



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

(πρώην Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής – Μεσολόγγι)

**Μεθοδολογίες Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων σε Καθεστώς
Αβεβαιότητας: Θεωρία, Περιγραφή Μεθοδολογιών και
Παραδείγματα / Μελέτες Περιπτώσεων**

ΔΑΜΩΝ ΕΝΓΚΕ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΡΗΣ ΖΑΧΟΥΡΗΣ

ΜΕΣΟΛΛΟΓΓΙ ΜΑΗΣ 2021

Μεθοδολογίες Αξιολόγησης Επενδυτικών Σχεδίων σε Καθεστώς Αβεβαιότητας: Θεωρία, Περιγραφή Μεθοδολογιών και Παραδείγματα / Μελέτες Περιπτώσεων

Κεφάλαιο 1: Το πρόβλημα της Αξιολόγησης Επενδύσεων

- Παρουσίαση Αξιολόγησης Επενδύσεων
- Παραδοσιακές Μέθοδοι:
 - A) Μέθοδος Περιόδου Επανείσπραξης
 - B) Μέθοδος Απόδοσης Κεφαλαίου
- Μέθοδοι Προεξοφλούμενων Εισροών Μετρητών:
 - A) Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας
 - B) Μέθοδος εσωτερικού ποσοστού απόδοσης
 - Γ) Μέθοδος δείκτη αποδοτικότητας
- Κίνδυνος και Σημασία στοχαστικών μεθόδων

Κεφάλαιο 2: Κίνδυνος και Επενδύσεις Κεφαλαίου

- Εισαγωγή στην Έννοια του Κινδύνου και της Απόδοσης
- Μέθοδοι Ενσωμάτωσης του Κινδύνου στον Προϋπολογισμό Επενδύσεων Κεφαλαίου

Κεφάλαιο 3: Μέθοδοι Ενσωμάτωσης του Κινδύνου στον Προϋπολογισμό Επενδύσεων Κεφαλαίου

- Ισοδυναμία με την Βεβαιότητα
- Προσαρμογή Προεξοφλητικού Επιτοκίου
- Ανάλυση Ευαισθησίας
- Ανάλυση Σεναρίου
- Δένδρα Αποφάσεων
- Προσομοίωση

Κεφάλαιο 4: Μέθοδος Monte Carlo και Μελέτες Περιπτώσεων

- Έννοια της Προσομοίωσης
- Παρουσίαση της Μεθόδου Monte Carlo
- Συμπεράσματα επί της μεθόδου Monte Carlo
- Μελέτη Περίπτωσης Κινητού Τηλεφώνου
- Μελέτη Περίπτωσης Ακτοπλοϊκής Σύνδεσης

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

- **Αξιολόγηση Επενδύσεων**
- **Κίνδυνος Επενδύσεων**
- **Προϋπολογισμός Επενδύσεων**
- **Μέθοδος Monte Carlo**
- **Επενδυτική Απόδοση**
- **Βαθμός Αποτελεσματικότητας**
- **Ισοδυναμία με την βεβαιότητα**
- **Μέθοδος προεξοφλητικού επιτοκίου**
- **Μέθοδος ενσωμάτωσης κινδύνου**
- **Ανάλυση Ευαισθησίας**
- **Ανάλυση Σεναρίου**
- **What if ? Analysis**
- **Φάσεις βαθμολόγησης επένδυσης**
- **Σχέδια επένδυσης**
- **Μέθοδος εσωτερικού ποσοστού απόδοσης**
- **Μέθοδος απόδοσης κεφαλαίου**
- **Αλυσίδες Markov**
- **Κίνδυνος απόδοσης**
- **Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας**
- **Μέθοδος δείκτη αποδοτικότητας**
- **Κυμαινόμενες τιμές**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την εργασία θα αναλύσουμε τις μεθοδολογίες αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων σε καθεστώς αβεβαιότητας. Πιο συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά στις μεθόδους αξιολόγησης μιας επένδυσης και στο εάν θα γίνει αποδεκτό το επενδυτικό σχέδιο η όχι. Θα γίνει ανάλυση των επενδυτικών δεδομένων και η ταξινόμηση αυτών. Θα αναλυθούν οι διάφορες φάσεις που προηγούνται και ο κίνδυνος ο οποίος υπάρχει σε κάθε μέθοδο. Επίσης θα γίνει αναφορά στην προσέγγιση του υπολογισμού του κινδύνου και στους τρόπους ενσωμάτωσης αυτού στο επενδυτικό σχέδιο για την καλύτερη τελική απόφαση για την αποδοχή η άρνηση του προηγουμένου. Όλα αυτά θα γίνουν μέσω της σύγκρισης και ανάλυσης των μεθόδων αυτών με στοχαστικά παραδείγματα που έχουν αντίκρισμα στην πραγματική ζωή. Τέλος μεγάλη βαρύτητα θα δοθεί στην μέθοδο Monte Carlo η οποία είναι μια μέθοδος υπολογισμού της παραγωγικότητας των επενδυτικών σχεδίων μέσω Η/Υ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

1.1 Παρουσίαση αξιολόγησης των επενδύσεων

Η αξιολόγηση επενδύσεων είναι μια συστηματοποιημένη γνώση που περιλαμβάνει τον ορισμό της τελικής κρίσης. Οι μέτοχοι-κεφαλαιούχοι παίρνουν πολλές αποφάσεις βαθμολογώντας τις μεθόδους επένδυσης ενός ενδεχομένου πλάνου, το πως θα μοιραστούν τα μερίδια των μετόχων καθώς και οι τελικές κρίσεις σχετικά με τον εάν θα αναλάβουν η όχι μια επένδυση. Όπως είναι γνωστό, ο πραγματικός σκοπός της ύπαρξης των εταιρειών και ταυτόχρονα ο πιο θεμελιακός κανόνας των οικονομικών

είναι η πολλαπλασιασμός της αξίας της με άμεσο αποτέλεσμα να πολλαπλασιαστούν τα κέρδη από τα οποία ωφελούνται οι μέτοχοί της.

Έτσι λοιπόν και οι τελικές κρίσεις έχουν σχέση με την βαθμολόγηση των επενδύσεων:

- **Οι τελικές κρίσεις επένδυσης** έχουν σχέση με την καλύτερη διανομή του κεφαλαίου μιας εταιρείας.
- **Οι τελικές κρίσεις μοιράσματος μεριδίων** έχουν σχέση με τις μορφές όπου τα κέρδη μιας εταιρείας μεταφέρονται στους μετόχους της εταιρείας.
- **Οι αποφάσεις επενδυτικού σκοπού** έχουν σχέση με την μέθοδο με την οποία το κεφάλαιο μιας εταιρείας μοιράζεται σε παραγωγικές δράσεις που έχουν ως σκοπό την αύξηση των κερδών. Με άλλα λόγια ασχολούνται με το ποιο είναι το σωστό ποσό κεφαλαίου για να επενδυθεί καθώς και με ποια μορφή θα τοποθετηθεί προς επένδυση αυτό το κεφάλαιο.

Τα κεφάλαια που κατευθύνονται για επένδυση μπορεί να γίνουν χρήσιμα για την αγορά τόσο σε στοιχεία του παγίου ενεργητικού όσο και σε στοιχεία τα οποία ανήκουν στο κυκλοφορούν ενεργητικό. Βέβαια στα πρώτα βήματα της βαθμολόγησης μιας επένδυσης πρώτα προσδιορίζεται το κεφάλαιο που θα προοριστεί για πάγια στοιχεία του ενεργητικού καθώς είναι και αυτό που έχει τη πιο μεγάλη διάρκεια λειτουργίας και προσδιορίζει σημαντικούς συντελεστές όπως είναι η αποδοτικότητα παρασκευής αγαθών μιας επιχείρησης ή το κόστος λειτουργίας που έχει να αντιμετωπίσει.

Το κατά πόσο μια επένδυση βαθμολογείται σωστά ή όχι έχει μακροπρόθεσμη επίπτωση σε μια εταιρεία καθώς αν δεν προσδιοριστεί κάτι σωστά ή αν υπάρχει μεγάλος κίνδυνος μείωσης της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας της κρίνεται η συνέχεια ύπαρξής της, η επιτυχία της, η φήμη της στην αγορά που ασκεί δράση, στην πολλαπλασιασμός των κερδών της, στον βαθμό ικανοποίησης των μετόχων της.

1.1.1 Χαρακτηριστικά δεδομένα μιας επένδυσης

Από την έννοια της επένδυσης απορρέει ότι τα βασικά γνωρίσματα της είναι:

- **Η διάρκεια της επένδυσης**, η οποία δεν καθορίζεται μόνο από τη φυσική βλάβη της αλλά βασίζεται και από την εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς τα τεχνικά και οικονομικά γνωρίσματα μιας επερχόμενης σχετικής επένδυσης καθώς επίσης και από τις αλλαγές στην οικονομία και τις επιθυμίες των καταναλωτών.

□ **Η ροή των οικονομικών μέσων που δεσμεύονται** για την δημιουργία και λειτουργία της επένδυσης. Τα οικονομικά μέσα εκφράζονται σε χρήμα και περιέχουν μεταξύ άλλων τις καταβολές για την αγορά και κατασκευή της οικονομικής οντότητα (αξία επένδυσης) καθώς επίσης και τις καταβολές για μισθοδοσίας, άμεσα υλικά (α ύλες) και υλικά συντήρησης, δηλαδή τα έξοδα χρησιμοποίησης κατά τη διάρκεια της επένδυσης.

□ **Η ροή των πλεονεκτημάτων** από την παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών. Τα πλεονεκτήματα διατυπώνονται σε χρήμα και περιέχουν τις εισπράξεις από την πώληση προϊόντων ή υπηρεσιών

□ **Η ημερομηνία υλοποίησης της επένδυσης**, η οποία απαρτίζει αντικείμενο επιλογής και στηρίζεται από την καθορισμένη οικονομική κατάσταση καθώς επίσης και από τις συνέπειες της στον σχηματισμό της προσδοκώμενης ροής των εισπράξεων και εξόδων.

(Κάπρος, 2004)

1.1.2 Ταξινομήσεις σχεδίων επένδυσης

Υπάρχουν διάφορες ταξινομήσεις σχεδίων επένδυσης, ανάλογα με τα επί μέρους γνωρίσματα καθώς και τους σκοπούς που αυτά διευκολύνουν. Η ταξινόμηση των επενδύσεων γίνεται για να γίνει καλύτερη η διαδικασία λήψης τελικών κρίσεων σε μία οικονομική οντότητα.

Οι διαδικασίες διευθέτησης της επιχείρησης για την αποδοχή και την χρησιμοποίηση σχεδίων επένδυσης υπερέχουν αναλόγως με αυτά.

Έτσι είναι αναγκαίο για την οικονομική οντότητα να κατηγοριοποιεί με βάση καθορισμένων κριτηρίων τις επενδυτικές της επιλογές και να δημιουργεί ορισμένες τυποποιημένες διευθετημένες συστηματικές σειρές ενεργειών, για να βαθμολογήσει τα διάφορα είδη προτάσεων επένδυσης.

(Allen, Keith Weigelt, Doherty, Mansfield, 2006)

Ένας πρώτος διαχωρισμός έχει να κάνει με τον οργανισμό επεξεργασίας της επένδυσης. Από αυτήν την άποψη οι επενδύσεις χωρίζονται σε κρατικές επενδύσεις, οι οποίες χρηματοδοτούνται από κρατικούς οργανισμούς και έχουν συνήθως ως αντικειμενικό στόχο την υλοποίηση έργων ομαδικών ή κοινωνικής πλεονεκτημάτων, σε ιδιωτικές επενδύσεις οι οποίες γίνονται από τις οικονομικές οντότητες και στοχεύουν στην πραγματοποίηση έργων που ως σκοπό έχουν την διευκόλυνση ιδιωτικών ωφελειών και παρακινήσεων καθώς και σε επενδύσεις στις οποίες υπάρχει σύμπραξη τόσο των δημοσίων όσο και ιδιωτικών οργανισμών και υποστηρίζονται συνήθως από μικτούς ιδιωτικούς, συνεταιριστικούς ή δημόσιους οργανισμούς.

Μία διαφορετική άποψη είναι αναλόγως με το αν η επένδυση κατευθύνεται στην πολλαπλασιαστική ή όχι της παραγωγικής αποδοτικότητας.

Με βάση αυτήν την άποψη οι επενδύσεις διακρίνονται σε καθαρές επενδύσεις, οι οποίες συντελούν στην πολλαπλασιαστική της παραγωγικής αποδοτικότητας, σε επενδύσεις αλλαγής, οι οποίες γίνονται με σκοπό την αλλαγή παγίων που έχουν αποσβεστεί καθώς και τις επενδύσεις οι οποίες συμπεριλαμβάνουν και τις αποσβέσεις και απαρτίζουν συνδυασμό καθαρών και επενδύσεων αλλαγής.

Ανάλογα με τον κλάδο της οικονομικής δράσης οι επενδύσεις μπορούν να χωριστούν σε επενδύσεις στην πρωτογενή παραγωγή, όπως είναι οι αγροτικές επενδύσεις καθώς και οι επενδύσεις στον αλιευτικό ή στον κτηνοτροφικό κλάδο, και οι επενδύσεις στον δευτερογενή παραγωγή όπως για παράδειγμα στην μετατροπή προϊόντων, στην βιοτεχνία ή στον τομέα παραγωγής προϊόντων που γίνεται με την χρήση μηχανών.

Οι επενδύσεις μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τη φύση του αγαθού που έχει επενδυθεί.

Έτσι μπορούμε να διακρίνουμε τις επενδύσεις σε υλικές, οι οποίες έχουν σχέση με πραγματικά στοιχεία περιουσίας όπως είναι η αγορά ενός μηχανήματος ή ενός εργοστασίου, και σε αυτές που δεν έχουν υλική υπόσταση όπως για παράδειγμα η διαφήμιση, η αγορά χρηματιστηριακών χρεογράφων ή ακόμα και επενδύσεις που αποσκοπούν σε καλύτερες συνθήκες απασχόλησης.

Ένας τρόπος διάκρισης των επενδύσεων έχει να κάνει με τον τρόπο που κατατάσσεται στους κλάδους της παραγωγής της οικονομίας.

Έτσι μπορούμε να τις διαχωρίσουμε σε επενδύσεις γεωργικές αν έχουν σχέση με την παραγωγή γεωργικών προϊόντων, βιομηχανικές για βιομηχανικά προϊόντα, τουριστικές, περιβαλλοντολογικές, ενεργειακές, ναυτιλιακές κ.τ.λ.

Μια άλλη ταξινόμηση των επενδύσεων έχει να κάνει με την επιφάνεια επίδραση τους. Έτσι μπορούμε να τις διαχωρίσουμε σε τοπικές επενδύσεις, αν περιορίζονται σε μια τοποθεσία, περιφερειακές επενδύσεις αν ασκούν δράση σε όλη την περιφέρεια καθώς και σε εγχώριες.

Επίσης μπορεί μια επένδυση να είναι ευρωπαϊκή, δηλαδή να κατευθύνεται σε όλη την περιοχή της Ε.Ε. ή και ακόμα και διεθνής.

Το μέγεθος μιας πρότασης επένδυσης έχει ιδιαίτερη βαρύτητα και εκτιμάται από τα κεφάλαια χρηματοδότησης και τους πόρους που είναι αναγκαίοι για την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του σχεδίου.

Πολλές οικονομικές οντότητες μειώνουν τις δαπάνες για την απόκτηση παγίων στοιχείων σε ένα υψηλότερο προσδιοριζόμενο ποσό, το οποίο όμως πιθανόν να πολλαπλασιάζεται καθώς πολλαπλασιάζεται και το μέγεθος του σχεδίου επένδυσης.

Έτσι με βάση τα γνωρίσματα που κάναμε αναφορά σε μια επένδυση μπορεί να προσδιοριστεί σαν μικρή, μέση ή μεγάλη.

Το μέγεθος εμφανίζει θαυμάσιο ενδιαφέρον στην φάση της βαθμολόγησης των σχεδίων επένδυσης. Τα μεγάλα έργα λόγω του γεγονότος ότι έχουν σημαίνουσες αναπτυξιακές συνέπειες στην εγχώρια οικονομία, προσδιορίζονται και ως επενδύσεις στρατηγικού ενδιαφέροντος, σε σύγκριση με τα μικρά, τα οποία δεν εμφανίζουν αξιοσημείωτες επιπτώσεις στους άλλους τομείς της οικονομίας, άρα οι μεγάλες επενδύσεις συγκεντρώνουν πιο πολύ το ενδιαφέρον.

Μπορούμε να διαχωρίσουμε τις επενδύσεις με βάση το φυσικό τους αντικείμενο σε ταξινομήσεις.

Αυτές μπορεί να είναι η επένδυση για μια νέα μονάδα παραγωγής, το μέγλωμα της έκτασης μιας ήδη υπάρχουσας μονάδας παραγωγής, ο εκμοντερνισμός του εξοπλισμού της τόσο σε μηχανήματα όσο και σε άλλες παραγωγικές μεθόδους της, καθώς και η εξαγορά μίας μονάδας παραγωγής.

Ανάλογα με τη χρήση προσδιοριζόμενων χαρακτηριστικών παραγωγής μπορούμε να διαχωρίσουμε τις προτάσεις επενδύσεων σε τρεις κατηγορίες.

Σε εντάσεως εργασίας, δηλαδή επενδυτικά σχέδια που κάνουν χρήση με βάση την περισσότερη εισαγωγή εργασίας, δηλαδή ανθρώπινου δυναμικού, σε εντάσεως κεφαλαίου, δηλαδή επένδυσης που κάνουν χρήση με βάση την περισσότερη εισαγωγή κεφαλαίου καθώς και σε εντάσεως πόρων εδάφους, όπου είναι απαραίτητη σημαίνουσα χρησιμοποίηση επιφανειών γης

Ιδιαίτερη σπουδαιότητα για την ανάληψη σχεδίων επένδυσης έχει και η επενέργεια που ασκείται στον κίνδυνο του συνόλου των μετοχών και των χρεογράφων της επιχείρησης μέσα από την ανάληψη ενός πλάνου. Έτσι οι επενδύσεις με βάση τον βαθμό κινδύνου τους διαχωρίζονται σε επενδύσεις χωρίς κάποιο βαθμό κινδύνου ή απολύτως διασφαλισμένα, μικρού κινδύνου καθώς και επενδύσεις μεγάλου κινδύνου.

Οι ταξινομήσεις των επενδύσεων βέβαια έχουν και συνέχεια. Σύμφωνα με τους Lawrence και Joehnk άλλος ένας διαχωρισμός των επενδύσεων είναι σε βραχυπρόθεσμος και έμμεσες. Βραχυπρόθεσμες επενδύσεις είναι αυτές με τις οποίες οι επενδυτές αποχτούν σε σύντομο χρονικό διάστημα νόμιμες αξιώσεις σε μετοχικούς τίτλους ή κυριότητες.

Για παράδειγμα αν ένας επενδυτής κάνει αγορά μετοχών ή ομολόγων με σκοπό την απόκτηση εσόδων ή την εξασφάλιση της αξίας έχει υλοποιήσει μία βραχυπρόθεσμη επένδυση. Έμμεσες επενδύσεις είναι οι επενδύσεις που διαμορφώνονται σε ένα σύνολο μετοχών ή σύνολο χρηματικών τίτλων ή κυριοτήτων. Για παράδειγμα μπορεί ένας

επενδυτής να κάνει αγορά μετοχικού κεφαλαίου χρηματαγοράς, δηλαδή ενός διαφορετικού χαρτοφυλακίου συνόλου χρηματικών τίτλου, τα οποία πηγάζουν από πολλές επιχειρήσεις.

(Scheig, Gregory E. og Robert T. Barnett. 2007)

Μια σημαίνουσα διάκριση των επενδύσεων είναι με βάση το χρονικό περιθώριο τους. Σύμφωνα με αυτήν οι επενδύσεις διαχωρίζονται σε βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες.

Μακροχρόνιες επενδύσεις είναι αυτές που έχουν λήξη μετά από ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός χρόνου ή που δεν έχουν καθόλου κάποιο συγκεκριμένο χρονικό περιθώριο, ενώ βραχυχρόνιες είναι αυτές που έχουν λήξη το πολύ μέσα σε έναν χρόνο. Σε αρκετά ενδεχόμενα οι επενδυτές συσχετίζουν το χρονικό περιθώριο μιας επένδυσης με την χρονική περίοδο που θέλουν να επενδύσουν.

Τέλος, οι επενδυτικές προτάσεις ταξινομούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες με κριτήριο το πως κατευθύνουν τις επιχειρηματικές τελικές κρίσεις για την αποδοχή μιας επένδυσης.

Η πρώτη ταξινόμηση είναι οι ανεξάρτητες προτάσεις επένδυσης. Μια ανεξάρτητη επένδυση πρόκειται να βαθμολογηθεί σχετικά με το αν θα υλοποιηθεί ή όχι και δεν κατευθύνει την αποδοχή ή όχι άλλων προτάσεων επένδυσης.

Με άλλα λόγια μια ανεξάρτητη επένδυση κρίνεται για το αν είναι ελκτική ή όχι χωρίς να βασίζεται από κάποια άλλη επένδυση ή κάποιον οικονομικό αγαθό που κατευθύνει σε μια άλλη πρόταση επένδυσης.

Η δεύτερη ταξινόμηση απαρτίζεται από τις αμοιβαία αποκλειόμενες προτάσεις επένδυσης. Δυο ή περισσότερες επενδύσεις προσδιορίζονται ως αμοιβαία αποκλειόμενες όταν δεν μπορούν να υλοποιηθούν παράλληλα.

Δηλαδή η έγκριση της μιας επένδυσης μηδενίζει το κέρδος από την αποδοχή της άλλης. Οι αμοιβαία αποκλειόμενες επενδύσεις βαθμολογούνται ξεχωριστά η μία από την άλλη και διαλέγεται εκείνη που προσδίδει την πιο μεγάλη αξία στην επενδυτή-ιδιοκτήτη της επιχείρησης.

Πρέπει να έχουμε ιδιαίτερη προσοχή ώστε να γίνει αποδεκτό το γεγονός ότι δυο ή παραπάνω πλάνα είναι αμοιβαία αποκλειόμενα έτσι ώστε να μην υπάρξει το ενδεχόμενο το οποίο θα έχει σοβαρές συνέπειες στο μέλλον. Τέλος υπάρχουν οι εξαρτημένες προτάσεις επένδυσης.

Μια πρόταση επένδυσης είναι εξαρτημένη όταν η αποδοχή της ή όχι βασίζεται από την αποδοχή ή όχι μιας άλλης πρότασης επένδυσης. Οι εξαρτημένες επενδύσεις μπορεί να είναι επιπρόσθετες ή υποκατάστατες. Επιπρόσθετη ορίζεται η επένδυση όπου η έγκριση της πολλαπλασιάζει το όφελος μιας άλλης επένδυσης ενώ υποκατάστατη η επένδυση όπου η έγκριση της ελαττώνει το όφελος από μια άλλη επένδυση ή της πολλαπλασιάζει το κόστος.

1.1.3 Φάσεις βαθμολόγησης μιας επένδυσης

Η βαθμολόγηση μιας επένδυσης ώστε να μπορεί να διαχωρίζει και να ξεχωρίσει σχέδια επένδυσης υλοποιείται σε διάφορες φάσεις:

□ **Σχεδιασμός στρατηγικής σημασίας.** προσδιορίζεται το πόσο με μεγάλη θα είναι μια επιχείρησης, η θέση της μελλοντικώς καθώς και η τακτική σύμφωνα με την οποία θα πολλαπλασιάζει την αξία της. Προσδιορίζονται οι βασικές δραστηριότητες. Ο σχεδιασμός στρατηγικής σημασίας οδηγεί την επιχείρηση προς την πραγματοποίηση των στόχων της.

□ **Αποδοχή ευκαιριών επένδυσης.** Οι ευκαιρίες επένδυσης έχουν πολύ μεγάλη σημασία στην πραγματοποίηση των επιχειρηματικών στόχων. Η αναγνώρισή τους πρέπει να διαμορφώνεται με τα κριτήρια του κάθε ιδιοκτήτη μιας επιχείρησης ή επενδυτή ή με τα κριτήρια μιας επιχείρησης που είναι σε λειτουργία. Η φιλοσοφία και η επιθυμία του επενδυτή-ιδιοκτήτη της επιχείρησης πρέπει να ταιριάζει με αυτό της πρότασης επένδυσης ώστε να απαρτίζει ευκαιρία επένδυσης.

□ **Πρώτη έρευνα μιας πρότασης επένδυσης.** Πριν ο ιδιοκτήτης της επιχείρησης-επενδυτής προχωρήσει σε αποδοχή μιας επένδυσης πρέπει να ερευνήσει για να δει αν θα έχει κέρδη. Κάποιες προτάσεις επένδυσης μπορούν να μην ταιριάζουν και με την εμπειρία του πιθανού επενδυτή-ιδιοκτήτη της επιχείρησης.

□ **Οικονομική βαθμολόγηση σχεδίων επένδυσης.** Η πρόταση που έχει περάσει την πρώτη έρευνα προσθέτει αξία στον επενδυτή και σε αυτήν την φάση θα γίνει εκτενώς οικονομική ανάλυση έτσι ώστε να καταμετρήσει ποσοτικά την αξία που πρόκειται να δώσει στον ιδιοκτήτη της επιχείρησης.

Η οικονομική βαθμολόγηση περιέχει την πρόγνωση των οικονομικών κινήσεων της επένδυσης στον μέλλον, την αναζήτηση του αναγκαίου κεφαλαίου, την καταγραφή του κινδύνου σε επιχειρηματικό επίπεδο, την εξέταση αισιόδοξων και απαισιόδοξων ενδεχόμενων.

Η μέτρηση των οικονομικών κινήσεων υλοποιείται με την βοήθεια διάφορων βοηθημάτων. Ένα τέτοιο βοήθημα είναι η ΚΠΑ. Με την ΚΠΑ, ο επενδυτής μπορεί να διαχωρίσει αν θα θετική αξία έχει το συγκεκριμένο έργο αλλά μπορεί και να μην το κάνει αποδεκτό αν θα έχει αρνητική αξία. Σε περίπτωση όπου η ΚΠΑ είναι αρνητική πρέπει να εξεταστεί εκ νέου η τακτική του επενδυτή.

□ **Καθορισμός ποιοτικών χαρακτηριστικών στην βαθμολόγηση επενδύσεων.** Μετά την οικονομική αξιολόγηση ενός σχεδίου, πρέπει να βαθμολογηθεί επιπλέον ως

προς ποιοτικούς συντελεστές που ασκούν επίπτωση σε αυτό και δεν μπορούν να υπολογιστούν.

Τέτοια παραδείγματα συντελεστών είναι: η συνέπεια στο περιβάλλον του πλάνου, η πολιτική της εκτελεστικής εξουσίας σε συγκεκριμένα ζητήματα που μπορεί να το κατευθύνουν, η χρησιμοποίηση σπάνιων πόρων, η επιρροή εργατικών σωματείων πάνω στο πλάνο.

Ο επιχειρηματίας πρέπει να εξασφαλίσει πως οι ποιοτικοί συντελεστές που κατευθύνουν την επένδυσή του δεν θα έχουν σοβαρή επιρροή σε αυτό, ερευνώντας τους και προπαρασκευάζοντας το σωστό περιβάλλον για την πραγματοποίησή της.

□ **Η έγκριση ή όχι ενός επιχειρηματικού πλάνου.** Τα κριτήρια βαθμολόγησης και οι τιμές τους σε σύγκριση με τις επιθυμίες του ιδιοκτήτη της επιχείρησης και σε σύγκριση με το μέγεθος της επίδρασης ποιοτικών συντελεστών στο σχέδιο κατευθύνουν στην επιχειρηματική τελική κρίση σχετικά με το αν θα υλοποιηθεί ή όχι.

□ **Ο έλεγχος και μέτρηση των αποκλίσεων** ως προς τις προβλέψεις, μετά την υλοποίησή του, με σκοπό την θετική κριτική, η οποία θα είναι χρήσιμη για το μέλλον.

1.2 Παραδοσιακοί Μέθοδοι

1.2.1 Μέθοδος περιόδου επανείσπραξης

Το χρονικό διάστημα εκ νέου είσπραξης μιας επένδυσης είναι:

- ο αριθμός των χρόνων λειτουργίας της στον οποίο οι συσσωρευτικές ετήσιες καθαρές εισροές είναι ίσες με μηδέν.
- το σύνολο των καθαρών λειτουργικών εισροών είναι ίσο με το σύνολο των καθαρών εκροών που έχουν επενδυθεί.

Η διευρυμένη χρήση της μεθόδου συμβαίνει εξαιτίας του γεγονότος ότι είναι απλή και τα αποτελέσματά της κατανοούνται πολύ εύκολα.

Παράδειγμα

Έστω ότι οι καθαρές χρηματικές κινήσεις μετά από τον υπολογισμό των φόρων της επενδύσεως έχουν καθοριστεί ως εξής:

ΕΤΟΣ	ΚΑΘΑΡΕΣ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ
0	-20.000
1	6.000
2	6.000
3	4.000
4	4.000
5	4.000
6	3.000

Ζητείται να καθορισθεί η προσδοκώμενη περίοδος εκ νέου είσπραξης της επενδύσεως αυτής.

ΕΤΟΣ	ΚΑΘΑΡΕΣ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	Συσσωρευτικές Καθαρές Χρηματικές κινήσεις
0	-20.000	-20.000
1	6.000	-14.000
2	6.000	-8.000
3	4.000	-4.000
4	4.000	0
5	4.000	4.000
6	3.000	7.000

Η περίοδος εκ νέου είσπραξης του κόστους αρχής της επενδύσεως (20.000 χιλ.) είναι 4 έτη. Δηλαδή η επιχείρηση θα αποκτήσει ξανά το αρχικό κόστος της επενδύσεως μετά από 4 χρόνια.

(<https://openclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/BA-G105/%CE%95%CE%BD%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%203.pdf>)

1.2.2 Μέθοδος απόδοσης κεφαλαίου

Η μέθοδος αυτή αναγνωρίζεται για την απλότητά της και εφαρμόζεται με ευκολία καθώς κάνει χρήση των λογιστικών πληροφοριών χωρίς επιπλέον επεξεργασία. Είναι μέθοδος καταληπτή αλλά έχει κάποια ελαττώματα, αφού δεν λαμβάνει υπ όψιν την κατάσταση των ταμιακών ροών αλλά το κέρδος μετά τον υπολογισμό των φόρων, απορρίπτοντας τις σταδιακές μειώσεις παγίων στοιχείων ως αιτία ταμειακής μεταβολής. Επιπλέον δίνεται η ίδια σημασία στα κέρδη μετά τον υπολογισμό των φόρων όλων των οικονομικών χρήσεων της επένδυσης, χωρίς να εκτιμάται η αξία του χρήματος σε βάθος χρόνου.

(Groppelli AA – Ehsan Nikbakht, 2012)

Παράδειγμα

Αν μια επένδυση των €1.000.000, αποδίδει κέρδη αξίας €200.000/χρονιά, προσδιορίζεται να μειωθεί σταδιακά με σταθερή μεθοδολογία, σε 10 έτη

Τότε Προσδιοριζόμενο κέρδος-Σταδιακή μείωση=200.000-100.000=100.000 καθαρή παραγωγικότητα κεφαλαίου

Ετήσια Παραγωγικότητα κεφαλαίου= $100.000/1.000.000 = 10\%$

(<https://eclass.teicrete.gr/modules/document/file.php/DT133/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CF%8C%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD/5.%20%CE%92%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%9C%CE%AD%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CE%B9%20%CE%91%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CE%95%CF%80%CE%B5%CE%BD%CE%B4%CF%8D%CF%83%CE%B5%CF%89%CE%BD.pdf>)

1.3 Μέθοδοι προεξοφλούμενων εισροών μετρητών

1.3.1 Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας

Η μέθοδος αυτή καθορίζει την συνεισφορά της επένδυσης στην τιμή της εταιρείας. Σε ενδεχόμενη που η καθαρή παρούσα αξία εκτιμηθεί μεγαλύτερη ή ίση του μηδέν, η πρόταση επένδυσης γίνεται αποδεκτή, καθώς είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη απαιτούμενη παραγωγικότητα που ζητά η εταιρεία, με αποτέλεσμα την πολλαπλασιαστική της παρούσας τιμής των χρηματικών τίτλων της επιχείρησης.

Άρα οι εταιρείες αναζητούν προγράμματα επένδυσης που έχουν παραγωγικότητα μεγαλύτερη από την μικρότερη απαιτούμενη παραγωγικότητα που είναι απαραίτητη έτσι ώστε να κρατηθεί η παρούσα αξία των χρηματικών τίτλων της. Η απαιτούμενη παραγωγικότητα, μπορεί να είναι ίση με το επιτόκιο προεξόφλησης ή το κόστος κεφαλαίου.

Παράδειγμα

Η εταιρεία ΛΑΜΔΑ Α.Ε. ερευνά ένα πρόγραμμα επένδυσης το κόστος της οποίας είναι 80.000 ευρώ σε αρχικό στάδιο και έχει διάρκεια ζωής 5 χρόνια. Δίνονται παρακάτω οι επιπλέον χρηματικές κινήσεις ροές μετά από φόρους και οι αντίστοιχοι πολλαπλασιαστές λογικής σχέσης με τη βεβαιότητα τους οποίους έχει εκτιμήσει η εταιρεία. Η αναγκαία παραγωγικότητα είναι 15%, ενώ το ακίνδυνο επιτόκιο είναι 10%. Να εκτιμήσετε την ΚΠΑ του προγράμματος, κάνοντας την μελέτη της λογικής σχέσης με τη βεβαιότητα. Θα συνιστούσατε να εγκριθεί αυτό το πρόγραμμα;

ΕΤΗ	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΦΟΡΩΝ	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΕΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ
1	10.000	0,95
2	20.000	0,90
3	30.000	0,85
4	40.000	0,80
5	50.000	0,75

Η ΚΠΑ του προγράμματος ισούται με:

$$\begin{aligned}
 NPV &= [-80.000] + [(0,95 \times 10.000) / (1 + 0,10)] + \\
 &+ [(0,90 \times 20.000) / (1 + 0,10)^2] + [(0,85 \times 30.000) / (1 + 0,10)^3] + \\
 &+ [(0,80 \times 40.000) / (1 + 0,10)^4] + [(0,75 \times 50.000) / (1 + 0,10)^5] \Rightarrow \\
 &\Rightarrow NPV = 7.811,90 \text{ ευρώ}
 \end{aligned}$$

Επειδή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι μεγαλύτερη από το μηδέν, το πρόγραμμα επένδυσης θα εγκριθεί.

([\)](https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/LX170/%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%AB%CE%A0%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3%20%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%9D%CE%94%CE%A5%CE%A3%CE%95%CE%A9%CE%9D%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%94%CE%A5%CE%9D%CE%9F%CE%A3.ppt.)

1.3.2 Μέθοδος εσωτερικού ποσοστού απόδοσης

Η μέθοδος εσωτερικός ποσοστού απόδοσης είναι μια μέθοδος η οποία μετρά την παραγωγικότητα μιας μακροπρόθεσμης επένδυσης, είναι ίση με την τρέχουσα αξία των ταμειακών ροών που θα σχηματιστούν στο μέλλον και της τελικής αγοραστικής αξίας, με την παρούσα αγοραστική αξία της επένδυσης.

Διαφορετικά, είναι η τιμή στην οποία η αξία ενός αξιόγραφου στα λογιστικά βιβλία είναι ίση με την παρούσα αξία των ταμειακών ροών που θα σχηματιστούν στο μέλλον.

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR) ενός αξιόγραφο που κοινοποιείται σε τιμή μικρότερης της ονομαστικής (discount note) είναι ίση με ένα σταθερό επιτόκιο προεξόφλησης που κάνει ίση την τρέχουσα αξία της πορείας των καταβολών προς την αρχική επένδυση.

(<https://www.euretirio.com/esoterikos-vathmos-apodosis-irr/>)

Παράδειγμα

Ερευνάται επένδυση διάρκειας 2 χρόνων. Το αρχικό κεφάλαιο είναι € 100. Οι καθαρές χρηματικές κινήσεις της πρώτης χρονιάς θα είναι € 10 στο στην δεύτερη χρονιά θα είναι € 110. Η ελάχιστη παραγωγικότητα που είναι απαραίτητη είναι 5%. Να βαθμολογηθεί η επένδυση με τη μεθοδολογία του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης.

$$ΚΠΑ = KTP / (1+i)^t - K$$

Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης θα πρέπει να προκύψει ως εξής:

$$\frac{10}{(1 + EBA)} + \frac{110}{(1 + EBA)^2} - 100 = 0$$

Εξετάζουμε αρχικά την παραγωγικότητα που είναι απαραίτητη (5%). Τότε η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι € 9,297. Επειδή η Καθαρή Παρούσα Αξία > 0 το επιτόκιο δεν εκφράζει τον Εσωτερικό Βαθμό Απόδοσης της επένδυσης. Με 10% η Καθαρή Παρούσα Αξία έχει αποτέλεσμα 0. Άρα ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης της επένδυσης είναι 10% > 5%, οπότε η επένδυση εγκρίνεται.

(http://www.oetak.gr/downloads/2_axiologisi_ependysewn.pdf)

1.3.3 Μέθοδος δείκτη αποδοτικότητας

Η μέθοδος του δείκτη αποδοτικότητας (profitability index - PI) δείχνει τη σχετική παραγωγικότητα μιας επένδυσης, η οποία προσδιορίζεται αν διαιρέσουμε την Καθαρή Παρούσα Αξία των ταμειακών κινήσεων της επένδυσης δια του αρχικού κόστους της.

1.4 Κίνδυνος και αξία στοχαστικών μεθόδων

Το σταθεροποιημένο οικονομικό περιβάλλον είναι μια ιδεώδης κατάσταση κατά την οποία οι οικονομικές και επιχειρηματικές προγνώσεις μπορούν να εκτιμήσουν με πολύ μεγάλη ακρίβεια και με μικρότερο περιθώριο σφάλματος καθώς το περιβάλλον δεν μεταβάλλεται άρα μπορεί να προσδιοριστεί η συμπεριφορά του στο μέλλον.

Η κατάσταση των πραγμάτων όμως είναι διαφορετική. Οι εταιρείες και οι επενδυτικές τελικές κρίσεις παίρνονται σε αμφίβολο περιβάλλον γεμάτο εκπλήξεις καθώς ποτέ καμία επενδυτική διατύπωση γνώμης δεν μπορεί να προσδιοριστεί χωρίς αποκλίσεις.

Το περιβάλλον που ασκούν δράση οι εταιρείες συνεχώς αλλάζει. Πολιτικοί, κοινωνικοί, οικονομικοί, νομικοί, περιβαλλοντικοί συντελεστές μπορεί να κατευθύνουν την επίτευξη μιας επένδυσης. Ενώ ταυτόχρονα, ο άμεσος περίγυρος της εταιρείας, η τακτική των προμηθευτών και των πελατών αν δεν προσδιοριστούν σωστά τότε μια επενδυτική πρόταση μπορεί να μην έχει επιτυχία.

Στην κατάσταση των πραγμάτων όμως οι εταιρείες ασκούν τη δράση τους σε ένα αμφίβολο εταιρικό περιβάλλον όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Το γεγονός αυτό έχει σαν συμπέρασμα πως οποιαδήποτε τιμή των οικονομικών κινήσεων απλά απαρτίζει μια πρόβλεψη της κατάστασης της επιχείρησης στο μέλλον. Το πόσο επιτυχία έχουν ή δεν έχουν είναι αυτές οι προγνώσεις προσδιορίζονται με την εισαγωγή της έννοιας του κινδύνου και της αβεβαιότητας.

Ο κίνδυνος σε επιχειρηματικό επίπεδο και η απροσδιοριστία έρχονται να προσφέρουν μια δραστηριότητα στην βαθμολόγηση επενδύσεων.

Τα εργαλεία που κάνει χρήση η βαθμολόγηση για να ερευνήσει μια επένδυση δεν μπορούν να προσδιορίσουν τον κίνδυνο καθώς δεν περιλαμβάνουν τις έννοιες της αλληλενέργεια των συντελεστών, των πιθανοτήτων σε συσχέτιση με τη μεταβλητή του χρόνου και τη έννοια του συνδυασμού των γεγονότων.

1.5 Βαθμολόγηση επενδύσεων και τυχαία μέθοδος

□ Η βαθμολόγηση επενδύσεων είναι μια πολύ ωφέλιμη επιστήμη στις επιχειρηματικές τελικές κρίσεις.

ο Έχοντας στα υπόψη μας την τακτική, την επιθυμία και τη φιλοσοφία του ιδιοκτήτη της επιχείρησης ερευνά τις προτάσεις επένδυσης.

ο Αρμόζει με τον κύριο σκοπό των οικονομικών δηλαδή τη αύξηση της αξίας μιας επιχειρηματικής δράσης.

ο Ο ορισμός των χρηματικών κινήσεων είναι σημαντικός στην βαθμολόγηση επενδύσεων. Οι χρηματικές κινήσεις ενσωματώνονται στα κριτήρια βαθμολόγησης ώστε να διακρίνεται η θελκτικότητα ενός σχεδίου.

ο Μπορεί να προσδιορίζει ταμειακές κινήσεις της επιχείρησης στο μέλλον με τη χρησιμοποίηση των πολύμορφων βοηθημάτων που διαθέτει. Κύρια κριτήρια βαθμολόγησης είναι η ΚΠΑ και ο εσωτερικός πολλαπλασιαστής παραγωγικότητας.

ο Γίνεται χρήσιμος ο ορισμός του κόστους ευκαιρίας ώστε να γίνει ορατή η πραγματική αξία ενός σχεδίου επένδυσης.

ο Προτείνεται η χρησιμοποίηση όλων των κριτηρίων βαθμολόγησης κατά την δημιουργία ενός σχεδίου επένδυσης έτσι ώστε ο ιδιοκτήτης της επιχείρησης να έχει πιο πλήρη εικόνα για τις τελικές κρίσεις του στο μέλλον. Ο ιδιοκτήτης της επιχείρησης πρέπει να ξέρει πότε θα ανακτήσει εκ νέου το κεφάλαιο που έχει επενδύσει στην αρχή, το μέγεθος των ταμειακών κινήσεων που θα του αποδώσει η επένδυση και την παραγωγικότητα που θα έχει η συγκεκριμένη επένδυση. Επίσης, η βαθμολόγηση του δίνουν τη δυνατότητα να διαλέξει ανάμεσα σε κάποιες προτάσεις επένδυσης την πιο θελκτική ερευνώντας τα δεδομένα που του προσφέρονται.

□ Παραπάνω έχει προαναφερθεί ο ορισμός του κινδύνου σε επιχειρηματικό επίπεδο και της αστάθειας:

ο Ο κίνδυνος επιχειρηματικού επιπέδου και η αστάθεια απαρτίζουν μια πραγματικότητα στο περιβάλλον των επιχειρήσεων. Κατευθύνουν τη σαφήνεια των επιχειρηματικών τελικών κρίσεων καθώς και την πραγματοποίηση μιας επένδυσης.

ο Μπορούν να γίνουν αποδεκτά και να καθοριστούν με τη βοήθεια των τυχαίων μεθόδων.

ο Ο κίνδυνος και η απροσδιοριστία εντάσσουν τον ορισμό της αποδοτικότητας στις επιχειρήσεις. Δηλαδή, το πως στην

πραγματικότητα πολλοί συντελεστές αλλάζουν και επιδρούν αμοιβαία μεταξύ τους.

□ Επίσης αναφέρθηκε παραπάνω ο ορισμός των τυχαίων μεθόδων, το πόσο χρήσιμες είναι καθώς και των μελετών που προϋπάρχουν σ αυτές:

ο Η ανάλυση ευαισθησίας είναι ένα ωφέλιμο βοήθημα για τον ιδιοκτήτη της επιχείρησης καθώς του προσφέρει πολλά χρήσιμα δεδομένα για την επιτυχία του σχεδίου επένδυσης. Του προσφέρει ενημέρωση σχετικά με τους συντελεστές που κατευθύνουν την πορεία της επένδυσης και σε ποιο βαθμό έτσι ώστε να πάρει τα σωστά μέτρα και σε ακραία ενδεχόμενα ακόμα και αν επιθυμεί να μην αποδεχτεί την επένδυση.

ο Οι παραπάνω μελέτες εκτιμούν σε ένα βαθμό τον κίνδυνο επιχειρηματικού επιπέδου όπως αναφέρθηκε παραπάνω όμως χωρίς να περιλαμβάνουν επιπλέον το πραγματικό εξελικτικό περιβάλλον που ασκούν δράση οι οικονομικές οντότητες. Όμως δίνουν μια πρώτη εικόνα που εκτιμά σχετικά με το αν είναι αναγκαίο να υλοποιηθούν επιπλέον μελέτες για καθορισμένους συντελεστές.

ο Οι τυχαίες μέθοδοι εντάσσουν την έννοια των ενδεχομένων για να έρθουν αντιμέτωποι με τον κίνδυνο σε επιχειρηματικό επίπεδο. Σχηματίζουν ένα περίπλοκο πλασματικό εξελισσόμενο περιβάλλον στο οποίο αφήνονται οι κυμαινόμενες τιμές να επενεργήσουν και να επιδράσουν αμοιβαία σε πλασματικό χρόνο κατευθύνοντας σε συμπεράσματα τα οποία έχουν σχέση με την πραγματική αξία των προτάσεων επένδυσης. Οι τυχαίες μέθοδοι συνεκτιμώντας το σφάλμα και το ελαττώνουν ενώ μπορούν να συνεκτιμήσουν το κόστος ευκαιρίας και άλλα χαρακτηριστικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

2.1 Έννοια του κινδύνου και της απόδοσης

Κίνδυνος: κάνει αναφορά στο ενδεχόμενο του να υπάρξει απώλεια του κεφαλαίου ή των εισροών από τον επενδυτή-ιδιοκτήτη μιας επιχείρησης.

Ο κίνδυνος σε επιχειρηματικό επίπεδο είναι ένα μη αριθμήσιμο μέγεθος μέσω της βοήθειας των στατιστικών μέτρων των προσδοκιών. Ο κίνδυνος σε επιχειρηματικό επίπεδο υπολογίζει θετικές και αρνητικές επιδράσεις του επιχειρηματικού περιβάλλοντος σε μια πρόταση επένδυσης.

(Brealey, Richard, Stewart, Myers and Allen. 2006)

Επενδυτική απόδοση (ROI) είναι ένας δείκτης που είναι χρήσιμος για την βαθμολόγηση της απόδοσης μιας επένδυσης ή για να συσχετίζει την παραγωγικότητα διαφορετικών επενδύσεων.

Για την εκτίμηση του ROI, το αποτέλεσμα (παραγωγικότητα) μιας επένδυσης διαιρείται με το κόστος της και το αποτέλεσμα εκδηλώνεται ως ποσοστό.

$$\text{Επενδυτική απόδοση} = \frac{\text{Επενδυτικό κέρδος} - \text{Επενδυτικό κόστος}}{\text{Επενδυτικό κόστος}}$$

Ο ROI υπολογίζει τον βαθμό αποτελεσματικότητας με τον οποίο η επιχείρηση κάνει χρήση των κεφαλαίων της για να δημιουργεί κέρδος κι είναι ένας πολύ δημοφιλής δείκτης υπολογισμού λόγω της προσαρμοστικότητας και της απλότητας του. Εάν η επένδυση δεν έχει θετικό αποτέλεσμα ή αν υπάρχουν άλλες επενδύσεις με πολύ μεγαλύτερη απόδοση, τότε η επένδυση δεν θα πρέπει να εκτελεστεί.

Ο υπολογισμός της απόδοσης μιας επένδυσης μπορεί να αλλάζει με βάση την κατάσταση, βάζοντας ως κόστη και κέρδη κάθε φορά τα αναγκαία.

Αυτή η προσαρμοστικότητα έχει κι ένα ελάττωμα όμως, καθώς ο υπολογισμός του ROI μπορεί εύκολα να επηρεαστεί και να εκδηλώσει διαφορετικό αποτέλεσμα κάθε φορά ώστε να διευκολύνει τους στόχους του χρήστη.

Ο ROI γίνεται χρήσιμος επίσης από τα στελέχη των τραπεζών, τους επενδυτές και τους ανθρώπους που κάνουν αναλύσεις στις εταιρείες για να βαθμολογήσουν την οικονομική δύναμη και τον βαθμό αποτελεσματικής διαχείρισης των οικονομικών αγαθών μιας εταιρείας.

Από την άλλη, ένα πολύ μεγάλο ROI μπορεί να δηλώνει είτε ότι η διευθέτηση κάνει σωστά της δουλειά της, ή ότι η εταιρεία δεν έχει τα αναγκαία για τις πωλήσεις της κεφάλαια.

Ο ROI μπορεί επίσης να γίνει χρήσιμος για την βαθμολόγηση μιας συνιστώμενης επένδυσης σε νέα πάγια στοιχεία, διαιρώντας την πολλαπλασιασμένη των κερδών που συμβαίνει εξαιτίας της αγοράς των παγίων στοιχείων με την πολλαπλασιασμένη των δαπανών που απαιτούνται για την απόκτηση του.

Παράδειγμα

Μια μικρή οικονομική οντότητα μπορεί να είναι σε θέση να πολλαπλασιάσει τα κέρδη λειτουργίας της κατά 1.000€, επενδύοντας 5.000€ σε βελτίωση παγίων.

Αυτό δημιουργεί ένα ROI των $1.000 / 5.000$ ή 20%. Εάν το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο από το κόστος του κεφαλαίου (του επιτοκίου που πληρώνεται στην οφειλή και τα μερίσματα που καταβάλλονται σε επενδυτές) πριν από την επένδυση, και δεν υπάρχουν καλύτερες ευκαιρίες επένδυσης, άρα καλό είναι να γίνει η βελτίωση των παγίων.

(<https://www.euretirio.com/apodosi-tis-ependysis/>)

2.2 Μέθοδοι ενσωμάτωσης κινδύνου στον προϋπολογισμό επενδύσεων κεφαλαίου

1) **Κλασική**: Ερευνά κάθε πρόγραμμα επένδυσης ξεχωριστά και το βαθμολογεί σύμφωνα με τον δικό του **κίνδυνο** και την **προσδοκώμενη παραγωγικότητα** του. Ο κίνδυνος αυτός ορίζεται ως **μοναδικός κίνδυνος** και εγκρίνει ότι το ερευνούμενο πρόγραμμα επένδυσης είναι το μόνο στοιχείο περιουσίας της εταιρείας και ότι οι μέτοχοί της δεν έχουν μεταβαλλόμενα σύνολα μετοχών και άλλων εργαλείων χρηματαγοράς. Υπολογίζεται από τη μεταβλητότητα των προσδοκώμενων παραγωγικοτήτων της επένδυσης αυτής.

2) Η δεύτερη πραγμάτευση στηρίζεται στο μοντέρνο **σύστημα ολοκληρωμένων ιδεών του συνόλου των μετοχών και άλλων εργαλείων χρηματαγοράς (CAPM)** και εξετάζει την επιρροή που έχει το πρόγραμμα επένδυσης είτε:

A) στην εταιρεία που προγραμματίζει να το υλοποιήσει

B) στους μετόχους.

A) στο σύστημα ολοκληρωμένων ιδεών του συνόλου των μετοχών και άλλων εργαλείων χρηματαγοράς για την επιχείρηση

Η πραγμάτευση αυτή ερευνά τον **κίνδυνο** και την **παραγωγικότητα** την οποία έχει το **αθροιστικό σύνολο των μετοχών** στα προγράμματα επενδύσεων μιας εταιρείας και

βαθμολογεί το κάθε πρόγραμμα με βάση την επίπτωση που θα έχει στον **αθροιστικό κίνδυνο και στην συνολική παραγωγικότητα του συνόλου των μετοχών** της επιχείρησης. Ο κίνδυνος αυτός **αποκαλείται εταιρικός κίνδυνος** του προγράμματος επένδυσης.

Ο **εταιρικός κίνδυνος** του προγράμματος επένδυσης **υπολογίζεται** με βάση την επίπτωση που θα έχει ένα πρόγραμμα επένδυσης στην απροσδιοριστία των κερδών της επιχείρησης στο μέλλον, όταν συνυπολογιστεί στα άλλα προγράμματα επένδυσης της εταιρείας.

Στο ενδεχόμενο αυτό δεν έχουμε στα υπόψη μας την δυνατότητα εμφάνισης διαφορών των συνόλων των μετοχών που έχουν στην κατοχή τους οι μέτοχοι της εταιρείας.

B) Θεωρία Χαρτοφυλακίου στους μετόχους

Αυτό που προκαλεί το ενδιαφέρον στους μετόχους είναι η **επίπτωση** που θα έχει το πρόγραμμα επένδυσης στον **κίνδυνο** των διαφοροποιημένων συνόλου των μετοχών τους. Ο κίνδυνος αυτός ονομάζεται **κίνδυνος της αγοράς** του προγράμματος επένδυσης (**market risk** or beta risk) και **υπολογίζεται** από την επίπτωση που θα έχει ένα πρόγραμμα επένδυσης στον **δείκτη βήτα** (beta coefficient) της εταιρείας, όταν και αυτό συνυπολογιστεί στα άλλα προγράμματα επένδυσης της συγκεκριμένης εταιρείας. Ο **δείκτης βήτα υπολογίζει την ακρίβεια** που έχει η παραγωγικότητα της μετοχής μιας εταιρείας σε αλλαγές της παραγωγικότητας του δείκτη της αγοράς.

2.2.1 Προσέγγιση Υπολογισμού κινδύνου

Η πιο **ευρεία διαδεδομένη προσέγγιση** η οποία έχει σχέση με την σύνδεση του κινδύνου στον προϋπολογισμό κεφαλαιακών επενδύσεων είναι **η κλασική** που **ερευνά** κάθε πρόγραμμα επένδυσης **ξεχωριστά** και το **βαθμολογεί** με βάση τον δικό του κίνδυνο και την προσδοκώμενη απόδοση. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας **2** λόγων που είναι οι παρακάτω:

A) είναι **πιο εύκολο** να εκτιμηθεί ο ειδικός κίνδυνος ενός προγράμματος επένδυσης από ότι ο εταιρικός του κίνδυνος ή ο αγοραίος κίνδυνος του και

B) τα 3 είδη κινδύνου έχουν τις πιο πολλές φορές **υψηλό συσχετισμός** και επομένως είναι αμοιβαία αποκλεισμένοι.

<https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/LX170/%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%AB%CE%A0%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3%20%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%9D%CE%94>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΤΟΝ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

3.1 Ισοδυναμία με την βεβαιότητα

Η μέθοδος ισοδυναμίας με την βεβαιότητα, έχει ως σκοπό να διακρίνει την εκτίμηση του χρόνου των ταμειακών κινήσεων από τον κίνδυνο που εμφανίζουν. Με μεταβολή των ταμειακών κινήσεων με κίνδυνο μέσω ενός συντελεστή a , σε ταμειακές κινήσεις χωρίς κίνδυνο.

Ο σταθερός πολλαπλασιαστής (a) ισοδυναμίας με την βεβαιότητα, είναι ο λόγος των σίγουρων ταμειακών κινήσεων προς τις ταμειακές κινήσεις με κίνδυνο και έχει ακριανές τιμές στο μηδέν όταν υπάρξει μεγάλος κίνδυνος, και στην μονάδα, όταν ο δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος.

Ελάττωμα του σταθερού πολλαπλασιαστή a είναι ότι καθορίζεται με ατομικά στοιχεία αξιολόγησης και σύμφωνα με τις βιωματικές γνώσεις των οικονομικών ηγετικών μελών.

Κατά την εφαρμογή, αφού εκτιμήσουμε τις ταμειακές κινήσεις, τις πολλαπλασιάζουμε με τον σταθερό πολλαπλασιαστή ισοδυναμίας με την βεβαιότητα και στην συνέχεια χρησιμοποιούμε μία από τις γνωστές μεθόδους βαθμολόγησης (ΚΠΑ, Εσωτερικό βαθμό Παραγωγικότητας)

Το επιτόκιο προεξόφλησης που θα μας φανεί χρήσιμο κατά την μέθοδο βαθμολόγησης, θα είναι ένα επιτόκιο χωρίς κίνδυνο όπως η παραγωγικότητα των κρατικών έντοκων χρεογράφων, καθώς ο κίνδυνος έχει ληφθεί υπόψη με την σύνδεσης των ταμειακών ροών.

Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας με σταθερό πολλαπλασιαστή ισοδυναμίας με την βεβαιότητα:

$$\text{ΚΠΑ ή NPV} = \text{CF}_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \text{CF}_t / (1+r)^t$$

(Damodaran A, 2002)

3.2 Μέθοδος προεξοφλητικού επιτοκίου

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη ορθή σκέψη **ότι οι επενδυτές επιδιώκουν κατά κανόνα πιο μεγάλη παραγωγικότητα από επενδυτικά έργα με πολύ μεγάλο κίνδυνο.**

Ως εκ τούτου με τη συγκεκριμένη μέθοδο, αν ο κίνδυνος ενός σχεδίου που ερευνά μια εταιρεία είναι μεγαλύτερος από τον κίνδυνο των συμβατικών δράσεων της επιχείρησης, τότε το επιτόκιο προεξόφλησης πρέπει να μεταβληθεί προς τα πάνω.

Στην συνέχεια για την βαθμολόγηση της επένδυσης χρησιμοποιείται μια από τις μεθόδους που αναφέραμε παραπάνω. Ωστόσο ως επιτόκιο προεξόφλησης χρησιμοποιείται το μεταβαλλόμενο επιτόκιο.

(<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/BMA556/Risk%20and%20capital%20budgeting.pptx>)

Εκτίμηση ΚΠΑ με μέθοδο μεταβολής του επιτοκίου προεξόφλησης:

$$\text{ΚΠΑ ή NPV} = \text{CF}_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \text{CF}_t / (1+r^*)^t$$

Συγκριτικά και οι δύο μέθοδοι έχουν ως ελάττωμα την αθεμελίωτη και προσωπική μεταβολή στον κίνδυνο κατά την εμπειρική πραγμάτευση των οικονομικών ηγετικών μελών.

Παράδειγμα

Η εταιρεία ΖΗΤΑ Α.Ε. ερευνά ένα πρόγραμμα επένδυσης αρχικής αξίας 80.000 ευρώ, το οποίο διαρκεί 5 έτη. Η επιχείρηση υπολογίζει ότι το πρόγραμμα θα αποδώσει τις παρακάτω επιπλέον ταμειακές κινήσεις μετά από φόρους (όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα).

Η διεύθυνση εκτιμά ότι η κανονική αναγκαία από την επιχείρηση, παραγωγικότητα η οποία είναι 15%, δεν είναι αρκετή για να αναπληρώσει το μέγεθος του κινδύνου τον οποίο εμπεριέχει το έργο αυτό.

Η μικρότερη δεκτή από την επιχείρηση παραγωγικότητα για το έργο αυτό είναι 20%. Να εκτιμήσετε την ΚΠΑ του προγράμματος. Θα συνιστούσατε το συγκεκριμένο πρόγραμμα επένδυσης;

ΕΤΗ	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΦΟΡΩΝ
1	10.000
2	20.000
3	30.000
4	40.000
5	50.000

Η ΚΠΑ του προγράμματος η οποία απορρέει εάν κάνουμε προεξόφληση των αναμενόμενων επιπλέον ταμειακών κινήσεων κατά 20% τότε ισούται με:

$$NPV = [-80.000] + [10.000/(1+0,20)] + [20.000/(1+0,20)^2] + [30.000/(1+0,20)^3] + [40.000/(1+0,20)^4] + 50.000/(1+0,20)^5]$$

$$NPV = -1.032,66 \text{ ευρώ.}$$

Επειδή η ΚΠΑ < 0 το καθορισμένο πρόγραμμα επένδυσης δεν γίνεται αποδεκτό.

3.3 Σύγκριση μεθόδου ισοδυναμίας με την βεβαιότητα και της μεθόδου της μεταβολής του προεξοφλητικού επιτοκίου

Οι δύο μέθοδοι παρουσιάζουν τις παρακάτω διαφορές:

- 1) **Στο σημείο μεταβολής για τον κίνδυνο.** Η μέθοδος της ισοδυναμίας με την βεβαιότητα μεταβάλλει προς τα κάτω μόνο τις προσδοκώμενες 12μηνες ταμειακές κινήσεις. Αντίθετα, η μέθοδος της μεταβολής του προεξοφλητικού επιτοκίου μεταβάλλει προς τα πάνω μόνο το προεξοφλητικό επιτόκιο. Το αποτέλεσμα και των 2 μεθόδων είναι η μεταβολή προς τα κάτω της Καθαρής Παρούσας Αξίας του ερευνώμενου προγράμματος επένδυσης.

- 2) Η μέθοδος της μεταβολής του προεξοφλητικού επιτοκίου που είναι και η δημοφιλέστερη μέθοδος των εταιρειών **θεωρεί** ότι ο **κίνδυνος πολλαπλασιάζεται** όσο πιο πολύ απομονωνόμαστε από το παρόν. Η πολλαπλασιαστική του κινδύνου σε βάθος χρόνου έχει ως επακόλουθο την «**ποιινή**» των μακροχρόνιων προγραμμάτων επένδυσης έναντι των βραχυχρόνιων, ανεξαρτήτως εάν έχουν ή όχι πολύ μεγάλο κίνδυνο.

Οι δύο μέθοδοι έχουν ένα κοινό ελάττωμα.

Η μεταβολή για τον κίνδυνο γίνεται αυθαιρέτως, με βάση τους προσωπικές εκτιμήσεις του Οικονομικού Επικεφαλής της επιχείρησης.

(

3.4 Ανάλυση Ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας εκφράζει τον βαθμό μεταβολής της ΚΠΑ ή του εσωτερικού βαθμού παραγωγικότητας, σε ενδεχόμενο που αλλάζει ένας από τους συντελεστές που κατευθύνουν την επένδυση, όπως π.χ. μια αλλαγή στον αριθμό των πωλήσεων, του κόστους εργασίας, ή του επιτοκίου προεξόφλησης. Στο διεθνή σύνολο αριθμού βιβλίων εντοπίζεται ως What if? Analysis καθώς απαντά στην ερώτηση «τι θα γινόταν αν άλλαζε»

Κατά την μέθοδο ανάλυσης ευαισθησίας εκτιμάται η αρχική Καθαρή Παρούσα Αξία ή ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης και στην συνέχεια αλλάζει μόνο μια παράμετρος αρνητικά ή θετικά. Επανεκτιμάται η Καθαρή Παρούσα Αξία ή ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης και παραβάλλονται με τα αρχικά αποτελέσματα ώστε να εξακριβωθούν οι διαφορές τους .

Οι αλλαγές κατά κανόνα εκφράζονται μέσω διαγραμμάτων, βάζοντας στον κάθετο άξονα π.χ. τις αξίες της Καθαρής Παρούσας Αξίας και στον οριζόντιο τις αξίες της κυμαινόμενης τιμής που είτε την αυξάνουμε είτε την μειώνουμε.

Η γενική διατύπωση της γραμμής που σχηματίζεται από την συνάντηση των σημείων των αξόνων, αποτυπώνει την ευαισθησία της Καθαρής Παρούσας Αξίας στις αλλαγές των τιμών της κυμαινόμενης τιμής που είτε την αυξάνουμε είτε την μειώνουμε. Όσο

πιο αιφνίδια η γενική διατύπωση της γραμμής τόσο πιο μεγάλη ευαισθησία εμφανίζει η Καθαρή Παρούσα Αξία.

Παραδείγμα

Η εταιρεία ΒΗΤΑ Α.Ε. ερευνά 2 προγράμματα επένδυσης που διαρκεί 3 έτη. Η εταιρεία πιστεύει ότι τα προγράμματα αυτά θα δώσουν τις παρακάτω χρηματικές κινήσεις μετά από φόρους.

Έτη	ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ Α	ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ Β
0	-100.000	-100.000
1	20.000	30.000
2	40.000	50.000
3	80.000	60.000

Ποιο πρόγραμμα εμπεριέχει πιο πολύ κίνδυνο εάν το επιτόκιο προεξόφλησης αλλάξει από 10% σε 12%; Να δώσετε την σωστή απάντηση εκτιμώντας την ΚΠΑ και τηρώντας ανάλυση ευαισθησίας.

Η Καθαρή Παρούσα Αξία του **προγράμματος επένδυσης Α** για επιτόκιο 10% είναι 11.344,85 και για επιτόκιο 12% είναι 6.687,32 με ποσοστό μετατροπής -41,05%, ενώ η Καθαρή Παρούσα Αξία του **προγράμματος επένδυσης Β** για επιτόκιο 10% είναι 13.673,93 και για επιτόκιο 12% είναι 9.352,22 με ποσοστό μετατροπής -31,60%.

Η μεταβολή της Καθαρής Παρούσας Αξίας σε ποσοστό του προγράμματος Α (-41,05%) είναι πιο μεγάλη από εκείνη του πλάνου Β (-31,60%). Επομένως το πρόγραμμα επένδυσης Α είναι περισσότερο εύθικτος στις μεταβολές του επιτοκίου προεξόφλησης και επομένως περιλαμβάνει πολύ μεγάλο κίνδυνο από ότι το πρόγραμμα επένδυσης Β εάν το επιτόκιο προεξόφλησης αλλάξει μελλοντικώς.

3.5 Ανάλυση Σεναρίου

Η ανάλυση σεναρίου είναι μια μεθοδολογία η οποία ερευνά **τρία συνήθως ενδεχόμενα, ένα απαισιόδοξο, μια αισιόδοξο και ένα μέσο που είναι το πιο πιθανό.**

Κάνοντας χρήση τις κυμαινόμενες αυτές τιμές, το πρόσωπο που κάνει τις αναλύσεις εκτιμά 3 Καθαρές Παρούσες Αξίες για κάθε ερευνώμενο πρόγραμμα επένδυσης.

Αυτές οι Καθαρές Παρούσες Αξίες του προγράμματος θα πρέπει να εκτιμηθούν, με τη χρήση του κόστους ευκαιρίας των κεφαλαίων (ή ενός επιτοκίου το οποίο θα είναι αντίστοιχο με τον βαθμό κινδύνου του προγράμματος) ως επιτοκίου προεξόφλησης. Μετά ερευνάται η πιθανότητα παρουσίασης κάθε ενδεχομένου να υλοποιηθεί.

Μετά τον προσδιορισμό των ενδεχομένων, εκτιμούμε την τυπική απόκλιση της Καθαρής Παρούσας Αξίας και τον πολλαπλασιαστή μεταβλητότητας της Καθαρής Παρούσας Αξίας.

Έπειτα συσχετίζουμε τον πολλαπλασιαστή μεταβλητότητας του καθορισμένου προγράμματος με το μέσο πολλαπλασιαστή μεταβλητότητας των εναπομεινάντων προγραμμάτων της οικονομικής οντότητας και μπορούμε να αποφασίσουμε εάν το καθορισμένο πρόγραμμα έχει περισσότερο ή λιγότερο βαθμό κινδύνου από το μέσο πρόγραμμα επένδυσης της επιχείρησης. Το ελάττωμα της μεθοδολογίας αυτής είναι ότι έχει στα υπόψη της μόνο τρεις Καθαρές Παρούσες Αξίες ενώ μπορεί να υπάρχει ένας απεριόριστος αριθμός από πιθανά αποτελέσματα.

Παράδειγμα

Η εταιρεία ΩΜΕΓΑ Α.Ε. έχει τηρήσει 3 ενδεχόμενα (απαισιόδοξο, μεσαίο και μη αισιόδοξο) τα οποία έχουν σχέση με τις επιπλέον χρηματικές κινήσεις μετά από φόρους που θα πηγάζουν από την έγκριση του προγράμματος.

Τα 3 αυτά ενδεχόμενα έχουν κατασταλάξει στην εκτίμηση 3 Καθαρών Παρουσών Αξιών που είναι 10.000 €, 20.000 € και 30.000 € αντιστοίχως. Πιστεύουμε ότι υπάρχει 25% πιθανότητα να πραγματοποιηθεί το μη αισιόδοξο σενάριο, 25% το αισιόδοξο και 50% το μεσαίο.

Να εκτιμηθεί η προσδοκώμενη Καθαρή Παρούσα Αξία, η τυπική απόκλιση της Καθαρή Παρούσα Αξία, και τον CV της Καθαρής Παρούσας Αξίας του προγράμματος επένδυσης. Εάν ο CV όλου του ενεργητικού που υπάρχει στην επιχείρηση είναι 1,00 θα συνιστούσατε την έγκριση του προγράμματος;

Λύση: Η προσδοκώμενη Καθαρή Παρούσα Αξία του προγράμματος επένδυσης ισούται με:

$$E(NPV) = (0,25*10.000) + (0,50*20.000) + (0,25*30.000)$$

$$E(NPV) = 20.000$$

Η τυπική απόκλιση της Καθαρής Παρούσας Αξίας του προγράμματος επένδυσης ισούται με:

$$\sigma = [(0,25)*(10.000-20.000)^2 + (0,50)*(20.000-20.000)^2 + (0,25)*(30.000-20.000)^2]^{1/2}$$
$$\Rightarrow \sigma = 7.071,068$$

Ο πολλαπλασιαστής μεταβλητότητας της Καθαρής Παρούσας Αξίας του προγράμματος επένδυσης είναι $CV = [\sigma/E(NPV)] = (7.071,068/20.000) \Rightarrow CV = 0,35$. Εφόσον $1 > 0,35$ το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει μικρό βαθμό κινδύνου από το μεσαίο πρόγραμμα της οικονομικής οντότητας και επομένως συνιστούμε την εγκρισή του.

(<https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/LX170/%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%AB%CE%A0%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3%20%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%9D%CE%94%CE%A5%CE%A3%CE%95%CE%A9%CE%9D%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%94%CE%A5%CE%9D%CE%9F%CE%A3.ppt>.)

3.6 Δέντρα Αποφάσεων

Τις πιο πολλές φορές οι ταμειακές κινήσεις που θα απορέσουν από την έγκριση ενός προγράμματος επένδυσης δεν είναι ούτε ανεπηρέαστες ούτε μεταξύ τους ($\rho = 0$) ούτε θετικά εξαρτημένες σε πλήρες βαθμό ($\rho = 1$).

Στα ενδεχόμενα αυτά υπάρχει ένας επιμέρους κατά κανόνα θετικός συσχετισμός ($\rho = 0,3$) των ταμειακών κινήσεων σε βάθος χρόνου δηλαδή η δυνατότητα να απορέσει μια προσδιοριζόμενη ταμειακή ροή σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και εξαρτάται μερικώς από τις αξίες των ταμειακών κινήσεων που έχουν απορέσει από προηγούμενα χρονικά διαστήματα. Όλα τα ανωτέρω συμπεριλαμβάνονται στην μέθοδο του **Δένδρου Αποφάσεων**.

Στο ενδεχόμενο αυτό η εκτίμηση της προσδοκώμενης Καθαρής Παρούσας Αξίας μπορεί να προκύψει ως εξής:

- 1) Εκτιμούμε την Καθαρή Παρούσα Αξία του κάθε κλάδου ή της διαίρεσης σε κλάδους, χρησιμοποιώντας ως επιτόκιο προεξόφλησης το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.
- 2) Εκτιμούμε τη πολύπλοκη πιθανότητα να εμφανιστεί το κάθε ενδεχόμενο αποτέλεσμα (δηλαδή η λογική σχέση των ταμειακών κινήσεων που εμφανίζεται από τον κάθε κλάδο) πολλαπλασιάζοντας την αρχική πιθανότητα με τις πιθανότητες υπό συνθήκη.

3.7 Προσομοίωση

Η μέθοδος της προσομοίωσης στηρίζεται στη μίμηση της παραγωγικότητας ενός ερευνούμενου προγράμματος επένδυσης, με τη χρήση Η/Υ. Η τεχνική αυτή ακολουθεί έξι στάδια:

1. Καθορίζουμε τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι επηρεάζουν την απόδοση του ερευνούμενου προγράμματος επένδυσης (π.χ. μέγεθος και τμήματα μετοχών αγοράς, τιμή πώλησης, αξίας επένδυσης, λειτουργικά έξοδα, αμετάβλητο κόστος, τρέχουσα αξία ενός χρησιμοποιημένου παγίου στοιχείου, χρονικό διάστημα επένδυσης).
2. Δημιουργούμε ένα πρότυπο το οποίο εκτιμά τις επιπλέον 12μηνες ταμειακές κινήσεις μετά φόρων.
3. Προσδιορίζουμε καταμερισμούς πιθανοτήτων για καθέναν από τους παραπάνω κυμαινόμενους συντελεστές.
4. Το πρόγραμμα προσομοίωσης του Η/Υ διαλέγει στην τύχη μια τιμή από κάθε καταμερισμό πιθανοτήτων, τη συσχετίζει με άλλες (στην τύχη) επιλεγμένες τιμές από τους άλλους καταμερισμούς και εκτιμά μια ταμειακή κίνηση μετά τον υπολογισμό των φόρων για κάθε χρονιά που έχει διάρκεια το πρόγραμμα επένδυσης.
5. Η προηγούμενη συστηματική σειρά ενεργειών της προσομοίωσης ξαναγίνεται πολλές φορές και έχει ως συνέπεια τον σχηματισμό π.χ. 1.000 ταμειακών κινήσεων για κάθε χρονιά που έχει διάρκεια το πρόγραμμα.
6. Εκτιμούμε την ΚΠΑ του προγράμματος με ένα επιτόκιο που είναι αντίστοιχο με τον κίνδυνο του προγράμματος.

<https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/LX170/%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%AB%CE%A0%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3%20%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%9D%CE%94%CE%A5%CE%A3%CE%95%CE%A9%CE%9D%20%CE%9A%CE%91%CE%99>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΟΝΤΕ CARLO ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ

4.1 Έννοια της προσομοίωσης

Η έννοια της προσομοίωσης σε γενικές γραμμές γίνεται χρήσιμη για να αναλύσει μια κατάσταση που αντιγράφει κάποιες πλευρές της πραγματικότητας.

Κάνει αναφορά σε οποιαδήποτε λεπτομερειακή μέθοδο και έχει ως σκοπό να αντιγράψει ένα πραγματικό μοντέλο, κυρίως όταν οι αλλαγές είναι σύνθετες από μαθηματικής άποψης ή είναι παράγονται με πολύ μεγάλη δυσκολία.

Στην επιστήμη των οικονομικών η προσομοίωση δημιουργεί ένα εταιρικό ή οικονομικό σύστημα και εξάγει δοκιμαστικές μεθόδους κάνοντας χρήση αυτού του συστήματος ώστε να προσδιορίσει πως η πραγματική οικονομία ή εταιρεία θα συμπεριφερόταν υλοποιώντας διάφορες τακτικές. Ο ορισμός του συστήματος έχει βοηθήσει την επιστήμη των οικονομικών να απεικονίσει την συνθετότητα ενός οικονομικού μοντέλου.

Ο όρος της προσομοίωσης είναι στενά συνδεδεμένος με την συστηματική σειρά ενεργειών σχηματισμού ενός συστήματος και σύνθεσης πληροφοριών που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων. Πολλές φορές γίνεται χρήσιμο για να προσδιορίσει την συστηματική σειρά ενεργειών εκτέλεσης ελέγχου στο σύστημα.

Ένα σύστημα προσομοίωσης απαρτίζεται από μικρότερες υποδιαιρέσεις όπου η καθεμία συνεισφέρει στην υλοποίηση του έργου. Συνήθως αρχίζει από ένα στατικό σύστημα (χωρίς αμοιβαίες επιδράσεις) που απαρτίζει τη βάση για να βελτιωθεί το δυναμικό σύστημα της προσομοίωσης.

Επομένως, σε ξεχώρισμα με τα αναλυτικά συστήματα, ένα σύστημα προσομοίωσης είναι ένα πρόγραμμα στον Η/Υ, το οποίο περιέχει :

- a. Ένα άθροισμα κυμαινόμενων τιμών που απεικονίζουν και φανερώνουν τα βασικά γνωρίσματα του πραγματικού μοντέλου.
- b. Ένα άθροισμα λογικών εντολών του στον Η/Υ, που μεταβάλλουν αυτά τα γνωρίσματα με την παρέλευση του χρόνου, με βάση τους κανονισμούς, λογικούς ή

φυσικούς, που διοικούν το αληθινό μοντέλο. Το μοντέλο θα αλλάζει κατάσταση όταν μία ή πιο πολλές κυμαινόμενες τιμές στο σύστημα αλλάζουν τιμή.

Είναι προφανές ότι εάν δημιουργήσουμε ένα σωστό σύστημα προσομοίωσης, δηλαδή ένα σύστημα το οποίο μπορεί με ακρίβεια να προσδιορίζει τη συμπεριφορά και τα γνωρίσματα ενδιαφέροντος του πραγματικού μοντέλου, έχουμε ένα πολύ ισχυρό εργαλείο βαθμολόγησης και επιλογής τακτικής για την εταιρεία ή για το ζήτημα που μας αφορά.

(Rozyski, 2011)

4.1.1 Κυμαινόμενες τιμές

Οι κυμαινόμενες τιμές σε μια προσομοίωση διακρίνονται σε εξωγενείς και ενδογενείς και κυμαινόμενες τιμές κατάστασης.

Εξωγενείς κυμαινόμενες τιμές: είναι οι κυμαινόμενες τιμές που στηρίζονται από συντελεστές εκτός του συστήματος ενώ μπορεί να εμποτεύονται από τον επιχειρηματία, όπως είναι για παράδειγμα τα κεφαλαιουχικά έξοδα ή και όχι όπως είναι η ζήτηση αγοράς των καταναλωτών σε μία προσδιοριζόμενη τιμή πώλησης. Οι εξωγενείς κυμαινόμενες τιμές αξιολογούν τα δεδομένα που εντάσσονται στο σύστημα και έμμεσα το σχηματίζουν.

Ενδογενείς κυμαινόμενες τιμές: είναι οι κυμαινόμενες τιμές που προσδιορίζονται και στηρίζονται πλήρως από το σύστημα, όπως είναι για παράδειγμα η ΚΠΑ της επένδυσης ή οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό παραγωγικότητας αποφασιστεί.

Κυμαινόμενες τιμές κατάστασης: είναι οι κυμαινόμενες τιμές που αναλύουν-προσδιορίζουν την κατάσταση του συστήματος σε οποιαδήποτε οικονομική χρήση προσομοίωσης, για παράδειγμα τα χρηματικά διαθέσιμα και οι οφειλές της εταιρείας.

(Nikolaos, Kalantzopoulos, Alexandros M. Hatzigeorgiou, Theodoros C. Spyridis, 2008)

4.2.2 Γενικευμένος τύπος ενός συστήματος προσομοίωσης

Οποιοδήποτε σύστημα προσομοίωσης μπορεί να εκφραστεί με την παρακάτω συνθήκη:

Μαθηματική σχέση: $Z = f(X, Y, S, A)$

Όπου:

Z είναι ένα άθροισμα κυμαινόμενων τιμών αποδοτικότητας

X είναι ένα σύνολο κυμαινόμενων τιμών πολιτικής-τακτικής

Y είναι ένα άθροισμα περιβαλλοντικών κυμαινόμενων τιμών

S είναι ένα άθροισμα αρχικών κυμαινόμενων τιμών ή κυμαινόμενων τιμών κατάστασης

A είναι ένα άθροισμα τιμών από διάφορα επί μέρους στοιχεία συντελεστών.

Η παραπάνω συνθήκη στην πραγματικότητα δείχνει την αμοιβαία επίδραση όλων εκείνων των συντελεστών που κατευθύνουν ένα επιχειρηματικό πλάνο και είναι κοντά με τον ορισμό της προσομοίωσης με τη μορφή εξίσωσης. Σε αυτή την ορθή σκέψη βασίζεται και η μέθοδος του Monte Carlo.

4.2.3 Στάδια ανάπτυξης ενός συστήματος προσομοίωσης

Παρακάτω θα εμφανιστεί η συστηματική σειρά ενεργειών ανάπτυξης-σχηματισμού ενός συστήματος τα οποία έχουν σχηματιστεί με λογικά-επιστημονική κριτήρια:

1. Αποδοχή του ζητήματος
2. Περιγραφή του συστήματος
3. Συνένωση του συστήματος
4. Προγραμματισμός του συστήματος σε Η/Υ.
5. Έλεγχος του μοντέλου πως λειτουργεί σωστά.
6. Πραγματοποίηση πειραμάτων
7. Καταγραφή αποτελεσμάτων
8. Ερμηνεία αποτελεσμάτων και δημιουργία σχετικής αναφοράς.

Σε ενδεχόμενο που το σύστημα χρειάζεται κάποιες αλλαγές ο ερευνητής εφαρμόζει και πάλι τον σχηματισμό του και πραγματοποιεί ξανά τα υπόλοιπα στάδια για να βγάλει τα συμπεράσματα του.

4.2.4 Στοχαστικές εξισώσεις-Αλυσίδες Markov

Σε αυτό το σημείο καλό είναι να κάνουμε αναφορά στις κυμαινόμενες τιμές καθώς και στην έννοια της στοχαστικής συστηματικής σειράς ενεργειών η οποία αποτελεί μια ειδική περίπτωση των οποίων απαρτίζουν οι αλυσίδες Markov, καθώς κάνουν καλύτερη την κατανόηση της γκάμας των προγραμμάτων της προσομοίωσης.

Οι αλυσίδες του Markov αποτελούνται από πληθώρα προγραμμάτων στην επιστήμη των οικονομικών καθώς βοηθούν στη μοντελοποίηση κάθε είδους ζητημάτων όπως οι αξίες των κεφαλαίων και οι μειώσεις των αγορών.

(Κοκολάκης, Σπηλιώτης, 1999)

Τυχαίες κυμαινόμενες τιμές

Κατά την υλοποίηση ενός πειράματος (όπου το αποτέλεσμα θα είναι τυχαίο) μπορούμε να κάνουμε αντιστοίχιση σε κάθε σημείο του δείγματος έναν αριθμό κάνοντας χρήση έναν προδιαγραφόμενο κανόνα αντιστοιχίας.

Υπάρχει με άλλα λόγια η δυνατότητα προσδιορισμού μιας σχέσης αλληλεξάρτησης X η οποία σε κάθε σημείο ω του δειγματοχώρου Ω να είναι αντίστοιχη με έναν πραγματικό αριθμό $X(\omega)$. Μία σχέση αλληλεξάρτησης της οποίας το υποσύνολο των πραγματικών αριθμών είναι ένας δειγματοχώρος f και της οποίας το πεδίο τιμών είναι κάποιο άθροισμα πραγματικών αριθμών R προσδιορίζεται ως τυχαία κυμαινόμενη του πειράματος.

Αυτή ακριβώς η φορτική διεκδίκησης μας κατευθύνει στον παρακάτω ορισμό :

Η συνάρτηση $X: \Omega \rightarrow R$ ορίζεται ως τυχαία κυμαινόμενη τιμή όταν $\{\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x\} \in \mathcal{F} \forall x \in R$

Οι τυχαίες κυμαινόμενες τιμές χωρίζονται σε διακριτές και συνεχείς. Αν η τυχαία κυμαινόμενη X προσδιορίζεται ως διακριτή, μπορεί να πάρει μόνο έναν συγκεκριμένο σύνολο τιμών σε οποιοδήποτε συγκεκριμένο σημείο παρατήρησης. Εάν ωστόσο η τυχαία κυμαινόμενη τιμή X μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή σε ένα σημείο παρατήρησης, αυτή προσδιορίζεται ως συνεχής.

Στοχαστικές εξισώσεις

Ως Στοχαστική συστηματική σειρά ενεργειών $\{ X_t(\omega), t \in T \}$ ορίζεται μια ομάδα τυχαίων κυμαινόμενων τιμών οι οποίες προσδιορίζεται σε κοινό χώρο μέτρων πραγματοποίησης ενδεχομένων (Ω, \mathcal{F}, P) με παράμετρο την πραγματική κυμαινόμενη τιμή t (χρόνος). Έτσι σε κάθε εξαγόμενο ω του πειράματος (που θα έχει τυχαίο αποτέλεσμα) καθορίζουμε μία σχέση αλληλεξάρτησης $X_t(\omega)$.

Ισχύει ότι $\omega \in \Omega$. Αν το άθροισμα T είναι η νοητή ευθεία γραμμή των πραγματικών τότε η διαδικασία ονομάζεται συστηματική σειρά ενεργειών συνεχόμενου χρόνου. Αν το T είναι άθροισμα ακεραίων τότε η συστηματική σειρά ενεργειών ονομάζεται διακεκριμένου χρόνου.

(Haykin, Moher, 2010)

Επιπλέον η συστηματική σειρά ενεργειών $X_t(\omega)$ ονομάζεται διακεκριμένης κατάστασης αν οι τιμές της είναι μετρήσιμες. Ειδικά ονομάζεται συνεχόμενης κατάστασης.

(Seila, and Banks, 1990)

Αλυσίδες Markov

Η αλυσίδα Markov είναι ένα μαθηματικό μοντέλο που αλλάζει από μια συνθήκη σε μια άλλη, ανάμεσα σε ένα συγκεκριμένο αριθμό συνθηκών.

Είναι μια τυχαία συστηματική σειρά ενεργειών που δεν ελέγχει το παρελθόν των προηγούμενων αλλαγών.

Με άλλα λόγια, η μελλοντική συνθήκη στηρίζεται μόνο από την παρούσα συνθήκη και σε κανένα ενδεχόμενο από αυτές που προϋπήρχαν. Αυτό το χαρακτηριστικό ορίζεται ως ιδιότητα της αλυσίδας του Markov.

(Φίλης, 2006)

Έστω $X_0, X_1, X_2, \dots, X_n$ μια λογική σχέση από τυχαίες κυμαινόμενες τιμές που παίρνουν τιμές σε κάποιο άθροισμα S , δηλαδή μια στοχαστική συστηματική σειρά ενεργειών σε αντιληπτό χρόνο.

Το άθροισμα S θα προσδιορίζεται ως χώρος συνθηκών και γενικά θα είναι συγκεκριμένος ή απροσδιόριστο αλλά μετρήσιμο σύνολο.

Κατά κανόνα το S θα είναι ίδιο με τους αριθμούς που χρησιμοποιούνται για μετρήσιμους σκοπούς ή ένα συγκεκριμένο υποσύνολο τους. Μια στοχαστική συστηματική σειρά ενεργειών θα ονομάζεται αλυσίδα Markov αν :

$$P(X_{n+1} = i_{n+1} | P(X_n = i_n | P(X_{n-1} = i_{n-1} \dots, P(X_0 = i_0)) = P(X_{n+1} = i_{n+1} | P(X_n = i_n))$$

Στην συντριπτική του πλειονότητα το πρόγραμμα της μεθοδολογίας του Monte Carlo χρησιμοποιεί τις διαδικασίες Markov με στόχο την παραγωγή του αθροίσματος των συνθηκών.

Σε μια αναπαράσταση της μεθόδου Monte Carlo κάνουμε χρήση των διαδοχικών συστηματική σειρών ενεργειών Markov έτσι ώστε να δημιουργήσουμε μια λογική σύνδεση ή μια συνθήκη η οποία θα στηρίζεται στην αλυσίδα Markov.

4.3 Παρουσίαση της μεθόδου Monte Carlo

Η μέθοδος Monte Carlo είναι σύστημα αναπαράστασης το οποίο είναι χρήσιμο για τον υπολογισμό της παραγωγικότητας των σχεδίων επένδυσης στα οποία περιλαμβάνεται και ο συντελεστής της αβεβαιότητας. Οι κατανομές των κυμαινόμενων τιμών στηρίζονται από εξωγενείς κυμαινόμενες τιμές. Οι εξωγενείς αυτές κυμαινόμενες τιμές προσδιορίζουν τις καθαρές ταμειακές κινήσεις. Μέσω Η/Υ, υλοποιείται λήψη ενός δείγματος έτσι ώστε να στοιχειοθετηθούν οι πιθανές κατανομές των στοιχείων που κατευθύνουν την οικονομική παραγωγικότητα του πλάνου.

(Smith, 1994)

Η μέθοδος αναπαράστασης Monte Carlo απαρτίζει μια ταξινόμηση υπολογιστικών πεπερασμένων σειρών εντολών που είναι χρήσιμες ευρέως στην αναπαράσταση των ενεργειών ποικίλης μορφής μαθηματικών ή άλλων φυσικών συστημάτων. Διακρίνεται από τις υπόλοιπες επιστημονικές μεθόδους αναπαράστασης από το γεγονός ότι έχει τυχαία εξέλιξη. Στηρίζεται στην χρησιμοποίηση τυχαίων αριθμών οι οποίοι ακολουθούν μια προσδιορισμένη απεικόνιση πυκνότητας πιθανότητας.

Πριν τον σχηματισμό της αναπαράστασης είναι αναγκαίος ο σχηματισμός ενός σταθερού συστήματος το οποίο θα περιλαμβάνει όλες τις κυμαινόμενες τιμές και τα δεδομένα που είναι αναγκαία για την δημιουργία του εξελικτικού συστήματος. Το σταθερό σύστημα θα κάνει αναφορά σε ένα προσδιοριζόμενο χρονικό διάστημα. Από το σταθερό σύστημα, θα πρέπει ο ερευνητής να διακρίνει εκείνες τις κυμαινόμενες τιμές που είναι κρίσιμες και κατευθύνουν τις καθαρές χρηματικές κινήσεις.

Δηλαδή, θα πρέπει να διακρίνει τις κυμαινόμενες τιμές που υπόκεινται σε μεταβλητότητα και να βρει την κατανομή που ανήκουν.

- Η ομοειδής κατανομή είναι κατάλληλος για κυμαινόμενες τιμές που εμφανίζουν πολύ μεγάλο βαθμό μεταβλητότητας, χωρίς όμως παράλληλα να εμφανίζουν κεντρική εξέλιξη προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση.
- Η γενική παραδεκτή κατανομή είναι κατάλληλη για κυμαινόμενες των οποίων η κατανομή εμφανίζει πλήρη αντιστοιχία γύρω από το μέσο.
- Η κατανομή που έχει σχήμα τριγώνου είναι κατάλληλη για κυμαινόμενες τιμές που χαμηλά είναι ασυνεχής και εμφανίζουν ανοδική εξέλιξη προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Ο ερευνητής πρέπει να είναι κυρίως συγκεντρωμένος κατά την επιλογή κατανομών στο σύστημα και να επαληθεύει τις επιλογές του με διαφορετικές μεθοδολογίες.

Στην συνέχεια εισάγονται οι κυμαινόμενες τιμές στο σύστημα. Ο υπολογιστής μπορεί να δημιουργεί και να εμφανίζει τυχαιοποιημένες καθαρές ταμειακές κινήσεις που μπορούν να είναι χρήσιμες στην δημιουργία κατανομών καθαρών κινήσεων. Συνήθως σαν βοήθημα καταγραφής των καθαρών χρηματικών κινήσεων στις οποίες προσαρμόζεται η ΚΠΑ και ο εσωτερικός συντελεστής παραγωγικότητας.

4.2.1 Μαθηματική μορφή καθαρών χρηματικών κινήσεων στην γενική τους μορφή

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε στην μαθηματική μορφή των καθαρών χρηματικών κινήσεων που είναι χρήσιμη στην αναπαράσταση Monte Carlo. Οι τύποι αυτοί είναι χρήσιμοι στις αναπαραστάσεις με μερικές αλλαγές ανάλογα με το είδος της επένδυσης.

(Dayananda, Irons, Harisson, Herbohn, Rowland, 2002)

Για να δημιουργηθούν αυτές οι τυχαίες κυμαινόμενες τιμές χρησιμοποιείται ένα υποπρόγραμμα αριθμών που ενεργεί με κατανομή τριγωνικού σχήματος για την εκτίμηση τυχαίων ταμειακών κινήσεων.

$$\text{Για } r \leq d : y = a + \sqrt{r}(c-a)(b-a)$$

$$\text{Για } r \geq d : y = c - \sqrt{(1-r)(c-a)(c-b)}$$

Όπου $d = (b - a)/(c - a)$ και r οποιοσδήποτε αριθμός από ομοειδής κατανομή με εύρος τιμών από 0 ως 1.

a = μη ευνοϊκή τιμή

b = μέση τιμή

c = ευνοϊκή τιμή

Απλή απεικόνιση συστήματος $NFCt = REVt - COt - OCT$

Όπου: $REVt = PRICEt \times QTYt$ $OCT = QTYt \times (COMPt + LABt + OTHERt)$

Και : $NFCt$ = καθαρές χρηματικές κινήσεις

$REVt$ = Μεικτά έσοδα πωλήσεων

$PRICEt$ = αξία πώλησης αγαθού

$QTYt$ = Ετήσιες πωλήσεις COt = κεφαλαιουχικά έσοδα OCT = κόστος λειτουργίας της επιχείρησης ανά έτος

$COMPt$ = τιμή α υλών ανά μονάδα αγαθού $LABt$ = Εργατικό κόστος ανά μονάδα αγαθού

$OTHERt$ = ΓΒΕ ανά μονάδα αγαθού

4.2.3 Ανάλυση σταθερού συστήματος

Το σταθερό σύστημα της αναπαράστασης είναι η βάση για την ανάπτυξη της μεθοδολογίας. Ανάλογα με το είδος του έργου επένδυσης πρέπει να προσδιοριστούν όλοι εκείνοι οι συντελεστές που το προσδιορίζουν.

Τέτοιοι είναι ο χρόνος πραγματοποίησης, η αξία της επένδυσης, οι αξίες πώλησης, το κόστος α υλών, τα μεταφορικά κόστη, τα έξοδα marketing, το προεξοφλητικό επιτόκιο, τα σημερινά επιτόκια της αγοράς καθώς και πολλοί άλλοι που στηρίζονται από το είδος του σχεδίου. Ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά τα παραπάνω συνθέτονται και σχεδιάζονται μεταξύ τους κάνοντας το αποκλειστικό.

Ουσιαστικά το σταθερό σύστημα, είναι ένα φύλλο βιβλίου excel όπου αναλύεται το άθροισμα του επιχειρηματικού πλάνου σε μαθηματική μορφή.

4.2.4 Μετατροπή σταθερού συστήματος σε δυναμικό

Για να μετατραπεί το σταθερό σύστημα σε δυναμικό πρέπει να τηρούν τα παρακάτω στάδια:

1. Αντιγραφή του σταθερού συστήματος σε ένα άλλο φύλλο βιβλίου excel.
2. Μετατροπή των σταθερών κυμαινόμενων τιμών σε τυχαίες.
3. Σχηματισμός ενός πίνακα δεδομένων σε άλλο φύλλο βιβλίου excel. Ο πίνακας αυτός είναι χρήσιμος στην καταγραφή των αποτελεσμάτων.
4. Σχηματισμός πίνακα που περιέχει τις στατιστικές τιμές των κυμαινόμενων τιμών.
5. Υπολογισμός ΚΠΑ και εσωτερικού συντελεστή παραγωγικότητας χρησιμοποιώντας τις μέσες καθαρές χρηματικές κινήσεις από τον πίνακα με τις στατιστικές τιμές.

Κατά τον σχηματισμό του συστήματος, καθορίζεται η τυπική απόκλιση κάθε κυμαινόμενης τιμής καθώς και τα διαστήματα αξιοπιστίας ή το σφάλμα. Υλοποιούνται πολλές προσπάθειες έτσι ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να δίνουν όσο το δυνατόν πιο αποπερατωμένη εικόνα για το επιχειρηματικό πλάνο.

Χωρίς τη βοήθεια της αναπαράστασης, ένα φύλλο υπολογισμού μιας έρευνας, θα έδινε μόνο ένα αποτέλεσμα, το πιο πιθανό. Η ανάλυση ρίσκου είναι χρήσιμη σε συνένωση με τα φύλλα υπολογισμού και αναπαράστασης προκειμένου να περιγράψει την επίδραση των μεταβαλλόμενων εισόδων στις εξόδους της κάθε έρευνας μοντελοποιημένου συστήματος που δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί.

4.3 Χρήσεις μοντέλου Monte Carlo

Το μοντέλο Monte Carlo μπορεί να γίνει χρήσιμο για τα παρακάτω:

□ **Λήψη τελικών κρίσεων και πρόβλεψη ταμειακών κινήσεων:** Το μοντέλο δημιουργεί ταμειακές κινήσεις οι οποίες είναι χρήσιμες στην εκτίμηση της ΚΠΑ και του εσωτερικού πολλαπλασιαστή παραγωγικότητας.

Έτσι μπορεί να εκτιμηθούν οι μέσοι όροι των τιμών της ΚΠΑ και του εσωτερικού πολλαπλασιαστή παραγωγικότητας καθώς και να προσδιοριστούν τα μέγιστα και τα ελάχιστα όρια αυτών των τιμών.

Αν συσχετιστούν αυτές οι τιμές με τις τιμές του σταθερού συστήματος διακρίνεται η εμπιστευτικότητα του μοντέλου καθώς μπορεί να προσδιορίσει με πολύ μικρή πιθανότητα λάθους (εφόσον οι κατανομές των κυμαινόμενων τιμών έχουν προσδιοριστεί σωστά) τα βοηθήματα αυτά της βαθμολόγησης των επενδύσεων.

Οι κατανομές της ΚΠΑ και του εσωτερικού πολλαπλασιαστή χρησιμοποιούνται στις μακροπρόθεσμες προβλέψεις των ταμειακών κινήσεων ενός έργου επένδυσης. Υπάρχει βέβαια η πιθανότητα η αναπαράσταση να έχει ως αποτέλεσμα αρνητικές τιμές της ΚΠΑ, γεγονός το οποίο μπορεί να κατευθύνει την λήψη τελικών κρίσεων σχετικά με την αποδοχή ή όχι του έργου.

□ **Προσδιορισμός και διευθέτηση του κινδύνου:** Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω είναι πολύ σημαίνουσα η καταγραφή του κινδύνου που πρόκειται να αποκρούσει κατά την πραγματοποίηση ενός σχεδίου επένδυσης. Στην μεθοδολογία του Monte Carlo αυτό έχει επιτυχία μέσω διάφορων βοηθημάτων τα οποία είναι:

ο Μέτρα κύριας τάσης: χρησιμοποιώντας τα μέτρα κύριας τάσης (μέσο, τιμή η οποία διαιρεί ένα σύνολο των δειγμάτων) είναι εύκολο να βρεθούν οι κύριες τιμές των καθαρών χρηματικών κινήσεων καθώς και να εξετάζει το αν η κατανομή που χρησιμοποιούν βρίσκεται σε συμμετρία.

ο Μέτρα διασκορπισμού: Τα μέτρα διασκορπισμού, η μικρότερη τιμή, η μεγαλύτερη τιμή, η τυπική απόκλιση και το περιθώριο σφάλματος της μέσης τιμής είναι χρήσιμα βοηθήματα καθώς το εύρος των ταμειακών κινήσεων μπορεί να είναι αποφασιστικός για την ευεξία μιας επένδυσης. Τα μέτρα διασκορπισμού χρησιμοποιούνται για να εμφανίσουν την ακρίβεια των δοκιμών δηλαδή το πόσο κοντά είναι η προσομοίωση στην πραγματικότητα. Όσο μικρότερο είναι το τυπικό σφάλμα τόσο πιο μικρή και η απροσδιοριστία που μπορεί να κατευθύνει την πορεία μιας επένδυσης.

Ταυτόχρονα από τα μέτρα διασκορπισμού μπορούν να προκύψουν συμπεράσματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για να δείξουν την παραγωγικότητα της επένδυσης καθώς τα άκρα δείχνουν τις μικρότερες και τις μεγαλύτερες τιμές των καθαρών ταμειακών κινήσεων μέσω της ΚΠΑ.

ο Τεστ περιοδικότητας: τα τεστ περιοδικότητας εγκρίνουν στον ερευνητή να δει το πώς σχηματίζονται οι χρηματικές κινήσεις ανά έτος από το έτος πραγματοποίησης της επένδυσης. Μπορεί να παρατηρηθεί η πλήρης αντιστοιχία της κατανομής τους, η παρουσία μεγαλύτερης έντασης, ο βαθμός κάμψης. Αυτό μπορεί να εξάγει πολύ χρήσιμα συμπεράσματα για το πώς μοιράζονται οι χρηματικές κινήσεις και τι οδηγεί σε αυτή την κατανομή τους.

ο Βαθμός συσχέτισης, Κατανομή συχνοτήτων, γραφικές αναπαραστάσεις διασποράς-κατανομής αριθμητικών δεδομένων: ο βαθμός συσχέτισης χρησιμοποιείται για να βρεθεί αν οι χρηματικές κινήσεις διαφορετικών ετών συγκρίνονται μεταξύ τους. Εάν υπάρχει συσχετισμός μεταξύ των χρηματικών κινήσεων σε μια οικονομική χρήση και οι χρηματικές κινήσεις έχουν πάρα πολύ μεγάλη ή χαμηλή τιμή η οποία είναι πολύ πιθανή, το ίδιο να συμβαίνει και την επόμενη χρονιά. Η κατανομή συχνοτήτων των χρηματικών κινήσεων μπορεί να γίνει χρήσιμη με την κατασκευή μιας γραφικής αναπαράσταση διασποράς-κατανομής αριθμητικών δεδομένων η οποία παρουσιάζει την κυρτότητα των συχνοτήτων που αν είναι μεγάλη υπάρχει πιθανότητα να συμβαίνει και μετά την ολοκλήρωση του έργου. Ταυτόχρονα οι μεγάλες συχνότητες παρουσίασης πολύ μεγάλων τιμών ΚΠΑ δείχνουν το πόσο παραγωγικό είναι ένα σχέδιο επένδυσης σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον που μεταβάλλεται συνεχώς και δείχνει ότι καταλαμβάνεται από πολύ μικρό κίνδυνο.

ο Ενδεχόμενο ανεπάρκειας αναγκαίου χρήματος: οι κατανομές της αναπαράστασης Monte Carlo μπορούν να πλησιάζουν την πιθανότητα στις χρηματικές κινήσεις να λάβουν τιμές κάτω από ένα προσδιοριζόμενο όριο για ένα προσδιοριζόμενο οικονομικό έτος. Το όριο αυτό μπορεί να καθοριστεί είτε από τα οικονομικά αποτελέσματα του σταθερού συστήματος είτε από τον ισολογισμό. Αυτό γίνεται χρήσιμο σε ενδεχόμενα που πρέπει να καταβληθούν κάποια έξοδα ή να εξοφληθεί κάποιο δάνειο οπότε και πρέπει να προσδιοριστεί στο εάν οι χρηματικές κινήσεις που προκύπτουν από το έργο είναι ικανές να το εξοφλήσουν ή να αναπληρώσουν τις σημερινές δαπάνες.

Αυτού του είδους τα δεδομένα σε ένα δυναμικό περιβάλλον όπως είναι η Monte Carlo μπορεί να κατευθύνουν τις αποφάσεις του υπεύθυνου μιας επιχείρησης για το αν θα αποδεχτεί ή όχι το έργο ή αν ακόμα πρέπει να γίνουν επιπλέον αλλαγές πριν την υλοποίηση του.

ο Άλλες χρησιμοποιήσεις: η αναλυτική στατιστική η οποία είναι χρήσιμη στην μεθοδολογία Monte Carlo βοηθά στην εξαγωγή συμπερασμάτων τα οποία έχουν σχέση με την αξία ενός έργο και αν οι πιθανολογίες που έχουν στηριχτεί στον σχηματισμό του, είναι κοντά στην πραγματικότητα. Δηλαδή, με την κρίση του ερευνητή και όλα αυτά τα βοηθήματα που διαθέτει μπορεί να αξιολογήσει αν τα αποτελέσματα είναι πραγματικά με βάση τον κλάδο της οικονομίας και το είδος του αγαθού ή υπηρεσίας ή όχι.

□ Ένα φύλλο βιβλίου excel που περιλαμβάνει μια αναπαράσταση Monte Carlo μπορεί να γίνει χρήσιμο σαν οδηγός-πρότυπο για την έρευνα και άλλων επιχειρηματικών πλάνων που ανήκουν ή όχι στον ίδιο κλάδο της οικονομίας.

4.4 Έγκριση ή μη έγκριση επένδυσης με τη χρήση του συστήματος Monte Carlo

Σε αντίθεση με ένα σταθερό επενδυτικό σύστημα που οι τελικές κρίσεις λαμβάνονται κάνοντας χρήση των τιμών της ΚΠΑ ή και του εσωτερικού πολλαπλασιαστή παραγωγικότητας, η λήψη τελικών κρίσεων με τη χρησιμοποίηση ενός δυναμικού μοντέλου αναπαράσταση όπως η Monte Carlo είναι δυσκολότερη.

Σημαινούσα αιτία για το ζήτημα των τελικών κρίσεων είναι ο μεγάλος όγκος δεδομένων που προσφέρει η αναπαράσταση. Παρ' όλα αυτά, αυτό που κάνει διαφορετικό το σύστημα είναι ότι προσφέρει μια πλήρης εικόνα στον ιδιοκτήτη της επιχείρησης λόγω του ότι παίρνει τιμές βάσει κατανομών. Συμπερασματικώς, του δίνει την έγκριση να δει τις πιθανότητες επιτυχίας ενός πλάνου.

Ένα σχέδιο είναι εγκεκριμένο όταν κανένας συντελεστής δεν καταφέρει σε καμία τροποποίηση να δώσει μηδενική τιμή στην ΚΠΑ (δεδομένου ότι έχει ληφθεί επαρκής αριθμός τυχαίων τροποποιήσεων). Σε αυτό το ενδεχόμενο θεωρείται πως το πλάνο δεν εμφανίζει ξεχωριστή ευαισθησία.

Βέβαια, η αποδοχή ή όχι ενός σχεδίου επένδυσης εξαρτάται και από τις ατομικές επιθυμίες του ιδιοκτήτη της επιχείρησης-επενδυτή, δηλαδή τα μικρότερα όρια που έχει προσδιορίσει σε κριτήρια βαθμολόγησης κάτω από τα οποία εκτιμάει πως δεν πρέπει να επενδύσει. Δηλαδή, η πραγματοποίηση ή όχι ενός έργου εξαρτάται και από προσωπικούς συντελεστές και όχι μόνο από τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από το σύστημα.

Τις πιο πολλές φορές, το σύστημα Monte Carlo είναι χρήσιμο για την βαθμολόγηση ενός μόνο έργου. Μπορεί όμως να γίνει χρήσιμο για να συσχετίζει διαφορετικά επενδυτικά πλάνα μεταξύ τους ή ακόμα και διαφορετικού είδους διατυπώσεις του ίδιου σχεδίου.

Η αντιπαραβολή είναι περίπλοκη και περιέχει σαν κριτήριο και τις προσωπικές επιθυμίες του ιδιοκτήτη της επιχείρησης. Η αντιπαραβολή μπορεί να υλοποιηθεί μέσω των κατανομών της ΚΠΑ σε κάθε έργο καθώς και διακρίνοντας τις υπερβολικές τιμές καθώς και τις συχνότητες αυτών.

4.5 Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα του συστήματος Monte Carlo

4.5.1 Πλεονεκτήματα του συστήματος Monte Carlo

Στα πλεονεκτήματα του συστήματος ανήκει η πιθανότητα επεξεργασίας ιδιαίτερος περίπλοκων ζητημάτων. Επίσης, η ανάγκη συσχέτισης αιτίας και αποτελέσματος των καθοριστικών συντελεστών της επένδυσης με χρησιμοποίηση μαθηματικών όρων και η σύνδεση τους με τις χρηματικές ροές της επένδυσης βοηθά τον προγραμματιστή του συστήματος στην πάρα πολύ καλή κατανόηση όλων των συντελεστών που κατευθύνουν το σχέδιο επένδυσης και του κινδύνου που ενέχουν σε αυτές.

Η αναπαράσταση μπορεί να γίνει χρήσιμη τόσο για να υπολογίσει μια επένδυση όσο και σαν ένα εργαλείο προσδιορισμού οικονομικών αποτελεσμάτων και προγραμματισμού των πόρων που έχει στην διάθεση της η επιχείρηση.

Μπορεί να προσδιορίσει με πολύ μεγάλη εντέλεια τον κίνδυνο σε επιχειρηματικό επίπεδο καθώς απαρτίζει δυναμικό σύστημα σε σύγκριση με τη σταθερότητα που παρατηρεί την περιγραφή ευαισθησίας και την περιγραφή του νεκρού σημείου. Οι δυο τελευταίες, τροποποιούν ένα συντελεστή τη φορά και διακρίνουν τον τρόπο με τον οποίο αλλάζει η ΚΠΑ.

Παρέχει πιο πολλές πληροφορίες για την λήψη τελικών κρίσεων σε σχέση με άλλα εργαλεία βαθμολόγησης αφού οι κυμαινόμενες τιμές αφήνονται να αλλάξουν αυθορμήτως, παράλληλα καθώς και να επιδράσουν αμοιβαία μεταξύ τους σαν μοντέλο, συντελεστής έτσι ώστε να υπάρξουν πιο εμπιστευτικά αποτελέσματα.

Ο ιδιοκτήτης της επιχείρησης μπορεί να διακρίνει όλο το εύρος τιμών των καθαρών χρηματικών ροών και της ΚΠΑ με πολύ μικρό περιθώριο λάθους (απροσδιοριστία).

Παράλληλα μπορεί να διακρίνει την συχνότητα με την οποία η ΚΠΑ παίρνει υπερβολικές τιμές και ποιοι συντελεστή την δημιουργούν. Επομένως λοιπόν μπορούμε να αναφέρουμε ότι υπάρχει πολύ μεγάλη προσαρμοστικότητα στον σχηματισμό του συστήματος.

4.5.2 Μειονεκτήματα του συστήματος Monte Carlo

Στα μειονεκτήματα του συστήματος συμπεριλαμβάνεται το γεγονός ότι οι αρχικές κατανομές ενδεχομένων στις οποίες στηρίζεται το σύστημα είναι προσωπικές, δηλαδή υπερέχουν μεταξύ των αναλυτών και πιθανότατα να είναι διαφορετικές από τις ανάλογες πραγματικές κατανομές. Εξίσου σημαίνων μειονέκτημα είναι ο περίπλοκος σχεδιασμός ενός συστήματος Monte Carlo.

Παρέχει πολύ μεγάλο μέγεθος πληροφοριών που να μπορεί ο ιδιοκτήτης της επιχείρησης να μην είναι συνηθισμένος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δυσκολία στην λήψη τελικών κρίσεων παρόλο που στόχος του είναι να είναι πιο εύκολο για τον ίδιο.

Τέλος, η μέθοδος της αναπαράστασης Monte Carlo δε λαμβάνει υπόψη της τη δυνατότητα εκ νέου προσαρμογής των αρχικών επιλογών επένδυσης με βάση τις συνθήκες που επικρατούν. Για παράδειγμα στο ενδεχόμενο υψηλής ΚΠΑ τα ηγετικά μέλη μίας επιχείρησης θα διάλεγαν την διεύρυνση της επένδυσης, γεγονός που θα πολλαπλασίαζε ακόμα πιο πολύ τις χρηματικές ροές της επένδυσης.

Αντιθέτως, στο ενδεχόμενο αποτελεσμάτων (που έχουν αρνητικό πρόσημα) τα ηγετικά μέλη θα διάλεγαν ματαίωση του σχεδίου επένδυσης για να ελαττώσουν τις ζημιές.

Η μέθοδος Monte Carlo λαμβάνει υπόψιν τις συγκεκριμένες πιθανές τελικές κρίσεις, εμφανίζει μια κατανομή ενδεχομένων τιμών της ΚΠΑ μιας επένδυσης, της οποίας οι υπερβολικές τιμές διαφέρουν από την πραγματικότητα. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά των πραγματικών τιμών των καθοριστικών συντελεστών της επένδυσης από τις προσδοκώμενες τιμές τους, τόσο πιο λίγο έγκυρο είναι το αποτέλεσμα της αναπαράστασης Monte Carlo.

(Φίλης, 2006)

4.6 Συμπεράσματα της μεθοδολογίας Monte Carlo

Από την διεύρυνση της μεθοδολογίας απορρέουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε ανάλυση της μεθοδολογίας Monte Carlo ως σύστημα αναπαράστασης με τη χρήση προγραμμάτων σε Η/Υ. Η συστηματική μελέτη της μεθοδολογίας στηρίζεται στο γεγονός ότι στην πραγματική οικονομία οι συντελεστές που κατευθύνουν την επιτυχία και παραγωγικότητα ενός έργου επένδυσης επιδρούν αμοιβαία μεταξύ τους μέσω περίπλοκων σχέσεων. Η μεθοδολογία κάνει προσεκτική ανάλυση σε όλες τις πληροφορίες που στοιχειοθετούν το έργο και τις αμοιβαίες μεταξύ τους επιδράσεις ενώ τα προβάλλει σε ένα απλουστευμένο και συνοπτικό σύστημα.
- Η μέθοδος κυρίως γίνεται χρήσιμη για την διερεύνηση και την εξαγωγή αποτελεσμάτων από την εκτέλεση επιχειρηματικών τακτικών. Επομένως προσφέρει την ασφάλεια κατά την λήψη τελικών κρίσεων σχετικά με το ποια στρατηγική επιφέρει μεγαλύτερη παραγωγικότητα και καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα.
- Το σύστημα μιμείται τις πραγματικές καταστάσεις μέσω της αναπαράστασης σε Η/Υ, γεγονός που παρέχει προσαρμοστικότητα στην χρησιμοποίηση και στην διατύπωση συμπερασμάτων. Η επόπτευση του πριν το ξεκίνημα των δοκιμών το κάνει ασφαλές ως προς την αντιγραφή του και διασφαλίζει ένα πολύ μικρό περιθώριο σφάλματος.
- Επίσης, η μεθοδολογία αυτή περιλαμβάνει ολοκληρωμένα και τον ορισμό του κινδύνου σε επιχειρηματικό επίπεδο. Η μεθοδολογία του Monte Carlo μπορεί να προσδιορίσει με επιτυχία όλους εκείνους τους συντελεστές που κατευθύνουν τις καθαρές χρηματικές κινήσεις ενός πλάνου καθώς και σε ποιο βαθμό το κατευθύνουν. Ένα τέτοιο βοήθημα είναι κυρίως σημαίνων για την βαθμολόγηση επενδύσεων καθώς κατευθύνει μακροχρόνια σε λιγότερο αριθμό μη επιτυχημένων επενδυτικών ενεργειών.
- Πρέπει ο ερευνητής να είναι κυρίως συγκεντρωμένος κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος αναπαράστασης Monte Carlo καθώς μπορεί να γίνει πάρα πολύ πολύπλοκο. Η πολυπλοκότητα είναι ανασταλτικός συντελεστής για την διατύπωση συμπερασμάτων και τη λήψη τελικών κρίσεων. Πρέπει να ερευνάται το είδος κάθε έργου με πολύ μεγάλη προσοχή ώστε να σχεδιάζεται με βάση τις τρέχουσες ανάγκες. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να διατυπώνει αποτελέσματα με τρόπο διακριτό ώστε να μην υπάρξει η πιθανότητα δυσκολίας λήψης αποφάσεων σε επιχειρηματικό επίπεδο.

4.7 Μελέτη Περίπτωσης κινητού τηλεφώνου

Μια εταιρία κατασκευής κινητών τηλεφώνων προγραμματίζει να διακινήσει στην αγορά ένα νέο προϊόν και θέλει να εκτιμήσει την οικονομική επίπτωση που θα έχει στις εισπράξεις της εταιρείας καθώς και την έκταση του οικονομικού ρίσκου της επένδυσης. Η αρχική επένδυση εκτιμάται στα 40.000€ τα οποία είναι αναγκαία για την αγορά των εξαρτημάτων και την πρόσληψη περαιτέρω ειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού.

Τα εξαρτήματα για το προϊόν θα αγοραστούν από διάφορους προμηθευτές. Γνωρίζουμε ότι είναι υπαρκτός χώρος ο οποίος είναι ανεκμετάλλευτος, και εκεί μπορεί να προγραμματιστεί και να κατασκευαστεί το προϊόν. Το κόστος των εξαρτημάτων ελαττώνεται με το πέρασμα του χρόνου, αλλά αυτό θα εξισορροπείται με το γεγονός ότι θα πολλαπλασιάζονται οι προδιαγραφές για την παραγωγικότητα του προϊόντος. Επειδή η αγορά κινητών τηλεφώνων είναι ανταγωνιστική σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό, η εταιρία έχει μικρά περιθώρια στον προσδιορισμό της αξίας πώλησης.

Το τμήμα πωλήσεων της επιχείρησης έχει εντοπίσει τέσσερις ασαφείς κυμαινόμενες τιμές, οι οποίες κρίνει ότι θα είναι προσδιοριστικές για την απόδοση του έργου. Αυτές είναι:

- Ο αριθμός πωλήσεων σε 12μηνο χρονικό διάστημα
- Η αξία πώλησης
- Τα άμεσα υλικά (πρώτες ύλες)
- Το εργατικό κόστος

Πέρα από αυτά, υπολογίζεται ότι οι γενικές δαπάνες της εταιρείας, μαζί με το κόστος της προβολής, θα υπολογίζεται στα 50€ για κάθε προϊόν που πωλείται.

Η διεύθυνση της επιχείρησης υπολογίζει ότι το καθορισμένο κινητό τηλέφону έχει διάρκεια λειτουργίας 5 ετών και έτσι τοποθετεί ένα χρονικό διάστημα 5 χρόνων, μαζί με ένα επιτόκιο προεξόφλησης το οποίο υπολογίζεται στο 7%.

Η διεύθυνση της επιχείρησης επέλεξε την τριγωνική κατανομή η οποία προσαρμόζεται πάρα πολύ καλά στην αναπαράσταση του προσδιοριζόμενου μοντέλου, και θα μας δώσει μια καλή εξέταση του των κυμαινόμενων τιμών των χρηματικών κινήσεων της εταιρείας. Ο χρηματοοικονομικός αναλυτής της εταιρείας, σε σύμπραξη με τον προϊστάμενο του τμήματος που έχει την ευθύνη για την κατασκευή του νέου προϊόντος προσδιόρισε τρία επίπεδα για καθεμία από τις ασαφείς κυμαινόμενες τιμές.

Αυτά είναι η μη αισιόδοξη τιμή, η ομαλή και η αίσια τιμή όπως αυτά παρατηρούνται στον παρακάτω πίνακα. Αυτές δεν πρέπει να είναι τόσο υπερβολικό, ώστε να είναι απίθανο να έχουμε υπαρκτές τιμές πέραν από αυτές, αλλά το ενδεχόμενο κάποια τιμή να μην είναι στα πλαίσια των ορίων θα πρέπει να είναι πιο μικρή από 1%. Η ομαλή τιμή απεικονίζει το πιο ψηλό σημείο στην απεικόνιση πιθανότητας, και για μία διακριτή κυμαινόμενη τιμή είναι η πιθανότερη.

	ΜΗ ΑΙΣΙΟΔΟΞΗ ΤΙΜΗ	ΟΜΑΛΗ ΤΙΜΗ	ΑΙΣΙΑ ΤΙΜΗ
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΑΝΑ ΕΤΟΣ (ΣΕ ΠΟΣΟΤΗΤΑ)	80	130	160
ΑΞΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ (ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ)	500	700	1000
ΑΜΕΣΑ ΥΛΙΚΑ (ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ)	200	150	120
ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ)	100	80	70

Αξίζει εδώ να επισημανθεί ότι τα τρία αυτά επίπεδα για τις ασαφής κυμαινόμενες, και η κατανομή ενδεχομένου έχουν υπολογιστεί βάσει προσωπικής εκτίμησης. Καλό θα ήταν φυσικά να είναι υπαρκτά κάποια πραγματικά ενδεχόμενα αλλά δυστυχώς το προϊόν που κατασκευάζει η εταιρία τυχαίνει να έχει πολύ διαφορετικά γνωρίσματα σε σχέση με άλλα προϊόντα, οπότε δεν μπορεί να γίνει συσχέτιση, καθώς επίσης και οι μελλοντικές καταστάσεις στην αγορά κινητών τηλεφώνων δεν είναι αναγκαία οι ίδιες με τις τρέχουσες.

Προσδιορίζοντας τις κατανομές ενδεχομένων, δεν είναι αναγκαίο αυτές να είναι συμμετρικές.

4.7.1 Παραγωγή καθαρών χρηματικών κινήσεων και Καθαρή Παρούσα αξία υπό ομαλές τιμές

Το σύστημα χρηματικών κινήσεων για κάθε χρόνο του κύκλου ζωής του προϊόντος είναι: $NFC_t = REV_t - CO_t - OC_t$

Όπου:

$$REV_t = PRICE_t \times QTY_t \quad OC_t = QTY_t \times (COMPt + LAB_t + OTHER_t)$$

Και : NFC_t = καθαρές χρηματικές κινήσεις

REV_t = μεικτά έσοδα από πωλήσεις

$PRICE_t$ = αξία πώλησης αγαθού

QTY_t = πωλήσεις σε περίοδο 12 μηνών

CO_t = δαπάνες που προκύπτουν είτε από την αγορά είτε από την βελτίωση περιουσιακού στοιχείου

OC_t = λειτουργικά έξοδα σε περίοδο 12 μηνών

$COMP_t$ = αξία άμεσων υλικών (πρώτες ύλες) ανά μονάδα προϊόντος

LAB_t = Εργατικά κόστη ανά μονάδα προϊόντος

$OTHER_t$ = Γενικά έξοδα ανά μονάδα προϊόντος

Η ΚΠΑ εκτιμάται όπως είναι γνωστό από τον τύπο:

$$NCF_t / (1+r)^t$$

Όπου:

r είναι το επιτόκιο προεξόφλησης

Αν προβαίναμε σε στατική ανάλυση θα εντοπίζαμε απλά την ΚΠΑ της επένδυσης, θα τηρούσαμε αυτόν τον τύπο για τις ομαλές τιμές των ασαφών κυμαινόμενων τιμών.

Αντιθέτως, στην αναπαράσταση Μόντε Κάρλο οι κυμαινόμενες τιμές μπορούν να πάρουν οτιδήποτε τιμές μέσα στην τριγωνική κατανομή ενδεχομένων. Αυτό πραγματοποιείται με τη λήψη ενός δείγματος ή την δημιουργία τιμών για τα σύνολο των κυμαινόμενων τιμών για κάθε χρόνο της διάρκειας λειτουργίας, και μετά να εκτιμήσουμε την Καθαρή Παρούσα Αξία για καθένα από αυτό το άθροισμα ξεχωριστά.

Στους παρακάτω πίνακες εμφανίζονται οι τυχαίοι αριθμοί και οι παραγόμενες τιμές από τις 4 τυχαίες κυμαινόμενες τιμές, έτσι όπως παρουσιάζονται στο πρόγραμμα του Excel για τις πέντε πρώτες επαναλήψεις της αναπαράστασης μας.

Εμφανίζονται σε κάθε στήλη 20 τυχαίοι αριθμοί και 20 ανάλογες καταγραφές για τις κυμαινόμενες τιμές. Οι τυχαίοι αριθμοί, το εύρος των οποίων είναι ανάμεσα στο 0 και στο 1, δημιουργήθηκαν από τον πίνακα τυχαίων αριθμών του Excel και στους αριθμούς αυτούς χρησιμοποιήθηκε η τριγωνική κατανομή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η τυχαία καταγραφή για τις κυμαινόμενες τιμές.

Ειδικότερα για την τριγωνική κατανομή με τρεις ενδείξεις επισημάνσης, a (μη αισιόδοξη τιμή), b (ομαλή), c (αίσια τιμή), μία τυχαία τιμή y δημιουργείται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Για } r \leq d : y = a + \sqrt{r(c-a)(b-a)}$$

$$\text{Για } r \geq d : y = c - \sqrt{(1-r)(c-a)(c-b)}$$

Όπου $d=(b-a)/(c-a)$ και r είναι ο τυχαίος αριθμός που δημιουργήθηκε από την κανονική κατανομή.

Τιμές τυχαίων κυμαινόμενων τιμών (οι τιμές δημιουργήθηκαν τυχαία από την κατανομή)						
	ΕΤΟΣ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ				
		1	2	3	4	5
ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1	0,2546	0,5624	0,0138	0,4651	0,6666
	2	0,8654	0,1318	0,6674	0,2691	0,7802
	3	0,7044	0,2915	0,0166	0,2964	0,1963
	4	0,0432	0,2219	0,7905	0,0774	0,2686
	5	0,4194	0,5922	0,4623	0,7642	0,6090
ΑΞΙΑ	1	0,6696	0,0859	0,2738	0,1789	0,8249
	2	0,7634	0,5465	0,1862	0,6624	0,8751
	3	0,8199	0,6051	0,2669	0,7659	0,8268
	4	0,4823	0,2060	0,2418	0,6317	0,3793
	5	0,5247	0,6133	0,6252	0,2579	0,1353
ΑΜΕΣΑ ΥΛΙΚΑ (Α' ΥΛΕΣ)	1	0,2562	0,0837	0,7600	0,0093	0,3327
	2	0,2580	0,3249	0,8085	0,9496	0,0801
	3	0,0694	0,7337	0,7810	0,8635	0,2082
	4	0,1853	0,1213	0,4338	0,8264	0,2752
	5	0,2280	0,6614	0,4277	0,1575	0,8425
ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	1	0,6508	0,3186	0,2081	0,8905	0,3415
	2	0,3937	0,7434	0,4131	0,5663	0,7577
	3	0,6355	0,4734	0,7607	0,3670	0,6478
	4	0,5525	0,2959	0,6359	0,6626	0,7794
	5	0,6215	0,6111	0,2159	0,2920	0,0073

Τιμές τυχαίων κυμαινόμενων τιμών (οι τιμές δημιουργήθηκαν τυχαία από την κατανομή)						
	ΕΤΟΣ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ				
		1	2	3	4	5
ΚΥΚΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1	112	127	87	123	132
	2	142	103	132	113	137
	3	133	114	88	114	108

	4	93	110	138	98	113
	5	121	129	123	136	129
ΑΞΙΑ	1	777	593	665	634	838
	2	812	739	636	775	863
	3	836	757	663	813	839
	4	721	644	655	765	695
	5	733	759	763	661	616
ΑΜΕΣΑ ΥΛΙΚΑ (Α' ΥΛΕΣ)	1	232	218	96	206	236
	2	232	236	99	109	218
	3	217	95	97	102	229
	4	227	222	242	100	233
	5	230	91	241	225	101
ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	1	120	114	111	64	114
	2	115	61	116	118	61
	3	120	117	62	115	120
	4	118	113	120	120	62
	5	119	119	111	113	102

Ας προχωρήσουμε τώρα σε ένα παράδειγμα για να καταλάβουμε καλύτερα την μεθοδολογία. Παρατηρώντας την κυμαινόμενη τιμή του αριθμού των πωλήσεων, το μετρήσιμο μέγεθος d εκτιμάται από τον τύπο :

$$d = \frac{130 - 80}{160 - 80} = \frac{50}{80} = 0,625$$

Στον πίνακα της προηγούμενης σελίδας ο πρώτος τυχαίος αριθμός για την κυμαινόμενη τιμή του αριθμού των πωλήσεων είναι 0.2546. Επειδή ο αριθμός αυτός είναι πιο μικρός από το 0.625 η δημιουργημένη τιμή για τον κύκλο εργασιών της επιχείρησης εκτιμάται από τον τύπο

$y = 80 + \sqrt{0.2546(160-80)(130-80)} = 111.91$, η οποία μετατρέπεται στο ακέραιο, δηλαδή 112, όπως παρατηρούμε και στον παραπάνω πίνακα.

Αντιστοίχως γίνονται οι εκτιμήσεις για το χρονικό διάστημα των 2-5 χρόνων στην πρώτη επανάληψη. Διακρίνεται ότι ο αριθμός του κύκλου εργασιών της επιχείρησης για τα 5 πρώτα χρόνια αυξομειώνεται ανάμεσα στο 87 και το 132. Με τον ίδιο τρόπο δημιουργούνται και οι τιμές για τις υπόλοιπες τρεις κυμαινόμενες. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται 100 φορές.

Στον παρακάτω πίνακα από το πρόγραμμα του Excel παρουσιάζονται οι καθαρές ετήσιες χρηματικές κινήσεις και η ανάλογη ΚΠΑ για τα πρώτα πέντε χρόνια της επένδυσης.

ΕΤΟΣ	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ				
	1	2	3	4	5
0	-40.000 €	-40.000 €	-40.000 €	-40.000 €	-40.000 €
1	36.441 €	20.463 €	31.326 €	32.430 €	50.990 €
2	51.717 €	35.202 €	42.441 €	50.486 €	66.290 €
3	53.272 €	50.802 €	35.675 €	56.743 €	42.154 €
4	25.698 €	22.856 €	26.731 €	43.472 €	33.802 €
5	34.289 €	57.712 €	38.148 €	30.275 €	40.577 €
ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ	126.767 €	109.926 €	103.059 €	135.474 €	154.683 €

Τα πρώτα έξοδα προσδιορίζονται χρονικά στο έτος 0 και οι μεταγενέστερες χρηματικές κινήσεις πιστεύουμε ότι λαμβάνουν μέρος μετά την αποπεράτωση των αντίστοιχων χρόνων.

4.7.2 Τελική απόφαση σχετικά με την έγκριση η την απόρριψη του σχεδίου επένδυση

Με βάση τα όσα έχουμε αναλύσει παραπάνω είναι πολύ απλό να αναφερθούμε για παράδειγμα στο προσδιοριζόμενο σχέδιο επένδυσης. Εφόσον η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική ή ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης είναι πιο μεγάλος ή ίσος από την αναγκαία παραγωγικότητα τότε η επένδυση εγκρίνεται. Στην αναπαράσταση όμως που χρησιμοποιήσαμε μας προσφέρεται η πληροφορία η οποία έχει σχέση με την αθροιστική κατανομή του σχεδίου, και αυτό κάνει την τελική κρίση πιο δύσκολη λόγω των πολλών πληροφοριών που μας προσφέρονται.

Φυσικά δεν θα έχουμε στα υπόψη μας και τις 100 επαναλήψεις της αναπαράστασης, και ο μέσος όρος της Καθαρή Παρούσα Αξία πιθανόν να ήταν ένα καλό στοιχείο, αλλά αυτό υποβιβάζει τον στόχο της μελέτης μας. Πρακτικά αυτός που πρέπει να πάρει μια απόφαση σκέφτεται πρώτα κάποιες ενδείξεις αναφοράς, όπως να έχει πιο μεγάλο κέρδος από ένα προσδιοριζόμενο ποσό.

Στο παραπάνω παράδειγμα οι κυμαινόμενες τιμές των χρηματικών κινήσεων ήταν ανεπηρέαστες μεταξύ τους, με άλλα λόγια η μεταβολή της μίας δεν κατεύθυνε τις υπόλοιπες. Στην πράξη είναι πολύ πιθανό κάποιες κυμαινόμενες τιμές να είναι θετικά συνδεδεμένες, όπως για παράδειγμα η αξία των άμεσων υλικών (Α' Ύλες) με την αξία πώλησης, ή αρνητικά συνδεδεμένες όπως η αξία πώλησης με την ποσότητα των πωλήσεων.

4.8 Μελέτη περίπτωσης ακτοπλοϊκής σύνδεσης

Στην συγκεκριμένη μελέτη θα δούμε μια επένδυση, με πολύ μεγάλο βαθμό συνθετότητας ώστε να εμφανιστούν πιο πολλές πλευρές της αναπαράστασης. Το προσδιοριζόμενο παράδειγμα αρχικά περιέχει ένα προσδιοριστικό σύστημα μιας επένδυσης στον κλάδο της ναυτιλίας. Το σύστημα αυτό στη συνέχεια προεκτείνεται σε σταθερό όπου θα γίνει περισσότερο ευνόητη η φύση της αναπαράστασης Μόντε Κάρλο.

Η εταιρία ναυτιλιακών μεταφορών Gold Travel προγραμματίζει να καθιερώσει μια νέα γραμμή, η οποία θα παρέχει γρήγορη ακτοπλοϊκή σύνδεση με την Αθήνα δύο φορές ανά 7 ημέρες (104 σε διάστημα 12 μηνών) σε μια μικρή γεωργική νήσο με 20000 ανθρώπους κατά προσέγγιση. Το όνομα του σχεδίου θα είναι ΔΕΛΦΙΝΙ.

Η εταιρία θα κάνει χρήση ενός γρήγορου πλοίου χωρητικότητας 1000 ταξιδιωτών το οποίο μπορεί να εφοδιαστεί στην αξία των 10 εκατομμυρίων ευρώ. Στην νήσο υπάρχει ένας λιμένας ο οποίος χρησιμοποιείται χωρίς επιπλέον οικονομικές χρεώσεις αλλά θα πρέπει να γίνουν κάποια έργα για την επέκταση του τα οποία θα τα επωμιστεί η εταιρία με αξία 200.000€ .

Θα πρέπει να δημιουργηθεί οικονομικό σύστημα ώστε να προσομοιάζει τις εισπράξεις και τις δαπάνες για το προσδιοριζόμενο έργο σε χρονικό περιθώριο 10 χρόνων καθώς και να παρέχει έναν υπολογισμό για την ΚΠΑ της επένδυσης.

Άλλα χρήσιμα δεδομένα για την δημιουργία του συστήματος είναι:

- **Ζήτηση ταξιδιωτών:** Εκτιμάται ο αριθμός των ταξιδιωτών σε διάστημα 12μηνου αρχικά να είναι 140.000 , με μια ετήσια πολλαπλασιαστική της τάξης των 2000 επιβατών
- **Εισπράξεις από υπηρεσίες ταχυδρομείου:** Πέραν της διευκόλυνσης των ταξιδιωτών, η εταιρία έχει επικυρώσει σύμβαση με εταιρεία ταχυδρομικό υπηρεσιών με σταθερό αντίτιμο σε διάστημα 12μηνου το οποίο είναι ίσο με 150.000 €.
- **Αμετάβλητες δαπάνες:** Οι αμετάβλητες δαπάνες σε διάστημα 12μηνου για το προσωπικό του πλοίου εκτιμούνται στα 200.000 €. Το κόστος διατήρησης του πλοίου σε καλή κατάσταση εκτιμάται στο 7% της αρχικής τιμής.
- **Δαπάνες πετρελαίου:** Το κόστος θα είναι 1.500 € ανά διαδρομή, με επιπλέον χρέωση 2 € ανά ταξιδιώτη.
- **Δαπάνες διεκπεραίωση:** Το κόστος για την εξασφάλιση θέσης και τις άλλες υπηρεσίες υπολογίζεται στα 15 € ανά ταξιδιώτη.
- **Δελτίο δικαιώματος εισόδου:** Η αξία των δελτίων δικαιώματος εισόδου θα είναι 40 €.

- **Οι φόροι** της εταιρίας θα υπολογιστούν 30% των κερδών της εταιρείας σε βάθος 12μηνου, με μία 12μηνη ελάττωση της τάξης του 10% στην αντικειμενική αξία του πλοίου.
- Μετά από 10 χρόνια το πλοίο θα έχει **τρέχουσα αξία** 2.500.000€.

4.8.1 Ανάπτυξη του βασικού συστήματος αναπαράστασης

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, θα σχεδιάσουμε ένα σύστημα το οποίο θα προσδιορίζει τις χρηματικές κινήσεις της επιχείρησης σε βάθος 12μηνου για κάθε χρόνο t .

$$NPV = \sum_{t=0}^{10} \frac{ASt}{(1+r)^t}$$

$$ASt = ARt - COt - ACt - TAXt$$

$$ARt = NPASt \times FAREt + MAILt \quad ACt = MAINt + STAFFt + FUELt + HANDt + ADVt$$

$$NPASt = 140000 + 2000t$$

$$TYt = ARt - ACt - DEPt + SALVt$$

$$TAXt = ARTt \times TYt$$

Όπου :

ASt = καθαρές χρηματικές κινήσεις σε βάθος 12μηνου

ARt = εισπράξεις από ταξιδιώτες και ταχυδρομικές υπηρεσίες σε βάθος 12μηνου.

COt = δαπάνες απόκτησης περιουσιακών στοιχείων

ACt = κόστη σε βάθος 12μηνου

$TAXt$ = φόροι σε βάθος 12μηνου

$FAREt$ = Αξία δελτίο εισόδου

$MAILt$ = εισπράξεις από ταχυδρομικές υπηρεσίες σε βάθος 12μηνου

$NFLTt$ = αριθμός διαδρομών σε βάθος 12μηνου

$NPASt$ = αριθμός ταξιδιωτών σε βάθος 12μηνου

$MAINt$ = κόστος διατήρησης πλοίου σε καλή κατάσταση σε βάθος 12μηνου

$STAFFt$ = κόστος μισθοδοσίας ανθρώπινου δυναμικού σε βάθος 12μηνου

$FUELt$ = δαπάνες για πετρέλαιο σε βάθος 12μηνου

$HANDt$ = δαπάνες διεκπεραίωσης σε βάθος 12μηνου

ADV_t = κόστος προβολής σε βάθος 12μηνου (μηδενικό σε πρώτη φάση)

DEP_t = κόστος σταδιακής μείωσης σε βάθος 12μηνου

$SALV_t$ = τρέχουσα αξία

TY_t = έσοδα προς φορολόγηση σε βάθος 12μηνου

ART_t = φορολογικός πολλαπλασιαστής σε βάθος 12μηνου

r = επιτόκιο προεξόφλησης

t = χρονικό διάστημα σε έτη

Γνωρίσματα της διάρθρωση του συστήματος:

Όπως και στο παραπάνω παράδειγμα θα κάνουμε χρήση της ΚΠΑ για να υπολογίσουμε την παραγωγικότητα της επένδυσης

Ένα λειτουργικό γνώρισμα του συστήματος είναι η εξομοίωση που δίνει τον αριθμό των ταξιδιωτών : $NPAS_t = 140000 + 2000 t$.

Οι αξίες των ενδογενών κυμαινόμενων τιμών σχηματίζονται κατά την εφαρμογή της αναπαράστασης.

Η αξία του δελτίου εισόδου είναι μία ελεγμένη εξωγενής κυμαινόμενη τιμή, η οποία έχει σταθεροποιημένη αξία.

Το προσδιοριζόμενο σύστημα δεν έχει μη ελεγμένες εξωγενείς κυμαινόμενες τιμές.

Το σύστημα πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα του Excel και στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα διάφορα μετρήσιμα μεγέθη του:

Αξία πλοίου	10.000.000 €
Αύξηση της έκτασης του λιμανιού	200.000 €
Μέγιστος αριθμός ατόμων που χωράει στο πλοίο	1000
Αριθμός διαδρομών	208
Αρχικός αριθμός ταξιδιωτών	140.000
Πολλαπλασιασμός ταξιδιωτών σε βάθος 12μηνου	2000
Εισπράξεις από υπηρεσίες ταχυδρομείου	150.000 €
Κόστος διατήρησης πλοίου σε άρτια κατάσταση σε βάθος 12μηνου	7%
Κόστος ανθρώπινου δυναμικού	200.000 €
Σταθερό κόστος πετρελαίου	1.500 €
Κόστος πετρελαίου ανά ταξιδιώτη	2 €
Δαπάνες διεκπεραίωση ανά ταξιδιώτη	15 €
Αξία δελτίου εισόδου	40 €
Συντελεστής φορολογίας	30%
Τρέχουσα αξία μετά από 10 χρόνια	2.500.000 €
Επιτόκιο προεξόφλησης	8%

Πριν κάνουμε χρήση του συστήματος για να μας βοηθήσει στην τελική κρίση μας για την επένδυση ή μη στο καθορισμένο έργο, επιβάλλεται να ερευνήσουμε την σωστή λειτουργία του, δηλαδή να εξετάσουμε ότι οι μαθηματικές πράξεις και η λογική που έχουμε σχηματίσει στο φύλλο του excel είναι σωστά. Για το καθορισμένο σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει λίγες μαθηματικές πράξεις ο έλεγχος αυτός είναι σχετικώς εύκολος.

Στη συνέχεια, το σύστημα θα πρέπει να βαθμολογηθεί εξετάζοντας αν η αθροιστική συμπεριφορά του μοντέλου αναλογεί σε αυτήν που θα γινότανε σε ένα πραγματικό μοντέλο. Δηλαδή θα πρέπει να εξεταστεί η ακρίβεια της διάρθρωσης και των συσχετίσεων μεταξύ των κυμαινόμενων τιμών. Αυτό πιθανόν να περιέχει την έρευνα του κόστους, της ζήτησης και του κύκλου εργασιών από παλαιότερες ανάλογες επενδύσεις σε γραμμές με παρεμφερή γνωρίσματα.

Αφού εφαρμόσουμε το σύστημα στο φύλλο του Excel, η αναπαράσταση θα μας δώσει και θα πράξει με αυτόματα τις αξίες. Το αποτέλεσμα του συστήματος μπορούμε να το δούμε στον παρακάτω πίνακα. Η τιμή της Καθαρής Παρούσας Αξίας προκύπτει στο κάτω σημείο του πίνακα και μας δίνει μία υποκείμενη αξιολόγηση για την επένδυση μας.

ΕΤΟΣ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Κίνηση Κεφαλαίου											
Αρχική δαπάνη απόκτησης περιουσιακού στοιχείου	10.200.000										
Τρέχουσα αξία μετά από 10 χρόνια	2.500.000										
Εισπράξεις έργου											
Αριθμός ταξιδιωτών		140.000	142.000	144.000	146.000	148.000	150.000	152.000	154.000	156.000	158.000
Έισπραξεις δελτίων εισόδου		5.600.000	5.680.000	5.760.000	5.840.000	5.920.000	6.000.000	6.080.000	6.160.000	6.240.000	6.320.000
ΣΥΝ Ταχυδρομικά έσοδα		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΙΣΠΡΑΞΕΙΣ		5.800.000	5.880.000	5.960.000	6.040.000	6.120.000	6.200.000	6.280.000	6.360.000	6.440.000	6.520.000
Κόστη Λειτουργίας											
Διατήρηση πλοίου σε άρτια κατάσταση		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
ΣΥΝ Έξοδα ανδρώπινου δυναμικού		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
ΣΥΝ Έξοδα πετρελαίου		592.000	596.000	600.000	604.000	608.000	612.000	616.000	620.000	624.000	628.000
ΣΥΝ Έξοδα διεκπαιράιωσης		2.100.000	2.130.000	2.160.000	2.190.000	2.220.000	2.250.000	2.280.000	2.310.000	2.340.000	2.370.000
ΣΥΝ ΕΞΟΔΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ (ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ		3.592.000	3.626.000	3.660.000	3.694.000	3.728.000	3.762.000	3.796.000	3.830.000	3.864.000	3.898.000
Υπολογισμός Φορολογίας											
Καθαρά έξοδα λειτουργίας		2.208.000	2.254.000	2.300.000	2.346.000	2.392.000	2.438.000	2.484.000	2.530.000	2.576.000	2.622.000
ΜΕΙΟΝ Αποσβέσεις		1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000	1.020.000
Εισόδημα προς φορολόγηση		1.188.000	1.234.000	1.280.000	1.326.000	1.372.000	1.418.000	1.464.000	1.510.000	1.556.000	1.602.000
Συνολικό εισόδημα προς φορολόγηση		1.188.000	1.234.000	1.280.000	1.326.000	1.372.000	1.418.000	1.464.000	1.510.000	1.556.000	1.602.000
Φόρος		356.400	370.200	384.000	397.800	411.600	425.400	439.200	453.000	466.800	480.600
Καθαρές χρηματικές κινήσεις	10.200.000	1.851.000	1.883.800	1.916.600	1.948.200	1.980.400	2.012.600	2.044.800	2.077.000	2.109.200	2.141.400
ΚΠΑ=	3.060.841										

4.8.3 Προσδιοριστική αναπαράσταση της οικονομικής παραγωγικότητας

Προσδιορίσαμε την αναπαράσταση σαν μία συστηματική σειρά ενεργειών μοντελοποίησης και πραγματοποίησης επαναλήψεων σε έναν Η/Υ. Στο προηγούμενο παράδειγμα φαίνεται περισευούμενο να αναλύσουμε τον υπολογισμό της επένδυσης απλά βαθμολογώντας τους μαθηματικούς τύπους του φύλλου στο excel, σαν αναπαράσταση. Η εφαρμογή που κάναμε ήταν απλά μια εκτίμηση της Καθαρής Παρούσας Αξίας του έργου. Ωστόσο με μικρές μεταβολές, το καθορισμένο σύστημα μπορεί να γίνει χρήσιμο για «δοκιμές» με πολύ μεγάλο βαθμό περιπλοκότητας.

4.8.4 Μελέτη προσδιοριστικού μοντέλου για το έργο ΔΕΛΦΙΝΙ

Θεωρούμε ότι η εταιρία θέλει να πολλαπλασιάσει τον αριθμό των ταξιδιωτών, και για τον σκοπό αυτό έχει κατασταλάξει σε δύο συστήματα. Διαφήμιση ή ελάττωση της αξίας του δελτίου εισόδου. Μετά από μελέτη απόρεσαν τα παρακάτω:

1. Ο αριθμός των ταξιδιωτών σε βάθος 12μηνου, $NPAS_t$, έχει σχέση με τις δαπάνες διαφήμισης του προσδιοριζόμενου έτους (x_1 σε χιλιάδες ευρώ) με την τριωνυμική αντιστοίχιση η οποία έχει σαν γραμμικό πολλαπλασιαστή 800 και σαν πολλαπλασιαστή του μεγιστοβάθμιου όρου -1.4.
2. Ο αριθμός των επιβατών σε βάθος 12μηνου πολλαπλασιάζεται γραμμικά κατά 15000 για κάθε 2 € ελάττωσης του δελτίου εισόδου.

Η πληροφορία αυτή συσσωματώνεται στην αντιστοίχιση και έτσι :

$$NPAS_t = (5000 + 2000t) + 800x_1 - 1.4x_1^2 + 15000x_2$$

Όπου x_1 είναι οι δαπάνες για τη διαφήμιση σε χιλιάδες ευρώ και x_2 η αξία της μείωσης.

Επιπλέον υπάρχει ένας μετριασμός για τη χωρητικότητα η οποία δεν μπορεί να ξεπερνάει τις 208.000 (208 μετακινήσεις από 1000 ταξιδιώτες). Για απλότητα θεωρούμε ότι όποια τακτική για διαφήμιση ή μείωση χρησιμοποιηθεί αρχικά θα είναι σε ισχύ για όλο το χρονικό διάστημα των 10 χρόνων.

Η λειτουργία της επένδυσης αναπαραστάθηκε για τα επόμενα 10 έτη κάνοντας χρήση των παρακάτω τεχνικές προβολής. Διαφημιστικές δαπάνες 0, 2.000 €, 4.000 € και 6.000 €, και ελάττωση αξίας 0, 2 €, 4 €, 6 €. Στο σημείο αυτό κάθε επίπεδο προβολής θα συσχετιστεί με καθεμία από τις μειώσεις των αξιών. Αυτό σημαίνει ότι θα γίνουν 16 διαφορετικοί συσχετισμοί αξίας και προβολής.

Η λειτουργία αυτή πραγματοποιείται πολύ εύκολα και σύντομα με τη αντιστοίχιση Data Table του προγράμματος του Excel. Παρακάτω παρατάσσουμε τις αξίες της ΚΠΑ

για κάθε συσχετισμός αξίας-διαφήμισης . Ο υπολογισμός της Καθαρής Παρούσας Αξίας της βέλτιστης λύσης φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	3,59	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,06	3,22	3,39	3,55
Αξία	2	3,15	3,30	3,45	3,59
€/μετακίνηση	4	2,96	3,10	3,23	3,66
	6	2,49	2,61	2,73	2,84

Παρατηρώντας τον πίνακα διακρίνουμε ότι η καλύτερη λύση είναι να δαπανήσουμε 6000 ευρώ για προώθηση και να ελαττώσουμε 2 ευρώ την αξία του δελτίου εισόδου.

4.8.5 Τυχαία αναπαράσταση οικονομικής παραγωγικότητας

Οι παραπάνω υπολογισμοί του έργου ΔΕΛΦΙΝΙ στηρίζονται στο σύστημα προσδιοριστικής αναπαράστασης. Στην πράξη όμως, τα συστήματα αναπαράστασης συχνά είναι τυχαία, περιλαμβάνουν δηλαδή κυμαινόμενες τιμές οι οποίες δημιουργούνται από κάποια γεννήτρια τυχαίων αριθμών. Στην ουσία αυτή η τυχαία αναπαράσταση απαρτίζει την αναπαράσταση του Μόντε Κάρλο.

4.8.6 Τυχαία αναπαράσταση για το έργο ΔΕΛΦΙΝΙ

Εξετάζουμε τώρα ως ενδεχόμενο το γεγονός ότι ο αριθμός των ταξιδιωτών, η βασική πηγή της απροσδιοριστίας για την εταιρία, μπορεί να απεικονιστεί με την μαθηματική πράξη (προηγούμενη) , με την προσθήκη όμως μίας τυχαίας κυμαινόμενης τιμής y :

$$NPAS_t = (5000 + 300t) + 800x_1 - 1.4x_1^2 + 15000x_2 + y$$

Όπου η τυχαία κυμαινόμενη τιμή ακολουθεί την κανονική κατανομή, με μέσο όρο το 0 και τυπική απόκλιση της τάξης των 5000 ταξιδιωτών. Το οικονομικό σύστημα μπορεί τώρα να γίνει χρήσιμο για την αναπαράσταση στην οποία η αντιστοιχία ζήτησης περιλαμβάνει και αυτή την μη ελεγχόμενη κυμαινόμενη τιμή περιβάλλοντος.

Κάθε φορά που πραγματοποιείται η αναπαράσταση δημιουργείται και ένα νέο σύνολο από αντιστοιχήσεις ζήτησης, και συνεπώς μια νέα Καθαρή Παρούσα Αξία λαμβάνεται. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο να συμπεριλαμβάνεται στην αναπαράσταση μας ένας αριθμός επαναλήψεων και να απορέσει από αυτές μια μέση τιμή της ΚΠΑ.

Μια μεθοδολογία για την δημιουργία τυχαίων αριθμών είναι από την ομοειδή κατανομή $N(0,500)$ όπου οι αριθμοί απορρέουν από:

$$y = \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) \times 5000$$

Όπου οι 12 κυμαινόμενες r_i είναι παρατηρήσεις της ομοιογενούς κατανομής, με εύρος από 0 έως 1.

Θα εφαρμόσουμε τώρα την αναπαράσταση με τους 16 διαφορετικούς συνδυασμούς, όπως στο προηγούμενο παράδειγμα, αλλά θα το πραγματοποιήσουμε αυτό για πέντε επαναλήψεις. Τα αποτελέσματα τα προβάλλουμε στον παρακάτω πίνακα.

Για το καθορισμένα παράδειγμα τα επίπεδα της τυχαίας κυμαινόμενης τιμής της ζήτησης λήφθηκαν κάνοντας χρήση τον προηγούμενο μαθηματικό τύπο για δημιουργία τυχαίων αριθμών, στην γεννήτρια τυχαίων αριθμών του φύλλου στο excel.

Πρώτη επανάληψη

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,64	3,74	4,25	4,60
Αξία	2	4,25	4,06	4,50	4,20
€/μετακίνηση	4	3,76	3,91	4,13	4,45
	6	3,54	3,32	3,52	3,79

Δεύτερη επανάληψη

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,77	3,94	4,21	4,37
Αξία	2	4,23	4,09	4,40	4,56
€/μετακίνηση	4	3,73	4,04	4,08	4,13
	6	3,33	3,54	3,54	3,65

Τρίτη επανάληψη

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000

Έκπτωση	0	3,72	3,76	4,11	4,59
Αξία	2	3,86	4,24	4,39	4,46
€/μετακίνηση	4	3,63	3,61	4,19	4,29
	6	3,20	3,44	3,57	3,65

Τέταρτη επανάληψη

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,88	3,82	4,60	4,28
Αξία	2	4,13	4,04	4,10	4,41
€/μετακίνηση	4	3,74	4,01	3,99	4,19
	6	3,42	3,40	3,56	3,61

Πέμπτη επανάληψη

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,98	4,00	4,22	4,48
Αξία	2	3,95	4,40	4,19	4,21
€/μετακίνηση	4	4,24	4,06	4,14	4,54
	6	3,30	3,65	3,59	3,68

Μέση τιμή

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ 12ΜΗΝΟΥ					
	4,54	0	2000	4000	6000
Έκπτωση	0	3,80	3,85	4,28	4,46
Αξία	2	4,08	4,17	4,32	4,47
€/μετακίνηση	4	3,82	3,93	4,11	4,32
	6	3,36	3,47	3,55	3,67

Ας αναφέρουμε τώρα τι έχουμε παρατηρήσει για το σχέδιο επένδυσης. Η Καθαρή Παρούσα Αξία του σχεδίου παίρνει την πιο μεγάλη αξία της όταν η αξία του δελτίου εισόδου ελαττωθεί κατά 2 ευρώ. Από εκεί και πέρα είναι συνεχώς φθίνουσα.

Από την άλλη η διαφήμιση δείχνει να κατευθύνει σε πολύ σημαντικό βαθμό την ζήτηση των ταξιδιωτών.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η πιο μεγάλη Καθαρή Παρούσα Αξία εκτιμάται για έξοδα διαφήμισης της τάξης των 6.000 € και για μείωση αξίας 2 €.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Σε αυτή την εργασία παρουσιάστηκαν απόψεις του τομέα της επιστήμης των οικονομικών που ένα από τα αντικείμενα μελέτης είναι και η βαθμολόγηση των επενδύσεων. Συγκεκριμένα περιγράφηκε μια τυχαία μέθοδος για την βαθμολόγηση των επενδύσεων, η μεθοδολογία του Monte Carlo. Περιγράφηκε η έννοια της και οι σημαίνουσες ωφέλειες της στην βαθμολόγηση των επενδύσεων. Με στόχο να γίνει περισσότερο ευνόητη η μεθοδολογία, αναφέρθηκαν σχετικές μελέτες περίπτωσης. Ταυτόχρονα, αναφέρθηκαν μελέτες της μεθοδολογίας του Monte Carlo και σε άλλες απόψεις της επιστήμης των οικονομικών.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, θα αναλυθούν τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει η εργασία μετά την διερεύνηση της μεθοδολογίας του Monte Carlo καθώς και οι μελλοντικές δυνατότητες της μεθόδου και πιο γενικά των τυχαίων μεθόδων στην βαθμολόγηση των επενδύσεων.

6.2 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που απόρρεσαν μετά από έρευνα και χρησιμοποίηση της μεθοδολογίας του Monte Carlo στην βαθμολόγηση των επενδύσεων είναι τα παρακάτω:

- Η βαθμολόγηση των επενδύσεων πρέπει να παράγει έργο κάτω από την γενικευμένη ομπρέλα των μελλοντικών δυνατοτήτων, της φιλοσοφίας και της τακτικής του ιδιοκτήτη μιας επιχείρησης ώστε να φανερώνει όσον το δυνατόν πιο καλά τα αποτελέσματα με βάση τις ανάγκες του.
- Η βαθμολόγηση κάνει χρήση των κριτηρίων ώστε να καταλήγει σε κάποια συμπεράσματα που έχουν σχέση με την οικονομική πορεία μιας πρότασης επενδυτικού σκοπού. Για να συνυπολογιστεί ο ορισμός του κινδύνου όμως και της αστάθειας ειδικά στις τρέχουσες συνθήκες, του επιχειρείν, είναι σχεδόν αναγκαία η χρησιμοποίηση τυχαίων μεθόδων όπως η μεθοδολογία του Monte Carlo.

Ο κίνδυνος επιχειρηματικού επιπέδου και η αστάθεια κατευθύνουν τη σαφήνεια στις επενδυτικές τελικές κρίσης αποδοχής ή απόρριψης. Η μεθοδολογία του Monte Carlo αφήνει το μοντέλο να έχει μια αμοιβαία επίδραση και βγάλει συμπεράσματα σχετικά με το πόσοι και ποιοι συντελεστές σχηματίζουν τον κίνδυνο σε επιχειρηματικό επίπεδο καθώς και πως ένα σχέδιο επένδυσης κατευθύνει από τις συνθήκες του εξωγενούς περιβάλλοντος.

□ Η μεθοδολογία Monte Carlo εμφανίζει πολλά προτερήματα στην εφαρμογή της στην βαθμολόγηση των επενδύσεων. Τα πιο σημαντικά είναι:

ο Βοηθά στον σχεδιασμό κατανομής των πόρων στο μέλλον και πρόγνωσης των οικονομικών αποτελεσμάτων.

ο Διαθέτει βοηθήματα πρόγνωσης του κινδύνου σε επιχειρηματικό επίπεδο με μεγάλη ακρίβεια.

ο Παρέχει πάρα πολλές χρήσιμες πληροφορίες στον ιδιοκτήτη της επιχείρησης-επενδυτή.

ο Είναι ιδιαίτερα εύκολα προσαρμοσμένο στην προσθήκη βοηθημάτων.

ο Η μέθοδος Monte Carlo προσφέρει την ασφάλεια κατά την λήψη τελικών κρίσεων σχετικά με το ποια τακτική προκαλεί μεγαλύτερη παραγωγικότητα και καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα.

□ Ένα σύστημα αναπαράστασης μπορεί να γίνει πάρα πολύ πολύπλοκο για αυτό απαιτείται προσοχή κατά τον σχηματισμό του. Το σύστημα πρέπει να είναι προσαρμοσμένο και να αποκαλύπτει τα αποτελέσματα με καθαρότητα στον ιδιοκτήτη της επιχείρησης έτσι ώστε να τον βοηθήσει να καταλήξει σε κάποιες τελικές κρίσεις.

□ Η μεθοδολογία του Monte Carlo έχει ποικιλόμορφες εφαρμογές σε πολλές επιστήμες και στην επιστήμη των οικονομικών πέρα από την βαθμολόγηση των επενδύσεων. Είναι μια μέθοδος με ποικιλόμορφες εφαρμογές λόγω της ασφάλειας των αποτελεσμάτων που παρέχει, όμως έχει και κάποιες ιδιοτυπίες όπως και κάθε άλλη μεθοδολογία που απαιτεί προσοχή.

Τέτοιες ιδιοτυπίες είναι για παράδειγμα το πως πρέπει να προσδιορίζει το κατάλληλο δείγμα σε κάθε ενδεχόμενο το οποίο πρέπει να είναι μεγάλο ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υλοποιούν πολλές επαναλήψεις.

Μια άλλη ιδιοτυπία είναι πως το σύστημα δεν είναι ικανό να σχηματίσει τακτική για τον ιδιοκτήτη της επιχείρησης, απλά του προσφέρει τα αποτελέσματα και τον αφήνει να πάρει την απόφαση του. Επίσης σημαίνων είναι το γεγονός πως δεν μπορεί να συμπεριλάβει κυμαινόμενες τιμές που δεν μπορούν να διατυπώνονται σε μονάδες χρήματος.

(Dayananda, Irrons, Harisson, Herbohn, Rowland, 2002)

Συμπερασματικά, εξακριβώνεται πως η μεθοδολογία του Monte Carlo δίνει εμπιστευτικά αποτελέσματα κατά την υλοποίηση της στην βαθμολόγηση των επενδύσεων. Συμπεριλαμβάνει τον κίνδυνο σε επιχειρηματικό επίπεδο με δυναμικό τρόπο μέσα στην αναπαράσταση προσφέροντας στον ιδιοκτήτη της επιχείρησης-επενδυτή πραγματικά αποτελέσματα.

6.3 Μελλοντικές δυνατότητες

Η μεθοδολογία του Monte Carlo έχει πάρα πολλές χρησιμοποιήσεις. Ακόμα και στα ενδεχόμενα που δεν δίνει τα πιο καλά αποτελέσματα είναι μια καλή μεθοδολογία έναρξης ώστε να βαθμολογηθεί αν είναι απαραίτητο να προχωρήσει ο ερευνητής σε περαιτέρω διερεύνηση.

Το παραπάνω διακρίνεται από διάφορες έρευνες που προτείνουν την συγκεκριμένη μεθοδολογία έτσι ώστε να εξάγουν συμπεράσματα και να προχωρήσουν σε άλλες μεθοδολογίες.

Οι τυχαίες μεθοδολογίες άνοιξαν τον δρόμο για τον σχηματισμό περαιτέρω περίπλοκων μεθόδων όπως είναι η μεθοδολογία των πραγματικών νόμιμων αξιώσεων.

Είναι μια αξιολογη προσαρμοστική μεθοδολογία που στο μέλλον μπορεί να κατευθυνθεί σε μικρότερα ποσοστά αποτυχίας σχεδίων επένδυσης, γεγονός πολύ σημαντικό για το περιβάλλον της επιχείρησης στο μέλλον.

Τα πραγματικά δικαιώματα απαρτίζουν στοιχεία του ενεργητικού μιας επιχείρησης τα οποία των οποίων η τιμή δεν έχει υπολογιστεί.

Περιέχει και ποιοτικά στοιχεία που μέχρι τη στιγμή της χρησιμοποίησης της μεθόδου των πραγματικών νόμιμων αξιώσεων οι οποίες δεν μπορούσαν να υπολογιστούν.

Απαρτίζει ένα χρήσιμο βοήθημα που μπορεί να ερευνηθεί ταυτόχρονα με μια αναπαράσταση και με συνδυαστικό τρόπο να παρθούν αποφάσεις επενδυτικού σκοπού.

Οι τυχαίες μέθοδοι απαρτίζουν τη βάση για επιπλέον έρευνα από την επιστήμη των οικονομικών και εύρεση-δημιουργία περισσότερο περίπλοκων συστημάτων τα οποία δίνουν αποτελέσματα ακόμα πιο κοντά στην υπάρχουσα κατάσταση.

Οι μελλοντικές δυνατότητες των συστημάτων αναπαράστασης είναι μεγάλες και δύνανται να βαθμολογηθούν οι δυνατότητες τους ώστε να προσφέρουν το μέγιστο στην αξιολόγηση επενδύσεων.

Τέλος, τα καθορισμένα αποτελέσματα και οι προγνώσεις που προέκυψαν, θα μπορούσαν να συσχετιστούν με άλλες μεθόδους που εξετάζουν το ίδιο πρόβλημα με διαφορετικό τρόπο, ώστε να ελεγχθεί η αξιοπιστία της μεθοδολογίας και των αποτελεσμάτων που απόρρεσαν.

(Rozyski, 2011)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παντελής Κάπρος, 2004. Οικονομική αξιολόγηση επιχειρήσεων. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
2. W. Bruce Allen, Keith Weigelt, Neil A. Doherty, Edwin Mansfield, 2006. Managerial Economics, W.W Norton International Student Edition
3. Scheig, Gregory E. og Robert T. Barnett. 2007. "Monte Carlo Simulation Improves Decision Making." Natural Gas & Electricity
4. Σημειώσεις Μαθήματος «Χρηματοοικονομική Διοίκηση» ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας
5. Groppelli AA – Ehsan Nikbakht 2012 , Χρηματοοικονομική , Πέμπτη Αμερικάνικη έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος , Αθήνα
6. Σημειώσεις Μαθήματος "Χρηματοοικονομική Διοίκηση" ΤΕΙ Κρήτης
7. Σημειώσεις Μαθήματος «Κίνδυνος και Προϋπολογισμός Επενδύσεων Κεφαλαίου» Τμήμα λογιστικής και χρηματοοικονομικής ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας

8. Ιστοσελίδα Ευρετηρίου Οικονομικών Όρων
9. Ιστοσελίδα Οικονομικού Επιμελητηρίου Ελλάδος Τμήμα Ανατολικής Κρήτης
Μελέτη με θέμα «Αξιολόγηση Επενδύσεων»
10. Brealey, Richard A., Stewart C. Myers, and Franklin Allen. 2006. Principles of corporate finance. NY: McGraw-Hill/Irwin.
11. John Rozycki, 2011. Excel Based Monte Carlo Simulation as a Capital Budgeting Risk Management Tool. Journal of Financial Education
12. Nikolaos A. Kalantzopoulos, Alexandros M. Hatzigeorgiou, Theodoros C. Spyridis, 2008. Modeling uncertainty and risk investment appraisal decisions : a Monte Carlo simulation approach, University of Piraeus
13. Γ.Κοκολάκης, Ι.Σπηλιώτης, 1999. Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων και στατιστική. Εκδόσεις Συμεών
14. Simon Haykin, Michael Moher, 2010. Συστήματα Επικοινωνίας, εκδόσεις Παπασωτηρίου.
15. Seila, A. F. and Banks, J. , 1990, Spreadsheet risk analysis using simulation, Simulation
16. Smith, D. , 1994 , Incorporating Risk into Capital Budgeting Decisions Using Simulation, Management Decision
17. Don Dayananda, Richard Irons, Steve Harisson, John Herbohn, Patric Rowland, 2002. Capital Budgeting: Financial Appraisal of Investment Projects. Cambridge University Press.

18. Γιάννης Α. Φίλης, 2006. Στοχαστικές διαδικασίες, Πολυτεχνείο Κρήτης