = Worksheets("WACC").Range("B17")
Starting_l3 = Worksheets("WACC").Range("B18")
Starting_l4 = Worksheets("WACC").Range("B19")
Starting_l5 = Worksheets("WACC").Range("B20")
Starting_l6 = Worksheets("WACC").Range("B21")
Starting_m = Worksheets("Αποτελέσματα Χρήσης").Range("B19")
Starting_n = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B13")
Starting_o = Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B25")

n = 0
For c = a_Range_Low To a_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Ανάλυση Δανείων").Range("B5") = (1 + c) * Starting_a
Starting_Cell.Offset(1 + n, 10).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 11).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 12).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Ανάλυση Δανείων").Range("B5") = Starting_a
n = n + 1
Next

n = 0
For c = b_Range_Low To b_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B24") = (1 + c) * Starting_b1
Starting_Cell.Offset(1 + n, 13).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 14).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 15).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B24") = Starting_b1

n = n + 1
Next

```

Εικόνα 9: Καταχώρηση αρχικών τιμών μεταβλητών και ανάλυση ευαισθησίας

```

n = 0
For c = c_Range_Low To c_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B26") = (1 + c) * Starting_c1
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B27") = (1 + c) * Starting_c2
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B31") = (1 + c) * Starting_c3
Starting_Cell.Offset(1 + n, 16).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 17).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 18).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37") = Starting_c1
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B27") = Starting_c2
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B31") = Starting_c3
n = n + 1
Next

n = 0
For c = d_Range_Low To d_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37") = (1 + c) * Starting_d1
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C43") = (1 + c) * Starting_d2
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B49") = (1 + c) * Starting_d3
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B55") = (1 + c) * Starting_d4
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("D55") = (1 + c) * Starting_d5
Starting_Cell.Offset(1 + n, 19).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 20).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 21).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37") = Starting_d1
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C43") = Starting_d2
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B49") = Starting_d3
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B55") = Starting_d4
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("D55") = Starting_d5
n = n + 1
Next

n = 0
For c = e_Range_Low To e_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B63") = (1 + c) * Starting_e
Starting_Cell.Offset(1 + n, 22).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 23).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 24).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B63") = Starting_e
n = n + 1
Next

n = 0
For c = f_Range_Low To f_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B64") = (1 + c) * Starting_f
Starting_Cell.Offset(1 + n, 25).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 26).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 27).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B64") = Starting_f
n = n + 1
Next

n = 0
For c = g_Range_Low To g_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C65") = (1 + c) * Starting_g
Starting_Cell.Offset(1 + n, 28).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 29).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 30).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C65") = Starting_g
n = n + 1
Next

```

Εικόνα 10: Ανάλυση ευαισθησίας

```

n = 0
For c = h_Range_Low To h_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λοιπά Κόστη").Range("B23") = (1 + c) * Starting_h
Starting_Cell.Offset(1 + n, 31).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 32).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 33).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λοιπά Κόστη").Range("B23") = Starting_h
n = n + 1
Next

n = 0
For c = i_Range_Low To i_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("B10") = (1 + c) * Starting_i1
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("C17") = (1 + c) * Starting_i2
Starting_Cell.Offset(1 + n, 34).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 35).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 36).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("B10") = Starting_i1
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("C17") = Starting_i2
n = n + 1
Next

n = 0
For c = j_Range_Low To j_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός").Range("B6") = (1 + c) * Starting_j
Starting_Cell.Offset(1 + n, 37).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 38).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 39).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός").Range("B6") = Starting_j
n = n + 1
Next

n = 0
For c = k_Range_Low To k_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("WACC").Range("B10") = (1 + c) * Starting_k
Starting_Cell.Offset(1 + n, 40).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 41).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 42).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("WACC").Range("B10") = Starting_k
n = n + 1
Next

n = 0
For c = l_Range_Low To l_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("WACC").Range("B16") = (1 + c) * Starting_l1
Worksheets("WACC").Range("B17") = (1 + c) * Starting_l2
Worksheets("WACC").Range("B18") = (1 + c) * Starting_l3
Worksheets("WACC").Range("B19") = (1 + c) * Starting_l4
Worksheets("WACC").Range("B20") = (1 + c) * Starting_l5
Worksheets("WACC").Range("B21") = (1 + c) * Starting_l6
Starting_Cell.Offset(1 + n, 43).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 44).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 45).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("WACC").Range("B16") = Starting_l1
Worksheets("WACC").Range("B17") = Starting_l2
Worksheets("WACC").Range("B18") = Starting_l3
Worksheets("WACC").Range("B19") = Starting_l4
Worksheets("WACC").Range("B20") = Starting_l5
Worksheets("WACC").Range("B21") = Starting_l6
n = n + 1
Next

```

Εικόνα 11: Ανάλυση ευαισθησίας


```

n = 0
For c = m_Range_Low To m_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Αποτελέσματα Χρήσης").Range("B19") = (1 + c) * Starting_m
Starting_Cell.Offset(1 + n, 46).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 47).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 48).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Αποτελέσματα Χρήσης").Range("B19") = Starting_m
n = n + 1
Next

n = 0
For c = n_Range_Low To n_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B13") = (1 + c) * Starting_n
Starting_Cell.Offset(1 + n, 49).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 50).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 51).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B13") = Starting_n
n = n + 1
Next

n = 0
For c = o_Range_Low To o_Range_High + 0.001 Step 0.01
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B25") = (1 + c) * Starting_o
Starting_Cell.Offset(1 + n, 52).Value = c
Starting_Cell.Offset(1 + n, 53).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")
Starting_Cell.Offset(1 + n, 54).Value = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B25") = Starting_o
n = n + 1
Next

ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
ActiveChart.Axes(xlValue).Select
ActiveChart.Axes(xlValue).CrossesAt = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")

ActiveSheet.ChartObjects("Chart 3").Activate
ActiveChart.Axes(xlValue).Select
ActiveChart.Axes(xlValue).CrossesAt = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B11")
Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Εικόνα 12: Ανάλυση ευαισθησίας και προσαρμογή διαγραμμάτων “αράχνη”

8.2 Β - Προγραμματιστικός Κώδικας Προσομοίωσης Monte Carlo

Στο παράρτημα αυτό παρατίθενται εικόνες από την επιφάνεια εργασίας του προγράμματος Visual Basic for Applications που περιλαμβάνουν τον κώδικα που γράφτηκε με σκοπό την πραγματοποίηση της ανάλυσης κινδύνων. Ο κώδικας αυτός είναι γραμμένος στη γλώσσα προγραμματισμού VBA με τη μορφή υπορουτίνας (Sub) και καλείται από το πρόγραμμα υπολογιστικών φύλλων MS Excel με τη χρήση συνδεδεμένου κουμπιού στο φύλλο με τίτλο “Ανάλυση Κινδύνων”.

```

Sub Risk_Analysis()

Worksheets("Ανάλυση Κινδύνων").Activate
Range("J:J").ClearContents
Application.ScreenUpdating = False

iter = 10000

```

Εικόνα 13: Καθορισμός επαναλήψεων

```

For i1 = 1 To 7
For i2 = 1 To 3
Paramet1(i1, i2) = Cells(2 + i1, 3 + i2)
Next
Next

For i1 = 1 To 5
For i2 = 1 To 2
Paramet2(i1, i2) = Cells(10 + i1, 3 + i2)
Next
Next

Cells(1, 10) = "NPV"
For i3 = 1 To iter

a = (Paramet1(1, 2) - Paramet1(1, 1)) / (Paramet1(1, 3) - Paramet1(1, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("WACC").Range("B10") = Paramet1(1, 1) + m * (Paramet1(1, 3) - Paramet1(1, 1))

a = (Paramet1(2, 2) - Paramet1(2, 1)) / (Paramet1(2, 3) - Paramet1(2, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("WACC").Range("B11") = Paramet1(2, 1) + m * (Paramet1(2, 3) - Paramet1(2, 1))

a = (Paramet1(3, 2) - Paramet1(3, 1)) / (Paramet1(3, 3) - Paramet1(3, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("Αποτελέσματα Χρήσης").Range("B19") = Paramet1(3, 1) + m * (Paramet1(3, 3) - Paramet1(3, 1))

a = (Paramet1(4, 2) - Paramet1(4, 1)) / (Paramet1(4, 3) - Paramet1(4, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("B10") = Paramet1(4, 1) + m * (Paramet1(4, 3) - Paramet1(4, 1))

a = (Paramet1(5, 2) - Paramet1(5, 1)) / (Paramet1(5, 3) - Paramet1(5, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("C17") = Paramet1(5, 1) + m * (Paramet1(5, 3) - Paramet1(5, 1))

```

Εικόνα 14: Καταχώρηση κατανομών και παραμέτρων και ανάλυση κινδύνων


```

a = (Paramet1(6, 2) - Paramet1(6, 1)) / (Paramet1(6, 3) - Paramet1(6, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B24") = Paramet1(6, 1) + m * (Paramet1(6, 3) - Paramet1(6, 1))

a = (Paramet1(7, 2) - Paramet1(7, 1)) / (Paramet1(7, 3) - Paramet1(7, 1))
r = Rnd
If r <= a Then
m = Sqr(r * a)
Else
m = 1 - Sqr((1 - r) * (1 - a))
End If
Worksheets("Ανάλυση Δανείων").Range("B5") = Paramet1(7, 1) + m * (Paramet1(7, 3) - Paramet1(7, 1))

u = Rnd
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37") = Application.WorksheetFunction.NormInv(u, Paramet2(1, 1), Paramet2(1, 2))

u = Rnd
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C43") = Application.WorksheetFunction.NormInv(u, Paramet2(2, 1), Paramet2(2, 2))

u = Rnd
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B49") = Application.WorksheetFunction.NormInv(u, Paramet2(3, 1), Paramet2(3, 2))

u = Rnd
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B55") = Application.WorksheetFunction.NormInv(u, Paramet2(4, 1), Paramet2(4, 2))

u = Rnd
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("D55") = Application.WorksheetFunction.NormInv(u, Paramet2(5, 1), Paramet2(5, 2))

Cells(1 + i3, 10) = Worksheets("Αξιολόγηση Επένδυσης").Range("B10")

Application.StatusBar = "Running simulation... Iteration " & i3 & " of 10000"

Next

Worksheets("WACC").Range("B10") = Paramet1(1, 2)
Worksheets("WACC").Range("B11") = Paramet1(2, 2)
Worksheets("Αποτελέσματα Χρήσης").Range("B19") = Paramet1(3, 2)
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("B10") = Paramet1(4, 2)
Worksheets("Λειτουργικά Έσοδα").Range("C17") = Paramet1(5, 2)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B24") = Paramet1(6, 2)
Worksheets("Ανάλυση Δανείων").Range("B5") = Paramet1(7, 2)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C37") = Paramet2(1, 1)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("C43") = Paramet2(2, 1)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B49") = Paramet2(3, 1)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("B55") = Paramet2(4, 1)
Worksheets("Λειτουργικές Δαπάνες").Range("D55") = Paramet2(5, 1)

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

Εικόνα 15: Ανάλυση κινδύνων και επαναφορά αρχικών τιμών μεταβλητών

9 Βιβλιογραφία

Allen, F., 2013. *An Introduction to Corporate Finance*. s.l.:University of Pennsylvania.

Anon., n.d. *New York University - Stern School of Business - Master in Global Finance*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.globalfinancemaster.com/>

Bloomberg, 2014. *Bloomberg, Markets, Rates & Bonds, Germany Bunds*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/germany/>
[Πρόσβαση 10 Αυγούστου 2014].

Damodaran, A., 2014. *Country Default Spreads and Risk Premiums*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html
[Πρόσβαση 10 Αυγούστου 2014].

Dr Harrop, P. & Das, R., 2006. *Organic Electronic Forecasts, Players & Opportunities 2005 - 2025*. s.l.:IDTechEx.

euretirio.com, n.d. *Απόσβεση (depreciation)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.euretirio.com/2010/06/aposvesi-depreciation.html>

euretirio.com, n.d. *Επένδυση (investment)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.euretirio.com/2010/06/ependysi.html>

euretirio.com, n.d. *Επιδότηση/Επιχορήγηση (subsidy)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.euretirio.com/2010/09/epidotisi-epixorigisi.html>

euretirio.com, n.d. *Ίδια Κεφάλαια (equity/equity capitals)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.euretirio.com/2010/06/idia-kefalaia.html>

euretirio.com, n.d. *Υποχρεώσεις ή Ξένα Κεφάλαια (liabilities)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.euretirio.com/2010/06/yproxreoseis-xena-kefalaia.html>

Frost & Sullivan, 2012. *Frost & Sullivan*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://ww2.frost.com/research/emerging-markets/>

Investopedia.com, n.d. *Definition of 'Capital'*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.investopedia.com/terms/c/capital.asp>

Smith, N. J., 2002. *Engineering Project Management*. 2nd επιμ. s.l.:Blackwell Publishing.

Αραβώσης, Κ., Καρμπέρης, Α. & Σωτήρης, Α., 2011. *Τεχνικοοικονομική Αξιολόγηση Επενδύσεων*. Αθήνα: Νομική Βιβλιοθήκη Α.Ε.Β.Ε..

Δήμος Πυλαίας - Χορτιάτη, 2013. *Δήμος Πυλαίας - Χορτιάτη, Ανοιχτή Διακυβέρνηση, Δήμος σε Δράση*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.pilea-hortiatis.gr/web/quest/openqov/press/archive/4612>

Επίσκοπος, Α., 2009. *Χρηματοοικονομική Επιχειρήσεων - Επενδύσεις και Χρηματοδότηση*. Αθήνα: "ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΝ" Εκδόσεις Σμπίλιας Α.Ε.Β.Ε..

Καλιαμπάκος, Δ. & Δαμίγος, Δ., 2008. *Χρηματοοικονομική και κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση επενδύσεων, σημειώσεις μαθήματος Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Καρβούνης, Σ., 2006. *Μεθοδολογία, Τεχνικές και Θεωρία για Οικονομοτεχνικές Μελέτες*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε..

Κηρυττόπουλος, Κ., 2010. *Εγχειρίδιο διαχείρισης κινδύνων έργων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Πόνης, Σ. & Κηρυττόπουλος, Κ., 2012. *Επίλυση Προβλημάτων Επιχειρησιακής Έρευνας με τη χρήση Λογιστικών Φύλλων*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.