

Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ : ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Κωδικός Μετοχής	Τμή € Αποτίμητος (20/5/2005)	%Μεταβολή	%Στάθμισης	Χρημ/κή Αξία	% Τμήμα	
ΑΔΦΑ	21,58	▲	0,94	100	6.284.173.860,64	13,60
ΒΙΟΧΚ	5,26	▲	1,54	75	786.925.289,00	1,70
ΓΕΡΜ	23,92	▲	0,00	75	726.345.750,00	1,57
ΔΕΠ	20,58	▼	-0,10	50	2.387.200.000,00	5,17
ΕΕΚΚ	21,88	▲	1,50	40	2.085.252.649,01	4,51
ΕΔΠΕ	7,02	▲	0,26	40	955.645.993,40	2,07
ΕΔΤΕΧ	4,02	▲	2,55	75	387.090.204,31	0,84
ΕΠΠ	23,50	▲	3,34	75	1.587.373.689,33	3,44
ΕΤΕ	26,34	▲	1,31	100	8.733.698.959,74	18,90
ΕΥΡΩΒ	25,44	▲	3,25	75	5.991.301.965,96	12,92
ΗΥΑΤ	9,04	▲	0,44	50	379.680.000,00	0,82
ΙΝΤΚΑ	2,94	▲	0,51	75	387.869.671,26	0,84
ΚΔΕ	14,05	▲	0,29	30	222.183.150,00	0,48
ΚΟΣΜΟ	13,90	▼	-0,29	40	1.059.208.500,00	4,02
ΜΩΗ	12,40	▲	0,65	20	276.514.318,08	0,60
ΟΠΑΠ	21,10	▲	1,73	50	3.375.020.000,00	7,31
ΟΤΕ	14,04	▼	-0,28	75	5.172.960.418,47	11,20
ΟΕΠ	14,22	▲	2,50	100	2.067.680.325,92	6,21
ΤΤΚ	22,26	▲	2,06	75	1.364.383.904,18	2,95
ΦΩΔ	22,30	▲	0,36	50	367.357.656,25	0,80

Εισηγητής: Ζαχούρης Πάρης



Σπουδαστής: Μπογιατζής Δημήτρης

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	6367
----------------------	------

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	
1.1	Ορισμός επένδυσης	4
1.2	Χαρακτηριστικά στοιχεία επένδυσης	5
1.3	Διακρίσεις των επενδύσεων	6
<b>2.</b>	<b>ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΣ</b>	
2.1	Διαχρονική αξία του χρήματος	9
2.2	Ανατοκισμός και μελλοντική αξία	12
2.3	Προεξόφληση και παρούσα αξία	14
<b>3.</b>	<b>ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ</b>	
3.1	Μέθοδος λογιστικής απόδοσης	19
3.2	Μέθοδος επανείσπραξης κόστους επένδυσης	22
3.3	Μέθοδος επανείσπραξης κόστους επένδυσης με βάση την παρούσα αξία	27
3.4	Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας	30
3.5	Μέθοδος εσωτερικού συντελεστή απόδοσης	35
3.6	Δείκτης απόδοσης	44
3.7	Σύγκριση μεθόδων ΚΠΑ και ΕΣΑ	48
<b>4.</b>	<b>ΚΙΝΔΥΝΟΣ</b>	
4.1	Έννοια επενδυτικού κινδύνου	55
4.2	Διακρίσεις κινδύνου στα πλαίσια της θεωρίας χαρτοφυλακίου	59
4.3	Συμπεριφορά επενδυτών	63
4.4	Μέτρηση κινδύνου	63
<b>5.</b>	<b>ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ</b>	
5.1	Ανάλυση εναλλακτικών περιπτώσεων	66
5.2	Μέθοδος Hillier	69
5.3	Δένδρα αποφάσεων	71
5.4	Προσομοίωση (άποψη Hertz)	75
5.5	Προσαρμογή συντελεστή προεξόφλησης	78
5.6	Ισοδύναμες καθαρές ταμειακές ροές	82
5.7	Συντελεστής μεταβλητότητας	84
5.8	Value-at-Risk	85

<b>6.</b>	<b>ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ</b>	
6.1	Θεωρία χαρτοφυλακίου	91
6.1.1	Προσοκόμενη απόδοση επένδυσης	91
6.1.2	Προσδοκόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου	92
6.1.3	Μέτρηση κινδύνου χαρτοφυλακίου	92
6.1.4	Σύνολο βέλτιστων επιλογών	96
6.2	Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων	100
6.2.1	Γραμμή αγοράς κεφαλαίου	100
6.2.2	Γραμμή αγοράς αξιογράφων	103
6.2.3	Συντελεστής βήτα	105
6.2.4	Εμπειρικοί έλεγχοι	108
6.3	Υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων	113
<b>7.</b>	<b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	116
<b>8.</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	
<b>9.</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	122

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ**

# **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## **1.1 Ορισμός επένδυσης**

Η επένδυση αποτελεί τη βάση δημιουργίας μιας επιχείρησης καθώς και το κυριότερο συντελεστή ανάπτυξης, τόσο της επιχείρησης, όσο και της εθνικής οικονομίας γενικότερα. Η επένδυση δεσμεύει κεφάλαια για πολλά χρόνια με την ελπίδα μελλοντικών ωφελειών και συνεπάγεται κινδύνους, χρονικά περισσότερο ή λιγότερο απομακρυσμένους. Επιπλέον η επένδυση αποτελεί πράξη μη εύκολα αναστρέψιμη σε περίπτωση διάψευσης των ελπίδων, όχι τόσο λόγω της ζημιάς που αναμένεται να προκύψει από την ρευστοποίηση της επένδυσης, αλλά κυρίως για λόγους ψυχολογικούς οι οποίοι συνήθως οδηγούν στην αναβολή της ενδεδειγμένης απόφασης (της ρευστοποίησης) και κατ' ακολουθία σε σημαντικότερες απώλειες. Είναι όμως επιτακτική η ανάγκη επισταμένης μελέτης, ώστε η απόφαση που θα ληφθεί, όσον αφορά τις επενδύσεις, να είναι ορθολογική.

Επένδυση εννοούμε την πράξη απόκτησης διαρκούς αγαθού, που γίνεται με σκοπό τη χρησιμοποίησή του, κατά τη διάρκεια της ζωής του, προς παραγωγή άλλων αγαθών ή υπηρεσιών. Για παράδειγμα επένδυση αποτελεί η αγορά και απόκτηση από μια επιχείρηση διαρκών αγαθών των οποίων η χρησιμοποίηση υπερβαίνει χρονικώς το έτος (αγορά οικοπέδων, ανέγερση κτιρίων, αποθηκών, αγορά και εγκατάσταση μηχανών, γραφείων, επίπλων κ.ά.). Έτσι με την έννοια αυτή συνιστούν επένδυση οι δαπάνες που συμβάλλουν στην αύξηση του μελλοντικού δυναμικού μιας επιχείρησης, όπως η εκπαίδευση του προσωπικού, η έρευνα, η απόκτηση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, κ.ά. Η επένδυση στην οποία προβαίνει μια επιχείρηση εκφράζεται ως (ακαθάριστος) αύξηση του πάγιου ενεργητικού της.

Η επένδυση λοιπόν, συμβάλει στη μεγιστοποίηση της συνολικής αξίας της επιχείρησης ή, όπως συνήθως λέγεται, στη μεγιστοποίηση του πλούτου των μετόχων της επιχείρησης. Αυτός είναι και ο αντικειμενικός σκοπός της Χρηματοοικονομικής Διοίκησης.

Ο πλούτος των μετόχων μετριέται με την τρέχουσα αξία των μετοχών της επιχείρησης, η οποία εξαρτάται από τις προσδοκίες σχετικά με τη μελλοντική αποδοτικότητα της επιχείρησης.

## 1.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία επένδυσης

Εκ του ορισμού της επένδυσης προκύπτει ότι τα χαρακτηριστικά στοιχεία αυτής είναι:

α) *Η διάρκεια ζωής.* Η διάρκεια ζωής μιας επένδυσης, δηλ. του αγαθού που αποτελεί το έρεισμα αυτής, δεν είναι πάντοτε δεδομένη από τη φύση και τις τεχνικές ιδιότητες των διαρκών αγαθών. Συνήθως, η διάρκεια ζωής αποτελεί μεταβλητή, που εξαρτάται από την τεχνική πρόοδο και τα χαρακτηριστικά των μεταγενέστερων διαρκών αγαθών, από τις μεταβολές στα διάφορα οικονομικά μεγέθη (το εισόδημα των καταναλωτών, τις τιμές κ.λ.π.) και από την εξέλιξη των προτιμήσεων των ατόμων.

β) *Οι «θυσίες»,* συνήθως ροή «θυσιών», που γίνονται τόσο για την απόκτηση (αγορά, κατασκευή κλπ.) του διαρκούς αγαθού, όσο και για την εκμετάλλευση αυτού κατά την διάρκεια της ζωής του. Οι θυσίες (κυρίως εκείνες τις οποίες συνεπάγονται οι επενδύσεις, οι οποίες σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται από ιδιωτικές επιχειρήσεις) εκφράζονται σε χρήμα και συνιστούν αφ' ενός το κόστος της επένδυσης (απόκτησης του διαρκούς αγαθού) και αφ' ετέρου τις δαπάνες εκμετάλλευσης κατά τη διάρκεια της ζωής της (για μισθούς, πρώτες ύλες, υλικά συντήρησης, κινητήρια δύναμη κλπ.).

γ) *Οι «ωφέλειες»,* συνήθως ροή «ωφελειών», κατά τη διάρκεια της ζωής του διαρκούς αγαθού. Οι ωφέλειες εκφράζονται συνήθως (κυρίως εκείνες που αναμένονται από ιδιωτικές επενδύσεις) σε χρήμα και κατά κανόνα συνιστούν έσοδα από την εκμετάλλευση του διαρκούς αγαθού.

δ) Η ημερομηνία κατασκευής ή πραγματοποίησης της επένδυσης. Η χρονική στιγμή πραγματοποίησης μιας επένδυσης (κατά βάση έναρξης των εργασιών πραγματοποίησης, καθ' όσον η κατασκευή διαρκεί πολλές φορές περισσότερες περιόδους) συνιστά συνήθως αντικείμενο επιλογής και εξαρτάται κυρίως τόσο από τη φάση της οικονομικής συγκυρίας, όσο και από την επίδραση που ο χρόνος ασκεί στην διαμόρφωση της ροής των εσόδων και δαπανών. Εν τούτοις, ο πλήρης προσδιορισμός της ταυτότητας μιας επένδυσης δεν είναι πάντοτε ευχερής. Η πραγματοποίηση μιας επένδυσης μπορεί να έχει έμμεσες επιπτώσεις σε όλους τους τομείς της επιχείρησης, οι οποίες να μην είναι δυνατόν να απομονωθούν και εκφρασθούν ποσοτικά. Ομοίως υπάρχουν επενδύσεις ουσιώδους σημασίας για την επιβίωση της επιχείρησης (έρευνες, εκπαίδευση προσωπικού κ.ά.), για τις οποίες δεν είναι πάντοτε εφικτή η μεμονωμένη ποσοτική εκτίμηση των ωφελειών τους.

### **1.3 Διακρίσεις των επενδύσεων**

Οι επενδύσεις των επιχειρήσεων μπορούν να διακριθούν με βάση πολλών παραγόντων για παράδειγμα, ανάλογα με τη νομική μορφή του υποκειμένου, ανάλογα με τη φύση του αγαθού, ανάλογα του ειδικότερου ή ενδιάμεσου σκοπού κλπ. Στην παρούσα εργασία όμως σκόπιμο είναι να διακριθούν σε μεμονωμένες, συμπληρωματικές, αμοιβαίως αποκλειόμενες.

Μεμονωμένες, ονομάζονται εκείνες οι επενδύσεις που για την πραγματοποίησή τους δεν απαιτείται η πραγματοποίηση άλλης επένδυσης και συντελούν πλήρως στο σκοπό για τον οποίο έγιναν.



Συμπληρωματικές, ονομάζονται εκείνες οι επενδύσεις που δεν μπορούν από μόνες τους να εκπληρώσουν το σκοπό για τον οποίο έγιναν και γι' αυτό απαιτείται η πραγματοποίηση και άλλων επενδύσεων με τον ίδιο σκοπό. Για παράδειγμα η επέκταση των δραστηριοτήτων μιας βιομηχανίας παραγωγής νήματος στην παραγωγή ρούχων επιβάλλει εκτός των επενδύσεων σε μηχανολογικό εξοπλισμό και την απόκτηση επιπλέον χώρων αποθήκευσης. Οι νέες αποθήκες και η γραμμή παραγωγής ρουχισμού αποτελούν συμπληρωματικές επενδύσεις.

Αμοιβαίως αποκλειόμενες, ονομάζονται εκείνες οι επενδύσεις που η πραγματοποίησή της μίας αποκλείει τις υπόλοιπες.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ**

# **ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΣ**

## 2.1 Διαχρονική αξία του χρήματος

Η διαχρονική αξία του χρήματος καθορίζεται με τη χρησιμοποίηση επιτοκίων, η οποία είναι συνήθως διαδικασία λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων σε θέματα οικονομικής, λογιστικής και χρηματοοικονομικής φύσης. Η πρόβλεψη των χρηματοοικονομικών αναγκών ξεκινά με την πρόβλεψη των προσδοκώμενων μελλοντικών επιτοκίων. Στην προσπάθειά μας να εξηγήσουμε την ύπαρξη θετικών επιτοκίων σε μια οικονομία – άσχετα αν αυτή είναι καπιταλιστική, σοσιαλιστική ή μεικτή – αντιλαμβανόμαστε ότι αυτό το φαινόμενο μπορεί να γίνει κατανοητό μόνο αν εξετάσουμε μερικούς από τους λόγους για τους οποίους διάφορα άτομα δεν καταναλώνουν μέρος του εισοδήματός τους, αλλά το καταθέτουν σε λογαριασμούς αποταμιεύσεων. Ποιο είναι το νόημα της αποταμιεύσεως για το μέλλον; Η απάντηση βρίσκεται σε τρεις βασικούς και γενικά αποδεκτούς μηχανισμούς κινήτρων, που σχετίζονται με τις προσωπικές προτιμήσεις, τις προσδοκίες για τις εξελίξεις της αγοράς και φυσικά την αβεβαιότητα. Αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- α) Σχέδια μελλοντικής κατανάλωσης είναι προτιμότερα από τα παρόντα. Καθώς τα τρέχοντα σχέδια κατανάλωσης βασίζονται στην τρέχουσα κατανομή του εισοδήματος, διάφορα άτομα στο κοινωνικό σύνολο αποταμιεύουν ώστε να επιτύχουν μια ανακατανομή των μελλοντικών εισοδημάτων περισσότερο σύμφωνη με τις προτιμήσεις τους και να φθάσουν έτσι σε επιθυμητά σχέδια κατανάλωσης. Θα αποκαλέσουμε αυτό το φαινόμενο «κίνητρο αποταμίευσης του εισοδήματος».
- β) Τα επιθυμητά σχέδια μελλοντικής κατανάλωσης είναι αβέβαια και μπορεί να μείνουν ανεκπλήρωτα λόγω απρόβλεπτων γεγονότων που ίσως να προκαλέσουν διάσταση ανάμεσα στα επιθυμητά επίπεδα κατανάλωσης και στο εισόδημα που είναι διαθέσιμο για την επίτευξή τους. Επομένως, το φαινόμενο της αποταμίευσης για το μέλλον εξηγείται από το «κίνητρο πρόνοιας».

γ) Οι διαθέσιμες μελλοντικές επενδυτικές ευκαιρίες είναι άγνωστες προς το παρόν, αλλά αναμφίβολα υπάρχουν πολλές. Για να είναι σε θέση να εκμεταλλευτούν παρόμοιες ευκαιρίες, διάφορα άτομα αποταμιεύουν μέρος του εισοδήματός τους. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως «επενδυτικό κίνητρο».

Είναι φανερό από την παραπάνω ανάλυση ότι το πρώτο κίνητρο βασίζεται στην προϋπόθεση της πλήρους γνώσης των γεγονότων του μέλλοντος, δηλαδή της βεβαιότητας. Με άλλα λόγια, τα άτομα γνωρίζουν από πριν και με βεβαιότητα ότι τα εισοδήματά τους θα διακυμανθούν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, για παράδειγμα στο απόγειο της επαγγελματικής τους ζωής και με την αποχώρηση από την υπηρεσία τους. Επειδή έχουν επίγνωση των διαφορών εισοδήματος και επιθυμούν να βελτιώσουν τη μελλοντική τους κατανάλωση, αποταμιεύουν μέρος του εισοδήματός τους ώστε να αυξήσουν το μελλοντικό τους εισόδημα με τη βοήθεια κάποιας πηγής συνταξιοδότησης. Η αποταμίευση αυτή μπορεί να γίνει άμεσα από διάφορα άτομα, έμμεσα από τους εργοδότες τους ή και από τις δύο πλευρές, και μπορεί ακόμη να είναι ως ένα σημείο οικειοθελής από την πλευρά του αποταμιευτή και στο υπόλοιπο να επιβάλλεται από τους όρους εργοδοσίας, όπως συμβαίνει με τα περισσότερα συστήματα συνταξιοδότησης. Το δεύτερο κίνητρο είναι αποτέλεσμα των συνθηκών αβεβαιότητας και απρόβλεπτων μεταβολών στα εισοδηματικά επίπεδα ενός ατόμου, που οφείλονται σε δυσάρεστα γεγονότα όπως ο θάνατος, η απώλεια της υγείας ή η απώλεια της εργασίας. Η αποταμίευση με σκοπό την οικονομική εξασφάλιση, στην περίπτωση παρόμοιων δυσμενών γεγονότων μπορεί να γίνει άμεσα από ένα άτομο ή έμμεσα, με τη βοήθεια μιας ασφάλειας ζωής ή υγείας, όπως επίσης και με τις υποχρεωτικές συνεισφορές στο ταμείο ασφαλίσεως ανεργίας. Το τρίτο κίνητρο, είναι επίσης αποτέλεσμα των συνθηκών αβεβαιότητας, όμως δε βασίζεται στην πρόνοια για την περίπτωση κάποιου δυσάρεστου γεγονότος. Αντίθετα, βασίζεται στην

επιθυμία για εκμετάλλευση ελκυστικών επενδυτικών ευκαιριών, με άλλα λόγια, την επιθυμία για κερδοσκοπία.

Τα προαναφερθέντα αποταμιευτικά κίνητρα βρίσκουν την έκφραση τους στις κεφαλαιαγορές με τις αλληλεπιδράσεις των πλεονασματικών μονάδων (αποταμιευτών οι οποίοι δανείζουν) και υπολειμματικών μονάδων (καταναλωτών οι οποίοι δανείζονται). Οι αποταμιευτές (δανειστές) αποζημιώνονται από τους δανειζόμενους με τόκους. Αυτό ισχύει ακόμη και σε περιπτώσεις επενδύσεων σε ελεύθερα κινδύνου υψηλής ποιότητας αξιόγραφα, όπως είναι τα κρατικά αξιόγραφα. Υπάρχουν σε γενικές γραμμές, δύο θεωρίες που επιχειρούν να εξηγήσουν την ύπαρξη θετικών επιτοκίων, ακόμη και για επενδύσεις χωρίς κίνδυνο: η θεωρία της *Διαχρονικής Προτίμησης του Χρήματος* και η θεωρία *Προτίμησης της Ρευστότητας*. Η πρώτη θεωρία υποστηρίζει ότι οι δανειστές αποστερούνται την τρέχουσα κατανάλωση με την ελπίδα μεγαλύτερης προσδοκώμενης μελλοντικής κατανάλωσης, η οποία είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί μόνο αν το ποσό που εισπράττεται από τους δανειζόμενους στο μέλλον είναι μεγαλύτερο από αυτό που αποστερήθηκαν. Επομένως, οι δανειστές απαιτούν μια αποζημίωση για την στέρηση τρέχουσας κατανάλωσης, έστω και αν είναι βέβαιοι για την εμπρόθεσμη αποπληρωμή τόσο του χρεολυσίου όσο και των τόκων. Με παρόμοιο πνεύμα, η θεωρία Προτίμησης της Ρευστότητας υποστηρίζει ότι ο επενδυτής γενικά προτιμά τα ρευστότερα περιουσιακά στοιχεία από τα λιγότερο ρευστά. Επομένως, για να πεισθούν να στερηθούν το επιθυμητό επίπεδο ρευστότητας, οι δανειστές πρέπει να εισπράξουν κάποια αποζημίωση, έστω και με συνθήκες βεβαιότητας για την εμπρόθεσμη αποπληρωμή των τόκων και του χρεολυσίου.

Πράγματι, τα όσα αναφέραμε πιο πάνω συνηγορούν στο γεγονός ότι σε μια οικονομία όπου οι χρονικές προτιμήσεις της κυβέρνησης, των εταιρειών και των ατόμων οδηγούν σε θετικά επιτόκια και αυτό συμβαίνει σε κάθε είδος οικονομίας, η διαχρονική αξία του χρήματος αποτελεί έναν από τους δύο θεμέλιους λίθους του οικοδομήματος της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Για παράδειγμα οι μέτοχοι μιας εταιρείας, οι οποίοι είναι ορθολογικοί επενδυτές, θα τοποθετήσουν μεγαλύτερη αξία στις αποδόσεις που προσδοκούν τα δύο πρώτα χρόνια ενός επενδυτικού έργου απ' ό,τι σε αποδόσεις ίδιου μεγέθους που αναμένονται στον τρίτο και τέταρτο χρόνο κάποιου άλλου επενδυτικού έργου.

Αυτό άλλωστε, δικαιολογείται από τις δύο αρχές επενδυτικών αποφάσεων που υποστηρίζουν ότι:

- α) οι μεγάλες αποδόσεις είναι προτιμότερες από τις μικρές,
- β) οι σύντομες αποδόσεις είναι προτιμότερες από τις καθυστερημένες.

## **2.2 Ανατοκισμός και μελλοντική αξία.**

Θα πρέπει να αναφερθούμε στην έννοια του σύνθετου τόκου, δηλαδή του τόκου που αντιστοιχεί στο χρεολύσιο και τον τόκο της προηγούμενης περιόδου, που επανεπενδύθηκαν με το ίδιο επιτόκιο. Ας πάρουμε την περίπτωση κάποιας κυρίας που χήρεψε πρόσφατα, της οποίας ο σύζυγος είχε τοποθετήσει €100.000 σ' ένα λογαριασμό αποταμιεύσεων που προέβλεπε την επανεπένδυση των τόκων στο τέλος κάθε περιόδου. Το επιτόκιο ήταν 15% και το αρχικό ποσό δεν ήταν δυνατό να αναληφθεί πριν περάσουν τρία χρόνια, χωρίς την επιβολή σοβαρού πρόστιμου. Η χήρα θα ήθελε λοιπόν, να πληροφορηθεί το ακριβές ποσό που θα έχει στο λογαριασμό της στο τέλος του πρώτου, δεύτερου και τρίτου χρόνου. Στην πραγματικότητα, ζητούμε τη μελλοντική αξία του αρχικού ποσού, όταν αυτό ανατοκίζεται στο τέλος του καθενός από τα τρία χρόνια. Μπορούμε να το υπολογίσουμε με τον ακόλουθο τρόπο:

Μελλοντική Αξία στο τέλος του πρώτου χρόνου:

$$MA_1 = 100.000 (1 + 0,15) = 115.000$$

Μελλοντική Αξία στο τέλος του δεύτερου χρόνου:

$$MA_2 = 115.000 (1 + 0,15) = 132.250$$

Μελλοντική Αξία στο τέλος του τρίτου χρόνου:

$$MA_3 = 132.250 (1 + 0,15) = 152.087$$

Ο τύπος για τον υπολογισμό του σύνθετου τόκου (ανατοκισμού) μπορεί να εκφραστεί με τον ακόλουθο τρόπο:

$$MA_1 = \Pi A_0 + T$$

όπου:

$\Pi A_0$  = Παρούσα Αξία ή Αρχικό Ποσό που επενδύεται στην πρώτη Περίοδο (Κεφάλαιο)

T = Τόκοι που αντιστοιχούν στην πρώτη περίοδο

$\varepsilon$  = Επιτόκιο σε ετήσια βάση

Επειδή:  $T = \Pi A_0 \varepsilon$ , μπορούσαμε να παρουσιάσουμε την παραπάνω σχέση με τον ακόλουθο τρόπο:

$$MA_1 = K_0 + K_0 \varepsilon$$

ή

$$MA_1 = K_0 (1 + \varepsilon)$$

Επομένως, η Μελλοντική Αξία ενός αρχικού ποσού  $K_0$  ανατοκιζόμενου ετήσια με επιτόκιο ( $\varepsilon$ ) για ( $v$ ) χρόνια είναι το γινόμενο:

$$MA_v = K_0 (1 + \varepsilon) (1 + \varepsilon) \dots \dots \dots (1 + \varepsilon) \quad v \text{ χρονικές περιόδους}$$

Έτσι έχουμε τον ακόλουθο γενικό τύπο:

$$MA_v = K_0 (1 + \varepsilon)^v$$

### 2.3 Προεξόφληση και παρούσα αξία

Στην προηγούμενη παράγραφο εξετάσαμε τη διαχρονική αξία του χρήματος από τη σκοπιά της μελλοντικής αξίας ενός αρχικού ποσού ή μιας σειράς επενδύσεων που ανατοκίζονται με κάποιο συγκεκριμένο ετήσιο επιτόκιο. Αυτό το είδος ανάλυσης παρακολουθεί την αύξηση του αρχικού κεφαλαίου διαχρονικά και υπολογίζει την τελική του αξία στην εκπνοή της χρονικής διάρκειας της επένδυσης. Επομένως, ο επενδυτής ενός χρηματικού ποσού είτε με τη μορφή μιας μοναδικής εκροής ή μιας σειράς εκροών είναι δυνατό να πληροφορηθεί από πριν την τελική συσσώρευση κεφαλαίου και τόκων, με την προϋπόθεση ότι όλα τα άλλα μεγέθη διατηρούνται σταθερά. Ένας συναφής υπολογισμός είναι η αναστροφή της διαδικασίας αυξήσεως του κεφαλαίου. Στην προηγούμενη παράγραφο εξετάσαμε τη διαχρονική αξία του και την εύρεση της τρέχουσας ή Παρούσας Αξίας μιας μελλοντικής εισπράξεως ή μιας σειράς Ταμειακών Ροών που εμφανίζονται σε τακτά διαστήματα στο μέλλον. Αυτή η αναστροφή απαιτεί τη χρήση του Συντελεστή Προεξόφλησης.

Η έννοια της Παρούσας Αξίας είναι πολύ σημαντική και βασίζεται στη δεύτερη αρχή της ορθολογικής επενδυτικής συμπεριφοράς, που τονίζει τη συγκριτική αξία των συντομότερων ταμειακών ροών σε σχέση με τις καθυστερημένες. Ο *Συντελεστής Προεξόφλησης* που χρησιμοποιείται στον υπολογισμό της Παρούσας Αξίας είναι γνωστός και ως *Εξωτερικός Συντελεστής Απόδοσης*. Κατά γενική παραδοχή ο Συντελεστής Προεξόφλησης αντιπροσωπεύει την ελάχιστη απόδοση που απαιτεί ο επενδυτής, ώστε να θυσιάσει την παρούσα κατανάλωση του και να στερηθεί προσωρινά ένα μέρος της ρευστότητας του ανάλογα με τα κίνητρα που τον διέπουν. Συμπληρωματικά χρησιμοποιούμε τον όρο Προεξοφλημένη Ταμειακή Ροή για να εκφράσουμε την Παρούσα Αξία μιας σειράς προσδοκώμενων μελλοντικών ταμειακών ροών, που προσαρμόζονται κατάλληλα για τη χρονική αναστροφή με τη βοήθεια του εξωτερικού συντελεστή απόδοσης.



Ας υποθέσουμε ότι η Μελλοντική Αξία €100.000 μετά από ένα χρόνο και με

$$MA_1 = PA_0 (1 + \varepsilon) = 100.000 (1 + 0,15) = €115.000$$

Ποια είναι η Παρούσα Αξία €115.000, που εισπράττονται μετά από ένα χρόνο και προεξοφλούνται με ετήσιο συντελεστή προεξόφλησης 15%; Η απάντηση βέβαια είναι:

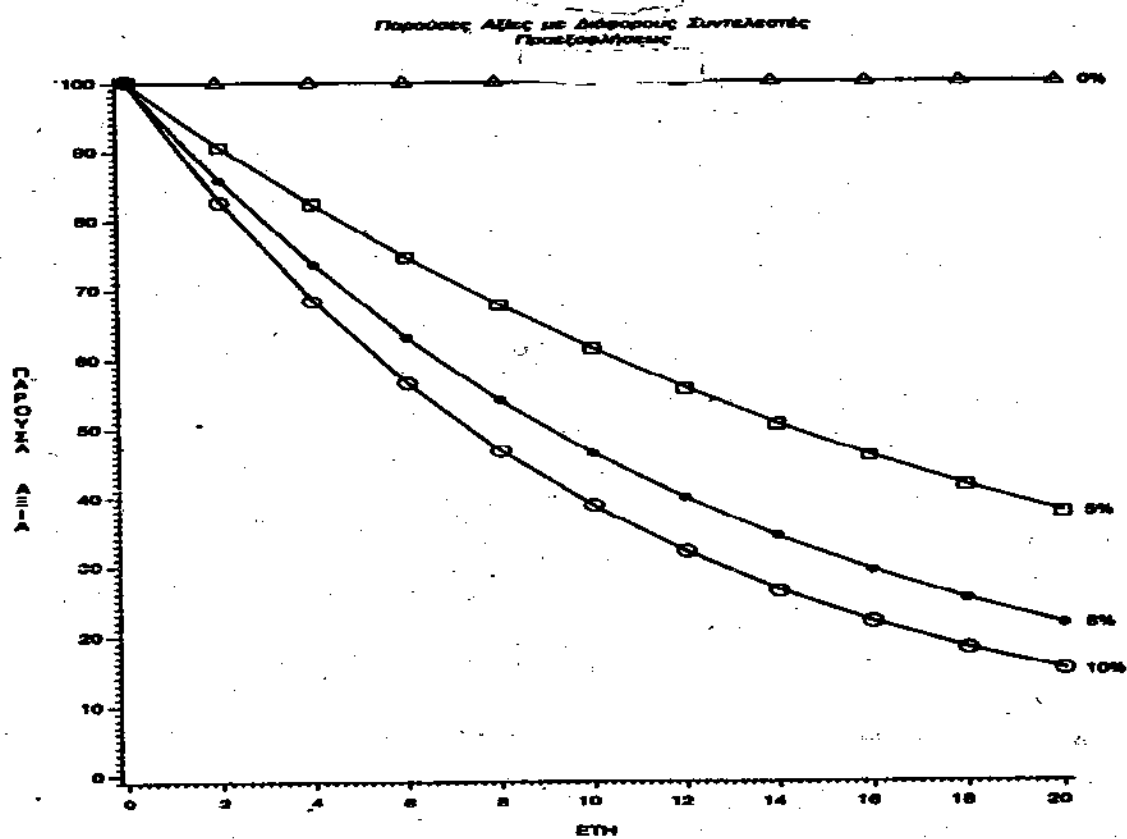
$$PA_0 = MA_1 \cdot \frac{1}{1 + \varepsilon} = 115.000 \cdot \frac{1}{1 + 0.15} = 100.000$$

Με παρόμοιο τύπο η Παρούσα Αξία €152.087 μετά από τρία χρόνια και με ετήσιο συντελεστή προεξόφλησης ίσο με 15% είναι €100.000

Οι ζητούμενες Παρούσες Αξίες μπορούν να εξαχθούν είτε άμεσα, όπως έγινε στα παραπάνω παραδείγματα, είτε με τη βοήθεια Πίνακα, που δείχνει την Παρούσα Αξία 1 χρηματικής μονάδας. Μια σύντομη ματιά σ' αυτόν τον πίνακα επιβεβαιώνει ότι ο Συντελεστής Παρούσας Αξίας για ένα χρόνο με επιτόκιο 15% είναι:  $[1/(1+0,15)] = 0,86957$ . Όταν πολλαπλασιάσουμε αυτό το συντελεστή με την αντίστοιχη Μελλοντική Αξία,  $MA_1$  βρίσκουμε ότι  $PA_1 = €100.000$ . Με τον ίδιο τρόπο, ο συντελεστής παρούσας αξίας για 3 χρόνια δηλ. ο  $[1/(1+0,15)]^3$ , είναι ίσος με 0,65752 που, πολλαπλασιαζόμενος με την  $MA_3 = €152.087$ , δίνει  $PA_0 = €100.000$ .

Η ισχύς της μεθόδου της προεξόφλησης και οι επιπτώσεις της στην έννοια της διαχρονικής αξίας του χρήματος παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.1 όπου φαίνεται η αντίστροφη σχέση ανάμεσα στις Παρούσες Αξίες και στους συντελεστές προεξόφλησης. Μπορούμε ακόμη να χρησιμοποιήσουμε το προηγούμενο παράδειγμα για να δείξουμε διαγραμματικά τη σχέση ανάμεσα στον ανατοκισμό και την προεξόφληση. Αυτή παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.2. όπου διαπιστώνουμε ότι €100.000 ανατοκιζόμενα με 15% για 3 χρόνια αποδίδουν μελλοντική αξία ίση με €152.087. Με παρόμοιο τρόπο, €152.087 προεξοφλούμενες για 3 χρόνια με 15%

αποδίδουν Παρούσα Αξία ίση με €100.000. Με τη βοήθεια ενός διαγράμματος είμαστε σε θέση να τονίσουμε μια ακόμη έννοια. Η προεξόφληση με χρήση ενδιάμεσων χρονικών διαστημάτων (προεξόφληση σε μηνιαία, ημερήσια, κλπ., βάση) θα μας οδηγήσει σε μεγαλύτερο «ετήσιο ισοδύναμο» συντελεστή προεξόφλησης. Επομένως, η Παρούσα Αξία μιας μελλοντικής εισπράξεως θα είναι χαμηλότερη αν, για παράδειγμα η προεξόφληση γίνεται σε εξαμηνιαία βάση απ' ό,τι αν γίνεται σε ετήσια βάση, όταν ο Συντελεστής Προεξόφλησης είναι ο ίδιος. Με παρόμοια απλή αναλογία, η Παρούσα Αξία του ίδιου ποσού θα είναι χαμηλότερη για κάθε συγκεκριμένο συντελεστή προεξόφλησης, αν αυτή γίνεται μηνιαία αντί για εξαμηνιαία. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται σχήμα 2.3 όπου επιβεβαιώνονται οι επιδράσεις των διαφορών των χρονικών διαστημάτων προεξοφλήσεως στις Παρούσες Αξίες.

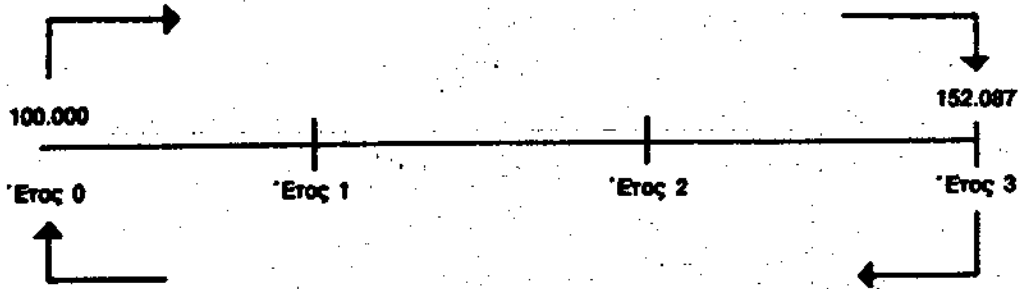


ΣΧΗΜΑ 2.1

**Η Σχέση ανάμεσα στον Ανατοκισμό και την Προεξόφληση**

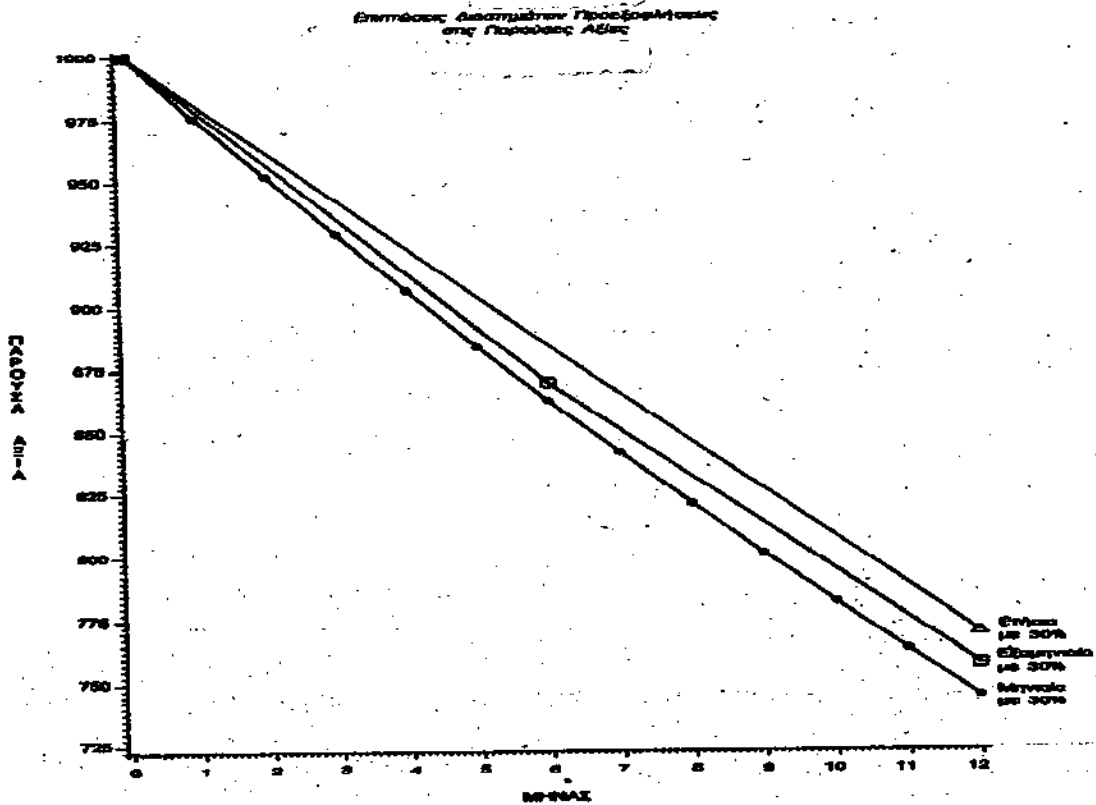
100.000 ανατοκισμένες με 15% ετησίως  
για 3 έτη ισοδυναμούν με μελλοντική αξία:

$$100.000 \left( \frac{1}{0,65752} \right) = 152.087$$



152.087 προεξοφλημένες με ετήσιο επιτόκιο 15%  
για 3 χρόνια ισοδυναμούν με παρούσα αξία:  
 $152.087 (0,65752) = 100.000$

ΣΧΗΜΑ 2.2



ΣΧΗΜΑ 2.3

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ**

# **ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ**

### 3.1 Μέθοδος λογιστικής απόδοσης

Μερικές επιχειρήσεις αξιολογούν τις επενδυτικές τους προτάσεις με τη μέθοδο της λογιστικής απόδοσης. Το επιτόκιο απόδοσης προσδιορίζεται συνήθως διαιρώντας το μέσο όρο των αναμενόμενων ετήσιων καθαρών κερδών μετά ή πριν από φόρους με τη λογιστική αξία της επένδυσης. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή μια επένδυση γίνεται αποδεκτή όταν η λογιστική απόδοση είναι μεγαλύτερη από μια προκαθορισμένη απόδοση την οποία απαιτεί η επιχείρηση από την επένδυση αυτή.

Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τις εξής δύο παραλλαγές της εν λόγω μεθόδου:

α) η Λογιστική απόδοση ισούται με:

$$\frac{\text{Μέσο ετήσιο κέρδος}}{\text{Κόστος επένδυσης}}$$

β) η λογιστική απόδοση ισούται με:

$$\frac{\text{Μέσο ετήσιο κέρδος}}{\text{Μέσο κόστος επένδυσης}}$$

Η απόδοση την οποία κατ' ελάχιστο απαιτεί η επιχείρηση για να αποδεχθεί την επενδυτική πρόταση, μπορεί να είναι είτε η αντίστοιχη ετήσια απόδοση του συνόλου των κεφαλαίων της επιχειρήσεως (Return on Asset, ROA) είτε η ετήσια απόδοση των ίδιων κεφαλαίων (Return on Equity, ROE), είτε μια ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση, την οποία η επιχείρηση καθορίζει εκ των προτέρων. Η επένδυση γίνεται αποδεκτή αν το μέσο αναμενόμενο επιτόκιο αποδόσεως επί της αρχικής ή μέσης λογιστικής αξίας της επένδυσης είναι μεγαλύτερο από την απαιτούμενη απόδοση, όπως την προκαθορίζει η επιχείρηση. Σημειώνεται ότι ο καθορισμός της απαιτούμενης απόδοσης εξαρτάται από τον τρόπο προσδιορισμού του επιτοκίου απόδοσης της επένδυσης και από το αν αυτό είναι πριν ή μετά από φόρους.

Έστω ότι η επιχείρηση «ΠΑΜ Α.Ε» εξετάζει μια επενδυτική πρόταση, της οποίας το αρχικό κόστος επενδύσεως είναι €40.000 και τα αναμενόμενα ετήσια καθαρά κέρδη πριν από φόρους κατά την διάρκεια της πενταετούς λειτουργικής ζωής της είναι τα εξής:

Έτος t	1	2	3	4	5
Ετήσια καθαρά κέρδη Προ φόρων (ευρώ)	8.000	10.000	12.000	12.000	6.000

Για να προσδιορίσουμε το μέσο κέρδος της επένδυσης, πράττουμε ως ακολούθως:

$$\frac{(8.000 + 10.000 + 12.000 + 12.000 + 6.000)}{5} = 9.600$$

Επομένως η λογιστική απόδοση της επένδυσης ισούται με:

$$9.600/40.000 = 0,24 \text{ ή } 24\%$$

$$\text{ή εναλλακτικά με: } 9.600/(40.000/2) = 0,48 \text{ ή } 48 \%$$

### **Πλεονεκτήματα**

Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η ευκολία που παρουσιάζει. Χρησιμοποιεί έτοιμες λογιστικές πληροφορίες. Εφόσον υπολογιστεί η λογιστική απόδοση της επένδυσης, τότε αυτή μπορεί να συγκριθεί με την ελάχιστη απόδοση για να καθοριστεί αν η συγκεκριμένη επένδυση θα γίνει αποδεκτή ή θα απορριφθεί.

### **Μειονεκτήματα**

Η μέθοδος της λογιστικής απόδοσης παρουσιάζει σοβαρότερα μειονεκτήματα από τη μέθοδο της περιόδου επανείσπραξης.

α) Το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη ότι οι εισροές της επιχείρησης πραγματοποιούνται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Αυτό σημαίνει ότι η μέθοδος δεν διαφοροποιεί δύο επενδύσεις που η μία έχει χαμηλή κερδοφορία στην αρχή και υψηλή κερδοφορία στα τελευταία έτη, ενώ η δεύτερη επένδυση έχει αντίθετη εικόνα ετήσιας κερδοφορίας (υψηλή στην αρχή και χαμηλή στο τέλος). Είναι φανερό ότι η δεύτερη επένδυση έχει μεγαλύτερη αξία απ' ότι η πρώτη. Έτσι αν και οι εν λόγω δυο επενδύσεις έχουν την ίδια λογιστική απόδοση, το προσδιοριζόμενο εσωτερικό επιτόκιο της δεύτερης επένδυσης θα είναι σημαντικά υψηλότερο απ' ότι το αντίστοιχο επιτόκιο της πρώτης.

β) Ένα δεύτερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι ο προσδιορισμός της λογιστικής απόδοσης γίνεται με βάση τα αναμενόμενα καθαρά κέρδη πριν ή μετά από φόρους και όχι με βάση τις καθαρές ετήσιες χρηματοροές της επένδυσης.

γ) Το τρίτο μειονέκτημα της μεθόδου αναφέρεται στην αδυναμία καθορισμού μιας απαιτούμενης απόδοσης της επένδυσης, η οποία να είναι κατάλληλη για την εφαρμογή του σχετικού κανόνα.

δ) Τέλος η μέθοδος αγνοεί το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης, το οποίο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη διαμόρφωση του κανόνα αξιολόγησης της επένδυσης, αφού η μέθοδος αυτή δεν λαμβάνει υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος.

### 3.2 Μέθοδος επανείσπραξης κόστους επένδυσης

Η Περίοδος Επανείσπραξης Κόστους Επένδυσης ισούται με:

Κόστος επένδυσης  
Ετήσια καθαρή ταμειακή ροή

Πολλές επιχειρήσεις απαιτούν την επανείσπραξη του αρχικού κόστους της επένδυσης μέσα σε μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο. Η περίοδος επανείσπραξης μιας επένδυσης είναι ο αριθμός των ετών λειτουργίας της στον οποίο οι σωρευτικές ετήσιες καθαρές χρηματοροές ισούνται με το μηδέν, δηλαδή το άθροισμα των καθαρών λειτουργικών χρηματοροών (εισροών) ισούται με το άθροισμα των καθαρών επενδυτικών χρηματοροών (εκροών) κατά την περίοδο κατασκευής της επενδύσεως. Η ευρεία χρησιμοποίηση της περιόδου επανείσπραξης οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η μέθοδος αυτή είναι απλή και τα αποτελέσματα της γίνονται εύκολα κατανοητά. Σημειώνεται ότι αφού η επανείσπραξη του κόστους προσδιορίζει μόνο τη χρονική περίοδο λειτουργίας της επένδυσης κατά την οποία αναμένεται να ανακτηθεί το αρχικό κόστος της επένδυσης, η μέθοδος αυτή πρέπει να θεωρηθεί ότι δίνει τον αναμενόμενο βαθμό ρευστοποίησης και όχι το βαθμό οικονομικής απόδοσης της επένδυσης. Για το λόγο αυτό ο κανόνας της επανείσπραξης πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με έναν από τους κανόνες των μεθόδων προεξοφλημένων χρηματοροών, εφόσον η επιχείρηση θεωρεί ότι ο βαθμός ρευστοποίησης της επένδυσης αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα για τη λήψη της σχετικής επενδυτικής απόφασης.

Ας υποθέσουμε ότι μία επιχείρηση επιθυμεί να προσδιορίσει την περίοδο επανείσπραξης της επένδυσης της οποίας οι καθαρές χρηματοροές (μετά από φόρους) είναι:

Έτος t	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Καθαρές χρηματοροές (χιλ. €)	-40	-60	10	15	25	25	20	20	20	30

Οι σωρευτικές καθαρές χρηματοροές της επένδυσης είναι :



Έτος t	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Σωρευτικές καθαρές χρηματοροές (χιλ. €)	-40	-100	-90	-75	-50	-25	-5	15	35	65

Επομένως η περίοδος επανείσπραξης του αρχικού κόστους της επένδυσης είναι μεταξύ 5 και 6 έτη. Για την ακρίβεια είναι  $5 + 5/20 = 5 \frac{1}{4}$  έτη, δηλαδή 5 έτη και 3 μήνες.

Σύμφωνα με τον κανόνα της επανείσπραξης του κόστους της επένδυσης, μια επενδυτική πρόταση γίνεται αποδεκτή αν η αναμενόμενη περίοδος επανείσπραξης των αρχικών καθαρών επενδυτικών εκροών του έργου είναι μικρότερη από την απαιτούμενη περίοδο επανείσπραξης. Από την άλλη πλευρά, αν η αναμενόμενη περίοδος επανείσπραξης είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη περίοδο επανείσπραξης, τότε η επενδυτική πρόταση απορρίπτεται, π.χ. αν η παραπάνω επιχείρηση έχει καθορίσει ως απαιτούμενη περίοδο επανείσπραξης την περίοδο των 4 ετών, τότε θα απορρίψει την πρόταση.

Σε ορισμένες περιπτώσεις ο κανόνας της επανείσπραξης κόστους επένδυσης χρησιμοποιείται ως περιορισμός στη διαδικασία λήψης επενδυτικών αποφάσεων, προκειμένου να αποκλείσει από την περαιτέρω αξιολόγηση εκείνες τις προτάσεις των οποίων η περίοδος επανείσπραξης του αρχικού κόστους επενδύσεως είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη περίοδο επανείσπραξης. Στις περιπτώσεις αυτές, η απαιτούμενη περίοδος επανείσπραξης πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε να είναι εναρμονισμένη με τους βασικούς παράγοντες που προσδιορίζουν τη διάρκεια λειτουργικής ζωής της επένδυσης, όπως είναι ο κύκλος ζωής του προϊόντος που θα παραχθεί από την επένδυση, ο κίνδυνος οικονομικής απαξίωσης λόγω τεχνολογικών εξελίξεων ή αλλαγών στις προτιμήσεις των καταναλωτών, ο κίνδυνος απαλλοτρίωσης της επένδυσης κλπ. Αυτό σημαίνει, εξ άλλου, ότι η επιχείρηση πρέπει να καθορίζει για κάθε επένδυση και την απαιτούμενη γι' αυτήν

περίοδο επανείσπραξης, ανάλογα με τη φύση και τους κινδύνους που συνεπάγεται η επένδυση αυτή για την επιχείρηση.

### **Μειονεκτήματα**

α) Δεν εξετάζει τις ετήσιες καθαρές λειτουργικές χρηματοροές που αναμένονται μετά την περίοδο επανείσπραξης των αρχικών καθαρών επενδυτικών εκροών. Το μειονέκτημα αυτό είναι σημαντικό, δεδομένου ότι ο καθορισμός της απαιτούμενης περιόδου επανείσπραξης δεν βασίζεται συνήθως σε οικονομικούς παράγοντες αλλά μάλλον εκφράζει την προτίμηση κινδύνου της επιχείρησης όσο αφορά τη ρευστότητα της επένδυσης.

β) Δεν εξετάζει τη χρονική αξία του χρήματος. Όλες οι καθαρές λειτουργικές χρηματοροές έχουν σήμερα την ίδια αξία ανεξάρτητα από τον χρόνο στον οποίο αναμένεται η πραγματοποίησή τους.

γ) Δεν λαμβάνει υπόψη ούτε και κατά την περίοδο επανείσπραξης το κόστος των δεσμευμένων στην επένδυση κεφαλαίων και επομένως δεν εξετάζει ένα σημαντικό στοιχείο κόστους της επένδυσης.

Όταν η μέθοδος της επανείσπραξης κόστους επένδυσης χρησιμοποιείται για την επιλογή της καλύτερης επένδυσης μεταξύ δυο ή περισσότερων αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδύσεων, τότε η εφαρμογή του κανόνα οδηγεί στην επιλογή της επένδυσης εκείνης που έχει τη μικρότερη περίοδο επανείσπραξης. Ας εξετάσουμε την περίπτωση αυτή. Ο παρακάτω πίνακας εμφανίζει τα αποτελέσματα της αξιολόγησης τριών αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδύσεων. Η κατάταξη των επενδύσεων σε προτεραιότητα έγινε με βάση τον κανόνα της επανείσπραξης κόστους επένδυσης. Η τελευταία στήλη του πίνακα εμφανίζει την καθαρή παρούσα αξία καθεμιάς επένδυσης, υποθέτοντας ότι το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι 10%.

Η χρησιμοποίηση του κανόνα της ΚΠΑ καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η επένδυση Γ αποτελεί την καλύτερη επενδυτική πρόταση. Από τις άλλες δύο επενδύσεις η Α έχει αρνητική (ΚΠΑ) και πρέπει να απορριφθεί χωρίς άλλη εξέταση, ενώ η Β γίνεται μεν αποδεκτή αλλά δεν επιλέγεται. Ας υποθέσουμε ότι η συγκεκριμένη επιχείρηση

χρησιμοποιεί τον κανόνα της επανείσπραξης κόστους επένδυσης. Συγκεκριμένα, η επιχείρηση απορρίπτει επενδυτικές προτάσεις που έχουν περίοδο επανείσπραξης του αρχικού κόστους της επενδύσεως πάνω από δύο έτη.

Αμοιβαίως αποκλειόμενες επενδύσεις	Καθαρές ετήσιες χρηματοροές						Περίοδος επανείσπραξης (έτη)	ΚΠΑ $r = 0,1$
	XP0	XP1	XP2	XP3	XP4	XP5		
A	-500	500	10	10	10	10	1	-16,6
B	-500	250	250	150	10	10	2	59,4
Γ	-500	200	150	150	150	150	3	113,5

Με τη χρησιμοποίηση του κανόνα αυτού η επενδυτική πρόταση Γ απορρίπτεται, επειδή ο χρόνος επανείσπραξης είναι 3 έτη, και γίνονται αποδεκτές οι επενδυτικές προτάσεις Α και Β. Μεταξύ δε των προτάσεων αυτών η Α είναι καλύτερη, επειδή έχει τη συντομότερη περίοδο επανείσπραξης.

Έτσι, τα αποτελέσματα που δίνει ο κανόνας της περιόδου επανείσπραξης είναι πλήρως αντίθετα από τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγει η εφαρμογή του κανόνα της (ΚΠΑ) στο συγκεκριμένο παράδειγμα. Η χρησιμοποίηση του κανόνα της επανείσπραξης του κόστους της επένδυσης απαιτεί τον καθορισμό του αριθμού των ετών για την αποδοχή της επενδυτικής πρότασης. Θα πρέπει επίσης να παρατηρηθεί ότι αν η επιχείρηση χρησιμοποιεί τον ίδιο αριθμό ετών για όλες τις επενδυτικές προτάσεις που αξιολογεί, τότε αν ο αριθμός αυτός είναι μικρός, είναι πολύ πιθανό να απορρίψει επενδύσεις που έχουν θετική (ΚΠΑ). Από την άλλη πλευρά, αν ο αριθμός των ετών είναι μεγάλος, τότε είναι πιθανό να αποδεχτεί επενδύσεις που έχουν αρνητική (ΚΠΑ).

δ) Τέλος, ένα πρόσθετο μειονέκτημα της μεθόδου όταν αυτή εφαρμόζεται για την επιλογή μεταξύ αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδύσεων, είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη τη διαφοροποίηση των εναλλακτικών επενδύσεων από άποψης μεγέθους αρχικού κόστους επένδυσης.

## *Πλεονεκτήματα*

Η μέθοδος δίνει μία ένδειξη του κινδύνου και της ρευστότητας της επένδυσης. Όσο βραχύτερη είναι η περίοδος επανείσπραξης, τόσο λιγότερο επικίνδυνη, κατά τεκμήριο, είναι η επένδυση, και μεγαλύτερη η ρευστότητά της. Για παράδειγμα, μία επιχείρηση που δε διαθέτει πολλά μετρητά, μπορεί να βρει τη μέθοδο πολύ χρήσιμη, γιατί θεωρεί σημαντικό γεγονός τη σύντομη επανείσπραξη των κεφαλαίων που επενδύθηκαν. Βέβαια, η μέθοδος δε λαμβάνει υπόψη τη διασπορά των πιθανών καθαρών ταμιακών ροών και συνεπώς δεν αποτελεί επαρκή δείκτη του κινδύνου της επένδυσης.

Επίσης, η μέθοδος θεωρείται πολύ χρήσιμη σε περιπτώσεις επενδύσεων με γρήγορη τεχνολογική απαξίωση, οπότε υπάρχει κίνδυνος να μην προλάβει η επιχείρηση να αποσβέσει πλήρως την επένδυση (εδώ η μέγιστη αποδεκτή περίοδος επανείσπραξης πρέπει να διαρκεί μέχρι τον προβλεπόμενο χρόνο επέλευσης της τεχνολογικής απαξίωσης).

Τέλος, είναι χρήσιμη για αξιολόγηση επενδύσεων σε χώρες με πολιτική αστάθεια (στην περίπτωση αυτή η μέγιστη αποδεκτή περίοδος επανείσπραξης πρέπει να διαρκεί μέχρι τον προβλεπόμενο χρόνο επέλευσης της επόμενης πολιτικής αλλαγής).

Η μέθοδος χρησιμοποιείται συνήθως παράλληλα με τις επόμενες μεθόδους που θεωρούνται περισσότερο σύγχρονες. Ειδικότερα, χρησιμοποιείται στην πρώτη διαλογή των προτάσεων επενδύσεων. Στη συνέχεια όσες προτάσεις επενδύσεων ικανοποίησαν τα κριτήρια της μεθόδου, επαναξιολογούνται με μία από τις επόμενες μεθόδους.

Γενικά, η μέθοδος πρέπει να χρησιμοποιείται μάλλον ως ένας περιορισμός που πρέπει να ικανοποιηθεί, παρά ως μία εκτίμηση της απόδοσης που πρέπει να μεγιστοποιηθεί.

### 3.3 Μέθοδος επανείσπραξης κόστους επένδυσης με βάση την παρούσα αξία

Μερικές επιχειρήσεις που εφαρμόζουν τη μέθοδο της επανείσπραξης του κόστους επένδυσης, χρησιμοποιούν για τον προσδιορισμό της περιόδου επανείσπραξης τις προεξοφλημένες καθαρές χρηματοροές της επένδυσης. Με αυτόν τον τρόπο λαμβάνεται υπόψη η διαχρονική αξία του χρήματος. Η μέθοδος αυτή είναι όμοια με τη μέθοδο της επανείσπραξης κόστους επένδυσης εκτός του ότι οι αναμενόμενες καθαρές χρηματοροές προεξοφλούνται σε παρούσα αξία με επιτόκιο που ισούται με το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης πριν τον προσδιορισμό της περιόδου επανείσπραξης.

Δεδομένου ότι η επανείσπραξης κόστους επένδυσης ισούται με τον αριθμό των ετών στον οποίο η παρούσα αξία των καθαρών χρηματοροών της επένδυσης ισούται με το μηδέν, δηλαδή  $KPIA = 0$ , η μέθοδος αυτή αντιμετωπίζει το τρίτο μειονέκτημα που προαναφέρθηκε αφού δεν λαμβάνει υπόψη το κόστος των δεσμευμένων στην επένδυση κεφαλαίων της επιχείρησης.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η προεξοφλημένη επανείσπραξη του αρχικού κόστους της επένδυσης, έστω  $t$  έτη, προσδιορίζεται από την εξίσωση,

$$\sum X P_t (1+r)^{-t} = 0$$

όπου  $r$  παριστά το ετήσιο κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης.

#### **Παράδειγμα**

Η βιομηχανική επιχείρηση "ΔΕΜ Α.Ε." επιθυμεί να προσδιορίσει την προεξοφλημένη επανείσπραξη του αρχικού κόστους επένδυσης για την εγκατάσταση μίας μονάδας συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού για να καλύψει αντίστοιχες ενεργειακές ανάγκες της παραγωγικής της διαδικασίας. Το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι 10%. Οι ετήσιες καθαρές χρηματοροές (μετά από φόρους) της επένδυσης φαίνονται από τη δεύτερη στήλη του παρακάτω πίνακα.

Η τελευταία στήλη του παρακάτω πίνακα, εμφανίζει τα αθροίσματα των προεξοφλημένων καθαρών χρηματοροών της επένδυσης για  $t = 0, 1, 2, \dots, x, \dots, 10$  έτη.

Το συνολικό κόστος επένδυσης (προϋπολογισμός κόστους επενδύσεως και κόστος κεφαλαίων δεσμευμένων στην επένδυση) θα επανεισπραχθεί σε περίοδο μεταξύ 4 και 5 ετών. Η ακριβής περίοδος ισούται με :

$$4 + \frac{1795}{3725} = 4,48 \approx 4,5 \text{ έτη (ή 4 έτη και 6 μήνες)}$$

3725

<b>Σωρευτικές ετήσιες προεξοφλημένες καθαρές χρηματοροές (σε €)</b>			
<b>Έτος (t)</b>	<b>Ετήσιες καθαρές χρηματοροές</b>	<b>Ετήσιες προεξοφλημένες καθαρές χρηματοροές</b>	<b>Σωρευτικές ετήσιες προεξοφλημένες χρηματοροές</b>
0	-15.000	-15.000	-15.000
1	3.000	2.727	-12.273
2	4.000	3.306	-8.967
3	5.000	3.757	-5.2101
4	5.000	3.415	-1.795
5	6.000	3.725	1.930
6	6.000	3.387	5.317
7	6.000	3.079	8.396
8	6.000	2.799	11.195
9	7.000	2.968	14.163
10	7.000	2.698	16.861

Ο κανόνας της προεξοφλημένης επανείσπραξης κόστους επένδυσης είναι χρήσιμος στην περίπτωση που επιθυμούμε να εξετάσουμε τον κίνδυνο από σημαντικές εξελίξεις του εξωτερικού περιβάλλοντος που απειλούν τη μελλοντική συνέχιση της ωφέλιμης ζωής της επενδύσεως.

Παραδείγματα τέτοιων εξελίξεων είναι οι μεγάλες αλλαγές που μηδενίζουν την οικονομική αξία υφιστάμενων πάγιων περιουσιακών στοιχείων, οι εθνικοποιήσεις εγκαταστάσεων σε ξένες χώρες κλπ. Ο κίνδυνος τον οποίο συνεπάγονται τέτοιες εξελίξεις είναι η δημιουργία συνθηκών που οδηγούν στην απότομη διακοπή λειτουργίας της επένδυσης.

Επομένως, η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του κινδύνου που διατρέχει η επένδυση σχετικά με τη χρονική περίοδο κατά την οποία αναμένεται ότι θα λειτουργεί. Ας υποθέσουμε ότι η επιχείρηση “ΔΕΜ Α.Ε.” εξετάζει την επένδυση για τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, με αναφορά στο εργοστάσιό της που είναι εγκατεστημένο στη ξένη χώρα Β. Η προσδιορισθείσα προεξοφλημένη επανείσπραξη κόστους εμφανίζει ότι εάν το εργοστάσιο στο οποίο θα εγκατασταθεί η μονάδα συμπαραγωγής λειτουργήσει για 4,5 έτη τότε η επιχείρηση δεν θα ζημιώσει αφού θα επανεισπράξει τόσο το αρχικό κεφάλαιο που θα επενδύσει όσο και το κόστος εξυπηρετήσεώς του. Αν το εργοστάσιο λειτουργήσει περισσότερο από 4,5 έτη, τότε η επιχείρηση θα έχει μια απόδοση μεγαλύτερη από το κόστος κεφαλαίου της.

Αν τέλος το εργοστάσιο εθνικοποιηθεί από τη ξένη κυβέρνηση σε χρόνο μικρότερο από 4,5 έτη, τότε η επιχείρηση δεν θα επανεισπράξει το συνολικό κόστος της επενδύσεως. Επομένως, αν η επιχείρηση είναι σε θέση να εκτιμήσει τον κίνδυνο εθνικοποίησεως του εργοστασίου σε όρους χρονικής περιόδου από την έναρξη της λειτουργίας της μονάδας συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, τότε ο κανόνας της προεξοφλημένης περιόδου επανείσπραξης προσφέρει μια κατάλληλη βάση για την ανάλυση κινδύνου της επένδυσης.

### 3.4 Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας

Για να εφαρμόσουμε τη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας ακολουθούμε την εξής διαδικασία.

I) Προσδιορίζουμε την παρούσα αξία στο χρόνο μηδέν κάθε μιας καθαρής χρηματορροής, είτε αυτή είναι εισροή, είτε είναι εκροή, χρησιμοποιώντας ως επιτόκιο προεξόφλησης το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης. Δεδομένου του τρόπου ορισμού του χρόνου μηδέν, (τέλος της περιόδου κατασκευής της επένδυσης) η αναγωγή των ετήσιων καθαρών χρηματορροών που πραγματοποιούνται πριν από το χρόνο μηδέν, δηλαδή η αναγωγή των καθαρών επενδυτικών εκροών, γίνεται με ανατοκισμό αντί με προεξόφληση.

II) Αθροίζουμε όλες τις προεξοφλημένες καθαρές χρηματορροές. Το προσδιοριζόμενο άθροισμα αποτελεί την (ΚΠΑ) της επένδυσης. Δηλαδή, τόσο τα έσοδα όσο και οι δαπάνες προεξοφλούνται ή ανατοκίζονται με τον ίδιο συντελεστή ο οποίος αντιπροσωπεύει το κόστος των κεφαλαίων της επιχείρησης ή τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης. Ο τύπος υπολογισμού της ΚΠΑ είναι ο ακόλουθος:

$$\text{ΚΠΑ} = \sum \left[ \frac{E_t}{(1 + \varepsilon)^t} \right] - \sum (\Delta_t) \cdot (1 + \varepsilon)^t$$

$E_t$  : Έσοδα στη χρονική περίοδο  $t$

$\Delta_t$  : Δαπάνες στη χρονική περίοδο  $t$

$\varepsilon$  : επιτόκιο / κόστος κεφαλαίου

Ο κανόνας αποδοχής ή απόρριψης είναι ότι ο ορθολογικός επενδυτής θα θεωρήσει αποδεκτά αρχικά όλα τα έργα που έχουν θετική Καθαρή Παρούσα Αξία. Ο λόγος είναι ότι η ΚΠΑ αντανακλά το μέγεθος των κερδών της επιχείρησης από διάφορα συγκεκριμένα έργα, τα οποία προεξοφλούνται με τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης. Επομένως, θετική ΚΠΑ ισοδυναμεί με θετικά κέρδη προσαρμοσμένα σύμφωνα με την χρονική προτίμηση του



επενδυτή. Τι συμβαίνει με τα έργα όπου  $KPIA=0$ ; Οι επενδύσεις αυτές βρίσκονται στο νεκρό σημείο, αφού απλώς αποδίδουν τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης και γι' αυτό πρέπει να γίνουν αποδεκτές μόνο περιθωριακά. Τέλος, τα έργα όπου  $KPIA < 0$  δεν οδηγούν πάντοτε σε χρηματικές απώλειες, ώστε να είναι απαραίτητη η απόρριψη τους σε κάθε περίπτωση. Απλώς, εκφράζουν επενδύσεις των οποίων οι αποδόσεις δε φτάνουν το ύψος του απαιτούμενου συντελεστή απόδοσης. Αξίζει να τονίσουμε ότι στην περίπτωση που  $KPIA>0$ , το έργο θα τοποθετηθεί στην κατηγορία αποδεκτών έργων, ώστε να εξεταστεί αναλυτικότερα και να ληφθεί απόφαση με συγκριτικές μεθόδους. Με τον ίδιο τρόπο, στην περίπτωση που  $KPIA=0$  ή  $KPIA<0$ , το έργο δεν είναι απαραίτητο να απορριφθεί αμέσως εξαιτίας των δυσμενών αριθμητικών αποδόσεων. Αν η επιχείρηση πραγματοποιεί κάποια στρατηγική επένδυση που θα καταλήξει στη δημιουργία ή την μετάθεση αξίας μετά την πάροδο ενός χρονικού διαστήματος, είναι ευνόητο να συμβιβαστούμε με χαμηλές ή ακόμη και αρνητικές Καθαρές Παρούσες Αξίες, γιατί αυτό το είδος επένδυσης έχει ως κίνητρο την επιβίωση ή άλλους λόγους υψηλής προτεραιότητας.

Τα επενδυτικά έργα μπορούμε να τα χωρίσουμε σε υποχρεωτικά και προαιρετικά: τα πρώτα επιβάλλονται στην εταιρεία από γενικότερες κοινωνικές απαιτήσεις και συνήθως γίνονται αποδεκτά με κριτήρια διαφορετικά από τη συνεισφορά αξίας. Αντίθετα τα προαιρετικά έργα, που δεν έχουν στρατηγική σημασία για την εταιρεία, αξιολογούνται με βάση τον ακόλουθο κανόνα:

Αποδοχή : αν  $KPIA>0$  , Απόρριψη: αν  $KPIA<0$

Με άλλα λόγια, η αποδοχή των επενδυτικών έργων με  $KPIA>0$  θα οδηγήσει στη δημιουργία αξίας, ενώ η αποδοχή έργων με  $KPIA<0$  σε μείωση αξίας. Τέλος, η αποδοχή έργων με  $KPIA=0$  θα συμβάλλει στη διατήρηση της αξίας της εταιρείας στα παρόντα επίπεδα.

Οι επενδύσεις που είναι δυνατό να εγκριθούν (ή να απορριφθούν) ανεξάρτητα από άλλες δεν παρουσιάζουν προβλήματα στους υπεύθυνους για την έγκρισή τους. Δυστυχώς όμως, η πραγματικότητα είναι πιο πολύπλοκη γιατί είναι αναγκασμένοι να επιλέξουν το επενδυτικό έργο που προσθέτει τη μεγαλύτερη δυνατή αξία στην επιχείρηση. Για επιλογές αυτού του είδους πρέπει να εξετάσουμε «αμοιβαίως αποκλειόμενα επενδυτικά έργα», δηλαδή έργα που είναι εναλλακτικά ή ανταγωνιστικά. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο κανόνας Καθαρής Παρούσας Αξίας απαιτεί όχι μόνο  $KPIA > 0$ , αλλά και ότι τελικά πρέπει να επιλέξουμε το έργο με τη μεγαλύτερη ΚΠΑ. Αξίζει ακόμα να τονισθεί ότι η ορθολογική λήψη οικονομικών αποφάσεων είναι δυνατή μόνο αν ικανοποιηθεί ένας τουλάχιστον από τους ακόλουθους δύο περιορισμούς:

- 1) Η εταιρεία αρχίζει να επενδύει στο έργο με την υψηλότερη ΚΠΑ και συνεχίζει να εγκρίνει διάφορα έργα μέχρι τη στιγμή που η τελευταία χ.μ. η οποία επενδύεται αποδίδει  $KPIA = 0$ , εξασφαλίζοντας έτσι οριακό συντελεστή αποδόσεως ίσο με το κόστος κεφαλαίων. Αυτή είναι η περίπτωση όπου δεν υπάρχει ταμειακός περιορισμός ή όπου οι διαθέσιμες επενδυτικές ευκαιρίες καλύπτονται από τον τρέχοντα προϋπολογισμό.
- 2) Η εταιρεία αρχίζει το έργο που έχει τη μεγαλύτερη ΚΠΑ και συνεχίζει την αποδοχή διαφόρων έργων έως ότου εξαντληθεί ο επενδυτικός της προϋπολογισμός. Αυτή είναι η περίπτωση εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων όπου πρόκειται να στεγαστεί. Τα επενδυτικά έργα αυτού του τύπου εκφράζουν συμπληρωματικές σχέσεις και παρουσιάζονται με περιοριστικούς όρους ή όρους εξαρτήσεως. Επομένως, το εξεταζόμενο έργο και η επένδυση η οποία απαιτείται για την υλοποίησή του πρέπει να είναι μέρη της ίδιας επενδυτικής πρότασης και οι ταμιακές τους ροές να εξετάζονται ως αδιαχώρητη δέσμη.

### ***Πλεονεκτήματα***

- 1) Το κριτήριο της ΚΠΑ ενσωματώνει την έννοια της χρονικής αξίας του χρήματος.
- 2) Το κριτήριο της ΚΠΑ δίνει αποτελέσματα σε χρηματικές μονάδες (πχ. Ευρώ) και συνεπώς διευκολύνει τη σύγκριση με τις χρηματικές συνεισφορές από τον προϋπολογισμό επενδύσεων.
- 3) Το κριτήριο της ΚΠΑ προεξοφλεί τις ταμειακές ροές ενός έργου με το κόστος κεφαλαίων, αναγνωρίζοντας έτσι ανοικτά τόσο το κόστος χρηματοδότησης όσο και την ελάχιστη απόδοση που απαιτούν οι μέτοχοι.
- 4) Τέλος, μπορεί εύκολα να προσαρμοσθεί ώστε να αποδώσει τον οικονομικό κίνδυνο της επένδυσης.

### ***Μειονεκτήματα***

- 1) Το κριτήριο της ΚΠΑ προϋποθέτει ότι οι ενδιάμεσες ταμειακές ροές επανεπενδύονται με το κόστος κεφαλαίων της επιχείρησης, προκαλώντας επομένως, αμφισβήτηση στις περιπτώσεις που αυτή η παραδοχή δεν αληθεύει.
- 2) Το κριτήριο της ΚΠΑ είναι δυνατό να δημιουργήσει παρανοήσεις, στην περίπτωση όπου  $KPA=0$ , όπου πιθανό να θεωρηθεί ότι το έργο έχει μηδενική απόδοση.
- 3) Προϋποθέτει επίσης ότι το κόστος κεφαλαίων μένει αναλλοίωτο σ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου, υποτιμώντας έτσι την ΚΠΑ όταν αυτό μειωθεί στο μεταξύ, και υπερεκτιμώντας την όταν αυξηθεί.
- 4) Εξαιτίας της έκφρασής του σε χρηματικές μονάδες, το κριτήριο της ΚΠΑ, δυσχεραίνει τη σύγκριση επενδύσεων με διαφορετικές αρχικές δαπάνες και διαφορετική ΚΠΑ. Για παράδειγμα είναι εύκολο να αποφασίσει κανείς ανάμεσα στα Έργα 1 και 2 του Παραρτήματος II επειδή και τα δύο έχουν ίσες δαπάνες. Όμως δεν ισχύει το ίδιο και για τα έργα Α και Β του Παραρτήματος I όπου η κατάσταση παρουσιάζεται συγκεχυμένη, γιατί ο

κανόνας της ΚΠΑ δεν τα κατατάσσει με βάση τη σχετική τους αποδοτικότητα.

Αξίζει να ανακεφαλαιώσουμε τα βασικά σημεία των Κριτηρίων της ΚΠΑ που είναι τα ακόλουθα:

- α) Το κριτήριο της ΚΠΑ χρησιμοποιεί το κόστος κεφαλαίων ως συντελεστή προεξόφλησης. Κύρια προϋπόθεση εδώ, είναι ότι η διοίκηση γνωρίζει τον πραγματικό συντελεστή απόδοσης που απαιτείται από την αγορά και είναι γνωστός ως εξωτερικός συντελεστής απόδοσης.
- β) Οι υπολογισμοί των κριτηρίων της ΚΠΑ βασίζονται στην παραδοχή ότι όλες οι ενδιάμεσες ταμειακές ροές επανεπενδύονται με τον ίδιο συντελεστή όπως οι αρχικές ροές, δηλαδή το κόστος κεφαλαίων της επιχείρησης.

Τέλος το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία στις ακόλουθες περιπτώσεις :

- I) Για τη μεγιστοποίηση της ΚΠΑ μιας σειράς μελλοντικών φορολογημένων ταμειακών ροών ενός συγκεκριμένου έργου. Σ' αυτή την περίπτωση το κριτήριο απαιτεί την αποδοχή κάθε δυνατής προτάσεως η οποία θα μεγιστοποιήσει τον πλούτο (την αξία) της επιχείρησης.
- II) Για τη μεγιστοποίηση της ΚΠΑ ενός συνδυασμού συμπληρωματικών ή ανεξάρτητων προτάσεων. Εδώ η έμφαση δίνεται στη μεγιστοποίηση του πλούτου της επιχείρησης με τον κατάλληλο συνδυασμό έργων και όχι με της επιλογή του έργου που έχει τη μεγαλύτερη ΚΠΑ.
- III) Για την αποδοχή μιας επαυξητικής πρότασης για την οποία η  $KPA > 0$ , ο κανόνας έχει νόημα μόνο στην περίπτωση που η επαυξητική πρόταση είναι ανεξάρτητη από όλες τις άλλες προτάσεις του προγράμματος επενδύσεων της επιχείρησης.

Τονίζεται για μια ακόμη φορά ότι ο χρυσός κανόνας για τη χρησιμότητα ενός επενδυτικού κριτηρίου είναι η ικανότητά του να κατατάσσει τα διάφορα έργα σύμφωνα με τη συγκριτική τους απόδοση με σωστό και συνεπή τρόπο.

### 3.5 Μέθοδος εσωτερικής απόδοσης

Το κριτήριο της εσωτερικής απόδοσης (ΕΑ) εκφράζει την προβλεπόμενη αξία ενός έργου με τη μορφή ενός απλού συνοπτικού δείκτη αποδόσεως. Σ' αυτή την περίπτωση, ο συντελεστής εσωτερικής απόδοσης είναι ίσος με το συντελεστή προεξόφλησης, ο οποίος οδηγεί στην ακριβή εξομοίωση της Παρούσας Αξίας των προσδοκώμενων ταμειακών δαπανών με την Παρούσα Αξία των εσόδων της επένδυσης. Η εσωτερική απόδοση υπολογίζεται από την εξίσωση :

$$\sum \frac{E_t}{(1 + \varepsilon)^t} = \sum (\Delta_t) \cdot (1 + \varepsilon)^t$$

όπου  $\varepsilon$ : συντελεστής εσωτερικής απόδοσης

E: έσοδα

$\Delta$ : δαπάνες

t: χρονική περίοδος t

Αξίζει να τονιστεί ότι η παραπάνω εξίσωση προέρχεται από την εξίσωση της ΚΠΑ αν υποθέσουμε ότι ΚΠΑ = 0. Όμως, ο δείκτης προεξόφλησης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ΕΑ δεν είναι ο ίδιος με αυτόν που χρησιμοποιείται στη μέθοδο Καθαρής Παρούσας Αξίας. Πράγματι, στην εξίσωση της ΕΑ ο άγνωστος είναι ο συντελεστής εσωτερικής απόδοσης « $\varepsilon$ », την τιμή του οποίου βρίσκουμε με τη μέθοδο δοκιμής και απόκλισης, ενώ στην εξίσωση της ΚΠΑ έχουμε το κόστος κεφαλαίου ως δεδομένο.

Η διαδικασία υπολογισμού του Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης είναι αρκετά επίπονη αν και όχι ιδιαίτερα δύσκολη. Πρέπει να επιλύσουμε την πολυώνυμη έκφραση του  $\varepsilon$ , με τη μέθοδο Δοκιμής και Απόκλισης.

Ο συντελεστής ΕΑ είναι ένας δείκτης που αντιπροσωπεύει το σύνθετο (ανατοκίζόμενο) συντελεστή απόδοσης μιας επένδυσης. Ο συντελεστής αυτός μπορεί να συγκριθεί με τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης ή κάποιο κόστος ευκαιρίας. Όσον αφορά τη χρησιμότητά του, είναι δυνατό να μας βοηθήσει στην αξιολόγηση ανεξάρτητων επενδυτικών έργων με βάση τους ακόλουθους κανόνες:

- Αν ο συντελεστής ΕΑ  $>$  Κόστος Κεφαλαίου, η πρόταση ταξινομείται στην κατηγορία των αποδεκτών προτάσεων,
- Αν ο Συντελεστής ΕΑ  $<$  ή  $=$  Κόστος Κεφαλαίου, η πρόταση μπορεί να γίνει αποδεκτή μόνο αν συντρέχουν άλλοι λόγοι, όπως η επιτακτικότητα, η ανάγκη μείωσης του οικονομικού κινδύνου ή άλλες εξαιρετικές περιστάσεις που αναφέρθηκαν στην περίπτωση των κριτηρίων της ΚΠΑ και του ΔΑ.

### Υπολογισμός του Συντελεστή Εσωτερικής Απόδοσης:

Για πρώτη προσέγγιση διαλέγουμε κατ' εκτίμηση έναν αρχικό συντελεστή και υπολογίζουμε τις Παρούσες Αξίες της αριστερής πλευράς (ταμειακές εισροές) της εξίσωσης. Κατόπιν αφαιρούμε τις επενδυτικές δαπάνες και ανάλογα με το αποτέλεσμα, συνεχίζουμε με τον ακόλουθο τρόπο :

α) Αν η διαφορά ανάμεσα στην Παρούσα Αξία των προσδοκώμενων ταμειακών εσόδων και τις επενδυτικές δαπάνες είναι θετική ( $KPIA > 0$ ), δοκιμάζουμε ξανά με υψηλότερο συντελεστή προεξόφλησης.

β) Αν η διαφορά ανάμεσα στην Παρούσα Αξία των ταμειακών εσόδων και τις επενδυτικές δαπάνες είναι αρνητική ( $KPIA < 0$ ), δοκιμάζουμε ξανά με χαμηλότερο συντελεστή.

γ) Αν η διαφορά ανάμεσα στις δύο τιμές των εσόδων και δαπανών είναι ακριβώς ίση με το μηδέν ( $KPIA = 0$ ), έχουμε προσδιορίσει το συντελεστή προεξόφλησης που εξισώνει την Παρούσα Αξία των ταμειακών εισροών με την επενδυτική δαπάνη. Με άλλα λόγια, έχουμε υπολογίσει το συντελεστή ΕΑ του εξεταζόμενου έργου.

Ας αναφερθούμε όμως σε μερικά παραδείγματα. Θα υπολογίσουμε τις τιμές ΕΑ για τα έργα Α, Β, και 1, 2 (Παράρτημα Ι και ΙΙ).

Για το Έργο Α έχουμε τον ακόλουθο υπολογισμό:

$$1.980.000 = \frac{616.000}{(1+\varepsilon)^1} + \frac{616.000}{(1+\varepsilon)^2} + \frac{616.000}{(1+\varepsilon)^3} + \frac{616.000}{(1+\varepsilon)^4} + \frac{616.000}{(1+\varepsilon)^5}$$

$$1.980.000 = 616.000 \cdot \left[ \frac{1}{(1+\varepsilon)^v} \right]$$

$$1.980.000 = 616.000 \times (\text{Συντελεστή από τον πίνακα Παρ. Αξία Χρονικής Ροής})$$

$$\frac{1.980.000}{616.000} = 3,214$$

Η τιμή αυτή βρίσκεται αφού εντοπίσουμε το πλησιέστερο μέγεθος στη σειρά του  $n=5$  έτη. Αντιστοιχεί σε κάποια τιμή του δείκτη προεξοφλήσεως ανάμεσα στις στήλες  $\varepsilon = 16\%$ : (3,2743) και  $\varepsilon = 17\%$  (3,1993). Με τη μέθοδο της παρεμβολής, βρίσκουμε ότι:

$$\varepsilon = 16,8\% = \text{συντελεστή ΕΑ Α}$$

Για το έργο Β οι υπολογισμοί θα είναι κάπως πιο επίπονοι, γιατί οι ταμειακές ροές της 5ετούς περιόδου δεν είναι ομοιόμορφες και επομένως η περίπτωση αυτή δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί ως χρονική ροή.

Θα ακολουθήσουμε την παρακάτω διαδικασία:

Πρώτη Φάση: Θα δοκιμάσουμε  $\varepsilon = 15\%$

$$\begin{aligned} \text{ΚΠΑ} = 0 &= \frac{440.000}{(1 + 0,15)^1} + \frac{550.000}{(1 + 0,15)^2} + \frac{660.000}{(1 + 0,15)^3} + \frac{770.000}{(1 + 0,15)^4} + \dots \\ &\quad - \frac{880.000}{(1 + 0,15)^5} - 2.067.700 \\ &= 382.600 + 415.900 + 434.000 + 440.300 + 437.500 - \\ &\quad - 2.067.700 = 2.110.300 - 2.067.700 \end{aligned}$$

$\text{ΚΠΑ} = 42.600 > 0$ . Επομένως, πρέπει να δοκιμάσουμε με  $\varepsilon > 15\%$ .

Δεύτερη Φάση: Θα δοκιμάσουμε  $\varepsilon = 16\%$

$$\begin{aligned} \text{ΚΠΑ} = 0 &= \frac{440.000}{(1 + 0,16)^1} + \frac{550.000}{(1 + 0,16)^2} + \frac{660.000}{(1 + 0,16)^3} + \frac{770.000}{(1 + 0,16)^4} + \dots \\ &\quad - \frac{880.000}{(1 + 0,16)^5} - 2.067.700 = \\ &= 379.300 + 408.700 + 422.800 + 425.300 + 419.000 - 2.067.700 \\ &= 2.055.100 - 2.067.700 \end{aligned}$$



$$ΚΠΑ = - 12.600 < 0. \quad \text{Άρα: } 0,16 > \varepsilon > 0,15.$$

Τρίτη Φάση: Θα ζητήσουμε το  $\varepsilon$ , για το οποίο:  $ΚΠΑ=0$ . Ένας απλός τρόπος εύρεσης της ακριβούς τιμής του συντελεστή ΕΑ είναι χρησιμοποιώντας τη μέθοδο παρεμβολής με τον ακόλουθο τρόπο:

$$ΕΣΑ_B = 15\% + \left( \frac{42.600}{12.600 + 42.600} \right) \cdot (1\%) = 15\% + \left( \frac{42.600}{55.200} \right) \cdot (1\%)$$

$$ΕΣΑ_B \approx 15\% + 0,8\%$$

$$ΕΣΑ_B \approx 15,8\%$$

Εναλλακτικά, μπορούμε να εφαρμόσουμε τη μέθοδο της παρεμβολής και με διαφορετικό τρόπο :

$$ΕΣΑ_B = 16\% - \left( \frac{12.600}{12.600 + 42.600} \right) \cdot (1\%) = 16\% - \left( \frac{126}{552} \right) \cdot (1\%)$$

$$ΕΣΑ_B = 16\% - 0,2\% \approx 15,8\%$$

Αξίζει να τονιστεί ότι ο παρονομαστής της τρίτης φάσης είναι πάντοτε το άθροισμα των απόλυτων τιμών των δύο Καθαρών Παρουσών Αξιών που μας έδωσαν οι δύο διαφορετικοί συντελεστές  $\varepsilon$ . Επίσης, αν έχουμε ως αφετηρία για την παρεμβολή τη χαμηλότερη τιμή του συντελεστή (η οποία μας έδωσε Θετική ΚΠΑ), προσθέτουμε σ' αυτή το λόγο της ΚΠΑ της με το άθροισμα των απόλυτων τιμών των δύο ΚΠΑ.

Αν έχουμε σαν αφετηρία για τον υπολογισμό του συντελεστή ΕΑ την υψηλότερη τιμή του συντελεστή (η οποία έδωσε αρνητική ΚΠΑ), αφαιρούμε από αυτή το λόγο της ΚΠΑ της με το άθροισμα των απόλυτων τιμών των δύο ΚΠΑ. Τέλος, το (1%) έχει ιδιαίτερη σημασία. Αντιπροσωπεύει τη διαφορά ανάμεσα στους δύο συντελεστές που μας έδωσαν την τελευταία θετική και την πρώτη αρνητική ΚΠΑ, δηλαδή  $16\% - 15\% = 1\%$ . Εάν οι αριθμοί ήταν διαφορετικοί, πχ.  $15\% - 12\% = 3\%$ , τότε θα πολλαπλασιάζαμε με (3%).

Ακολουθώντας τα τρία στάδια που περιγράψαμε πιο πάνω, είμαστε τώρα σε Θέση να υπολογίσουμε τις τιμές της ΕΑ για τα Έργα 1 και 2. Όπως φαίνεται από το Παράρτημα II, οι ταμειακές ροές των δύο έργων έχουν ήδη προεξοφληθεί με 15%. Επομένως, η πρώτη φάση έχει ήδη συμπληρωθεί. Θα συνεχίσουμε με τον τρόπο:

$$\text{Με } \varepsilon = 15\%, \text{ ΚΠΑ} = 384.000 \text{ €}.$$

$$\text{Με } \varepsilon = 18\%, \text{ ΚΠΑ}_1 = -96.400 \text{ €}$$

$$\text{ΕΣΑ}_1 = 15\% + \left( \frac{384.000}{384.000 + 96.400} \right) \cdot (3\%) = 15\% + 2,40\%$$

$$\text{ΕΣΑ}_1 = 17,4\%$$

Με τον ίδιο τρόπο έχουμε για το Έργο 2:

$$\text{Με } \varepsilon = 15\%, \text{ ΚΠΑ}_2 = 86.000 \text{ €}$$

$$\text{Με } \varepsilon = 16\%, \text{ ΚΠΑ}_2 = -61.100 \text{ €}$$

$$\text{ΕΣΑ}_2 = 15\% + \left( \frac{86.000}{86.000 + 61.100} \right) \cdot (1\%) = 15\% + 0,58\%$$

$$\text{ΕΣΑ}_2 \approx 15,6\%$$

### *Άλλα χαρακτηριστικά του κριτηρίου της ΕΑ*

Ας εξετάσουμε το κριτήριο της Εσωτερικής Απόδοσης με περισσότερη λεπτομέρεια. Αρχικά, δεν υπάρχει άμεση αντιστοιχία ανάμεσα στα κριτήρια της Καθαρής Παρούσας Αξίας και της Εσωτερικής Απόδοσης. Για παράδειγμα, αν τα στοιχεία κόστους περιλαμβάνουν μόνο μια αρχική δαπάνη και όλες οι απολαβές εμφανίζονται στο τέλος της ωφέλιμης ζωής ενός πάγιου στοιχείου, τότε ο συντελεστής απόδοσης  $\epsilon$  ισοδυναμεί με το συντελεστή ανάπτυξης, ο οποίος μετασχηματίζει κάποια αρχική εκροή σε τελική απόδοση.

Όπως και στην περίπτωση της Καθαρής Παρούσας Αξίας, το κριτήριο της Εσωτερικής Απόδοσης μπορεί να εφαρμοστεί με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με τις επιδιώξεις των υπευθύνων για τη λήψη αποφάσεων. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί:

- α) για την αποδοχή ενός συνδυασμού έργων που οδηγεί στη μεγιστοποίηση του  $\epsilon$  ή
- β) για την αποδοχή μιας ομάδας έργων (ή και ενός επαυξητικού έργου) μετά από τις σχετικές συγκρίσεις ανάμεσα στο συντελεστή απόδοσης  $\epsilon$  και του τρέχοντος συντελεστή επιτοκίων (ή εξωτερικό συντελεστή)
- κ.

Η πρώτη περίπτωση, η οποία απαιτεί τη μεγιστοποίηση του Εσωτερικού Συντελεστή Εσωτερικής Απόδοσης, χωρίζεται σε δύο υποπεριπτώσεις: τη μεγιστοποίηση του  $\epsilon$  χωρίς περιορισμούς και τη μεγιστοποίηση του  $\epsilon$  με περιορισμούς. Ο κανόνας μεγιστοποίησης χωρίς περιορισμούς του  $\epsilon$  είναι ιδιαίτερα δύσκαμπτος, γιατί απαιτεί ότι πρέπει πάντοτε να επενδύουμε στο έργο με τη μεγαλύτερη απόδοση και να αγνοούμε (παραβλέπουμε) τα υπόλοιπα έργα. Όμως, αν ληφθεί υπόψη η σπανιότητα επενδύσεων με μεγάλη απόδοση, τότε ο κανόνας αυτός θα μπορούσε να οδηγήσει στην απόρριψη επικερδών και ιδιαίτερα ελκυστικών προτάσεων, περιορίζοντας έτσι τις προοπτικές ανάπτυξης μιας επιχείρησης. Αντίθετα, ο κανόνας της μεγιστοποίησης με περιορισμούς απαιτεί, αν υπάρχουν σταθεροί και περιορισμένοι

χρηματοοικονομικοί πόροι διαθέσιμοι για επενδύσεις, να επιλέξουμε το συνδυασμό των έργων (ή ένα απλό επαυξητικό έργο) που θα μεγιστοποιήσει το  $\epsilon$ . Ο κανόνας αυτός είναι στην ουσία μια βελτιωμένη παραλλαγή της επανεπένδυσης και πάσχει από τα ίδια μειονεκτήματα.

Τώρα, θα εξετάσουμε τη δεύτερη περίπτωση, η οποία απαιτεί την αποδοχή ή απόρριψη ενός έργου με βάση κάποια σύγκριση ανάμεσα στον εσωτερικό ( $\epsilon$ ) και τον εξωτερικό ( $\kappa$ ) συντελεστή αποδόσεως (ή επιτόκιο της αγοράς). Η περίπτωση αυτή παρουσιάζει κανονική ισοδυναμία με τις τρεις περιπτώσεις που αναφέραμε για το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας. Ειδικότερα:

- 1) η πρώτη περίπτωση προσδιορίζεται σύμφωνα με τη μελλοντική αξία (πλούτο) που συσσωρεύεται από τα κέρδη ενός έργου.
- 2) η δεύτερη προσδιορίζεται σύμφωνα με τη μελλοντική αξία που δημιουργείται από τον παραγωγικό μετασχηματισμό των κερδών μιας ομάδας έργων και
- 3) η τρίτη προσδιορίζεται από τη μελλοντική αξία ενός επαυξητικού έργου. Η πρώτη υποπερίπτωση είναι γνωστή ως συντελεστής απόδοσης του Fisher, ενώ η δεύτερη έχει αποδειχθεί ότι δίνει το ίδιο γενικό  $\epsilon$ .

### *Πλεονεκτήματα*

- 1) Όπως η ΚΠΑ και ο ΔΑ, η Εσωτερική Απόδοση εκφράζει την έννοια της διαχρονικής αξίας του χρήματος.
- 2) Αντίθετα με την ΚΠΑ και το ΔΑ, το κριτήριο της Εσωτερικής Απόδοσης δεν προεξοφλεί τις ταμειακές ροές με το κόστος κεφαλαίου αλλά, αναζητεί τον πραγματικό δείκτη απόδοσης ενός συγκεκριμένου έργου. Αυτός ο δείκτης μπορεί κατόπιν να συγκριθεί με το κόστος κεφαλαίων της εταιρείας, ώστε να ληφθούν οι ανάλογες αποφάσεις.
- 3) Ο Εσωτερική Απόδοση αντιπροσωπεύει ένα σύνθετο δείκτη αποδόσεως της επένδυσης, που δεν ενσωματώνει φανερά το κόστος χρηματοδότησης. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα απέναντι στο κριτήριο της ΚΠΑ, σε περιόδους που το κόστος κεφαλαίου αυξάνεται.
- 4) Όπως η ΚΠΑ και ο ΔΑ, έτσι και η Εσωτερική Απόδοση μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να εκφράζει την παρουσία οικονομικού κινδύνου σε κάποιο έργο.

### *Μειονεκτήματα*

- 1) Η Εσωτερική Απόδοση προϋποθέτει ότι οι ενδιάμεσες ταμειακές ροές επανεπενδύονται με το σύνθετο επιτόκιο  $\epsilon$ .
- 2) Η Μέθοδος Δοκιμής και Απόκλισης, που χρησιμοποιείται στον υπολογισμό του είναι επίπονη.
- 3) Η Εσωτερική Απόδοση, ως συγκριτικός δείκτης, παραβλέπει το απόλυτο χρηματικό μέγεθος της επένδυσης, όπως και ο δείκτης αποδοτικότητας.
- 4) Κάτω από ορισμένες συνθήκες, η εξίσωση του συντελεστή ΕΑ, ως πολυώνυμο  $n$ -βαθμού με  $n$  ρίζες, είναι δυνατό να έχει πολλές λύσεις (πολλαπλοί συντελεστές ΕΑ).

### 3.6 Δείκτης Αποδοτικότητας

Το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας αφαιρεί την Παρούσα Αξία των δαπανών από αυτή των εσόδων, ώστε να φτάσει σε ένα απόλυτο χρηματικό μέτρο αποδοτικότητας. Όμως αν αντί για τη διαφορά μεταξύ των προεξοφλημένων εσόδων και δαπανών βρίσκαμε το λόγο τους, θα καταλήγαμε στο σχετικό μέτρο αποδοτικότητας που είναι γνωστό ως Δείκτης Ωφέλειας - Κόστους (ΔΩΚ). Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται από την παρακάτω εξίσωση, στην οποία τόσο τα έσοδα όσο και οι δαπάνες προεξοφλούνται με τον ίδιο συντελεστή.

$$\frac{\sum \left[ \frac{E_t}{(1 + \epsilon)^t} \right]}{\sum \left[ \frac{\Delta_t}{(1 + \epsilon)^t} \right]}$$

όπου  $\epsilon$ : επιτόκιο προεξόφλησης

$E$ : έσοδα

$\Delta$ : δαπάνες

$t$ : χρονική περίοδος  $t$

Η απλοποιημένη μορφή του ΔΩΚ για την περίπτωση της κατανομής ταμειακών ροών Στιγμιαίων Εκροών – Συνεχών Εισροών, όπου ολόκληρη η επενδυτική δαπάνη πραγματοποιείται στην αρχή, είναι η ακόλουθη:

$$\Delta\Omega\text{K} = \frac{\sum \left[ \frac{E_t}{(1 + \epsilon)^t} \right]}{A_0}$$

$A_0$  : αρχική επενδυτική δαπάνη

Η παραλλαγή αυτή του  $\Delta\Omega K$  είναι επίσης γνωστή ως Δείκτης Αποδοτικότητας ( $\Delta A$ ) και διαχωρίζει την αρχική επένδυση από τις μεταγενέστερες δαπάνες που δημιουργούνται από την υλοποίηση ενός έργου. Ο λόγος γι' αυτό το διαχωρισμό είναι ότι, όσον αφορά το αρχικό κόστος της επένδυσης, η διοίκηση της επιχείρησης έχει την επιλογή ανάμεσα στην αποδοχή και την απόρριψη της πρότασης, ενώ τα επακόλουθα έξοδα είναι υποχρεωτικά για τη διατήρηση της αξίας της επένδυσης. Στην περίπτωση του  $\Delta\Omega K$  τα κριτήρια αποδοχής είναι παρόμοια με αυτά της ΚΠΑ, με μόνη διαφορά ότι το σημείο σύγκρισης δεν είναι το μηδέν, αλλά η ισότητα των μεγεθών στις δύο πλευρές της εξίσωσης. Πιο συγκεκριμένα τα έργα όπου  $\Delta\Omega K > 1$  είναι αποδοτικά και αξίζουν να ενταχθούν στην κατηγορία των «αποδεκτών» έργων. Τα έργα με  $\Delta\Omega K = 1$  μόλις αποδίδουν τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης. Τέλος, τα έργα με  $\Delta\Omega K < 1$  έχουν αποδόσεις χαμηλότερες από τον απαιτούμενο συντελεστή απόδοσης. Και εδώ, όπως και στην περίπτωση της ΚΠΑ, τα έργα ή οι συνδυασμοί έργων που τελικά θα εγκριθούν κα θα υλοποιηθούν μπορεί να καλύπτουν ένα φάσμα τιμών  $\Delta\Omega K > 1$ ,  $\Delta\Omega K = 1$  και  $\Delta\Omega K < 1$  ανάλογα με την επιτακτικότητά τους, τη στρατηγική τους σημασία, την πιθανή τους συμβολή στη μείωση του οικονομικού κινδύνου και πολλές άλλες πρακτικές αιτίες.

### Υπολογισμός του Δείκτη Ωφέλειας – Κόστους

Θα υπολογίσουμε τώρα τις τιμές του  $\Delta\Omega K$  για τα επενδυτικά έργα A και B του Παραρτήματος II:

$$\Delta\Omega K_A = \frac{245.960}{198.000} = 1,2422$$

$$\Delta\Omega K_B = \frac{256.770}{206.770} = 1,2418$$

Η τιμή του  $\Delta\Omega K_A$  είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτή του  $\Delta\Omega K_B$ . Αξίζει να σημειωθεί ότι η μία ακέραια μονάδα αριστερά από το δεκαδικό σημείο εκφράζει την ανάκτηση της αρχικής επένδυσης, ενώ οι τυχόν εναπομένουσες ακέραιες μονάδες και ο υπόλοιπος αριθμός δεξιά από το δεκαδικό σημείο εκφράζουν το σχετικό συντελεστή απόδοσης. Αν λοιπόν, αφαιρέσουμε 1 από το  $\Delta\Omega K$  καταλήγουμε αμέσως στο σχετικό συντελεστή απόδοσης. Θα κάνουμε αυτή την απλοποίηση για τα Έργα 1 και 2 του Παραρτήματος I.

$$\Delta\Omega K_1 = \frac{10.384.000}{10.000.000} = 1,0384 - 1 = 0,0384$$

$$\Delta\Omega K_2 = \frac{10.086.000}{10.000.000} = 1,0086 - 1 = 0,0086$$

Αξίζει να τονιστεί σ' αυτό το σημείο ότι τόσο το κριτήριο της ΚΠΑ όσο και αυτό του  $\Delta\Omega K$  κατατάσσουν το Έργο 1 υψηλότερα από το Έργο 2. Επιπλέον, αφού η αρχική επένδυση είναι ίδια και για τα δύο έργα, η σύγκριση αυτή και η επακολουθούσα κατάταξη έχουν νόημα. Όμως, στην περίπτωση του Έργου A και B, η κατάσταση αντιστρέφεται έστω και με μικρή διαφορά. Δηλαδή, ενώ  $KPA_A < KPA_B$ , έχουμε ταυτόχρονα  $\Delta\Omega K_A > \Delta\Omega K_B$ . Παρόμοιες αντιστροφές δημιουργούν προβλήματα για τα στελέχη των επιχειρήσεων.

Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του Δείκτη Οφέλους - Κόστους μπορούν να συνοψιστούν στις ακόλουθες γραμμές.



### ***Πλεονεκτήματα***

- 1) Όπως και η ΚΠΑ, ο Δείκτης Αποδοτικότητας ενσωματώνει την διαχρονική αξία του χρήματος.
- 2) Όπως και η ΚΠΑ, ο Δείκτης Αποδοτικότητας προεξοφλεί τις φορολογημένες ταμειακές ροές ενός έργου με το κόστος κεφαλαίων.
- 3) Αντίθετα με την ΚΠΑ, ο Δείκτης Αποδοτικότητας εκφράζει την ελκυστικότητα μιας επένδυσης σε σχέση με την κάθε χρηματική μονάδα που έχει επενδυθεί. Επομένως, δίνει έμφαση στη συγκριτική αποδοτικότητα μιας επένδυσης, αφού αφαιρεί από αυτή τη διάσταση του μεγέθους.
- 4) Όπως και η ΚΠΑ, ο Δείκτης Αποδοτικότητας μπορεί να προσαρμοστεί και να συμπεριλάβει τον οικονομικό κίνδυνο του έργου.

### ***Μειονεκτήματα***

- 1) Όπως και η ΚΠΑ, το κριτήριο του ΔΑ προϋποθέτει ότι οι ενδιάμεσες ταμειακές ροές επενδύονται με συντελεστή απόδοσης το κόστος κεφαλαίων της εταιρείας.
- 2) Όπως και η ΚΠΑ, προϋποθέτει ότι το κόστος κεφαλαίων παραμένει σταθερό στη διάρκεια της ωφέλιμης οικονομικής ζωής του έργου.
- 3) Όπως και η ΚΠΑ, το κριτήριο του ΔΑ είναι δυνατό να προκαλέσει σύγχυση, ιδίως στην περίπτωση του  $\Delta A = 1$ .
- 4) Αντίθετα με την ΚΠΑ, το κριτήριο του ΔΑ δεν εκφράζει το απόλυτο μέγεθος της προσδοκώμενης οικονομικής συνεισφοράς του έργου.

### 3.7 Σύγκριση μεθόδων ΚΠΑ και Εσωτερικής Απόδοσης

#### **Ομοιότητες**

Με τη μέθοδο της εσωτερικής απόδοσης, έχουμε τις καθαρές ταμιακές ροές και αναζητούμε την εσωτερική απόδοση που εξισώνει την παρούσα αξία των καθαρών ταμιακών ροών με το κόστος της επένδυσης. Στη συνέχεια, η εσωτερική απόδοση συγκρίνεται με την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση για να προσδιοριστεί αν η πρόταση επένδυσης θα γίνει αποδεκτή. Με τη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας έχουμε τις καθαρές ταμιακές ροές και την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση και αναζητούμε την καθαρή παρούσα αξία. Η πρόταση επένδυσης γίνεται αποδεκτή, αν η καθαρή παρούσα αξία είναι ίση με, ή μεγαλύτερη από 0.

Γενικά, οι μέθοδοι της ΚΠΑ και της ΕΑ οδηγούν στα ίδια συμπεράσματα.

Όταν ο συντελεστής προεξόφλησης είναι 0, η ΚΠΑ είναι απλώς οι συνολικές ταμιακές εισροές μείον τις συνολικές ταμιακές εκροές της πρότασης επένδυσης. Υποθέτοντας ότι οι συνολικές ταμιακές εισροές είναι μεγαλύτερες από τις συνολικές ταμιακές εκροές και ότι οι εισροές προηγούνται των εκροών, η πρόταση επένδυσης θα έχει τη μεγαλύτερη καθαρή παρούσα αξία όταν ο συντελεστής προεξόφλησης είναι 0. Καθώς ο συντελεστής προεξόφλησης αυξάνει, η παρούσα αξία των μελλοντικών καθαρών ταμιακών εισροών μειώνεται σε σχέση με την παρούσα αξία των ταμιακών εκροών. Κατά συνέπεια, καθώς η καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης μειώνεται, η τομή της γραμμής της ΚΠΑ με τον οριζόντιο άξονα (συντελεστή προεξόφλησης) δίνει το συντελεστή εσωτερικής απόδοσης της πρότασης επένδυσης.

Όταν η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση είναι μικρότερη από την εσωτερική απόδοση, η πρόταση επένδυσης είναι αποδεκτή και με τις δύο μεθόδους. Όταν η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση είναι μεγαλύτερη από την εσωτερική απόδοση, η πρόταση επένδυσης απορρίπτεται και με τις δύο μεθόδους.

### Διαφορές

Οι μέθοδοι της ΚΠΑ και της ΕΑ έχουν δύο σημαντικές διαφορές οι οποίες πρέπει να κατανοηθούν για να αποφευχθούν ενδεχόμενα λάθη.

Όταν δύο προτάσεις επενδύσεων αποκλείονται αμοιβαία έτσι ώστε μόνο μία μπορεί να επιλεγεί, οι δύο μέθοδοι μπορεί να οδηγήσουν σε αντιφατικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, υποθέτουμε ότι μια επιχείρηση αξιολογεί δυο τέτοιες προτάσεις επενδύσεων, οι οποίες προβλέπεται να έχουν τις ταμειακές ροές που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

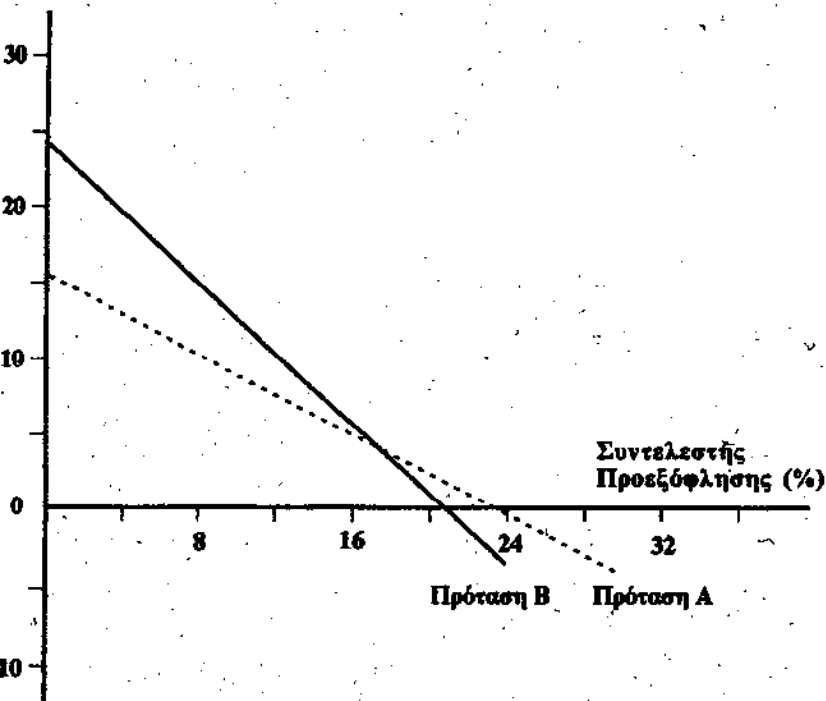
Χρόνια	Ταμιακές Ροές	
	Πρόταση Α	Πρόταση Β
0	-23.616	-23.616
1	10.000	0
2	10.000	5.000
3	10.000	10.000
4	10.000	32.675

Η εσωτερική απόδοση των προτάσεων επενδύσεων Α και Β είναι 25% και 22% αντίστοιχα. Αν όμως η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση είναι 10%, τότε η καθαρή παρούσα αξία των προτάσεων επενδύσεων Α και Β είναι 8.083 και 10.347 ευρώ αντίστοιχα. Κατά συνέπεια, η πρόταση επένδυσης Α είναι προτιμότερη όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος της εσωτερικής απόδοσης, ενώ η πρόταση επένδυσης Β είναι προτιμότερη όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας. Στην περίπτωση λοιπόν που μπορούμε να επιλέξουμε μόνο μια πρόταση επένδυσης διαπιστώνουμε ότι υπάρχει αντίθεση μεταξύ των δύο αυτών μεθόδων αξιολόγησης πάγιων επενδύσεων.

Η αντίθεση αυτή οφείλετε στο γεγονός ότι οι δύο μέθοδοι κάνουν διαφορετικές υποθέσεις σχετικά με την απόδοση επανεπένδυσης των κεφαλαίων που απελευθερώνονται από τις επενδύσεις. Η μέθοδος της εσωτερικής απόδοσης υποθέτει ότι τα κεφάλαια έχουν δυνατότητα ανατοκισμού με απόδοση ίση με την εσωτερική απόδοση. Για παράδειγμα, για την πρόταση επένδυσης Α, η μέθοδος της εσωτερικής απόδοσης υποθέτει ανατοκισμό των 23.616 ευρώ προς 25% γεγονός που καταλήγει σε αποδέσμευση 10.000 ευρώ στο τέλος καθενός από τα επόμενα τέσσερα χρόνια.

Από την άλλη μεριά, η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας υποθέτει δυνατότητα ανατοκισμού των κεφαλαίων με απόδοση ίση με την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση. Αυτό για την επένδυση Α σημαίνει ανατοκισμό των 8.083 ευρώ της καθαρής παρούσας αξίας και των 23.616 ευρώ του κόστους της επένδυσης, δηλαδή της παρούσας αξίας των 31.699 ευρώ προς 10% γεγονός που καταλήγει σε αποδέσμευση 10.000 ευρώ στο τέλος καθενός από τα επόμενα τέσσερα χρόνια.

Με ελάχιστη αποδεκτή απόδοση 16,85%, η καθαρή παρούσα αξία κάθε πρότασης είναι 4.006 ευρώ. Όμως, στη μόνη περίπτωση που μπορούμε να έχουμε το ίδιο ενδιαφέρον για τις δύο αυτές προτάσεις επενδύσεων είναι όταν η απόδοση επανεπένδυσης είναι 16,85%. Η έννοια αυτή αναλύεται στο παρακάτω διάγραμμα.



*ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.1*

Η τομή κάθε γραμμής με τον κάθετο άξονα (16.384 ευρώ για την πρόταση επένδυσης A και 24.059 ευρώ για την πρόταση επένδυσης B) αντιπροσωπεύει τη συνολική ταμιακή εισροή μείον τη συνολική ταμιακή εκροή, γιατί ο συντελεστής προεξόφλησης είναι 0. παρατηρούμε ότι η καθαρή παρούσα αξία της πρότασης B είναι μεγαλύτερη από εκείνη της πρότασης A, όταν η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση είναι χαμηλότερη από 16,85% και μικρότερη, όταν η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση είναι υψηλότερη από 16,85%.

Στο σημείο της τομής των δύο γραμμών (16,85%), οι προτάσεις επενδύσεων έχουν ίδιες καθαρές παρούσες αξίες (4.006 ευρώ). Δεδομένου ότι η οριακή απόδοση επανεπένδυσης είναι 16,85%, τότε οι δύο προτάσεις επενδύσεων θα έχουν το ίδιο ενδιαφέρον. Για αποδοτικότητες επανεπένδυσης διαφορετικές από 16,85% μία από τις δύο προτάσεις επενδύσεων θα είναι προτιμότερη.

Μία άλλη διαφορά μεταξύ των δύο μεθόδων αναφέρεται όταν οι αμοιβαίως αποκλειόμενες προτάσεις επενδύσεων έχουν διαφορετικό κόστος επένδυσης. Τα αποτελέσματα της μεθόδου της εσωτερικής απόδοσης εκφράζονται σε ποσοστά και κατά συνέπεια η μέθοδος αγνοεί τη διαφορά στο κόστος επένδυσης μεταξύ των προτάσεων επενδύσεων. Αντίθετα, τα αποτελέσματα της μεθόδου της καθαρής παρούσας αξίας εκφράζονται σε απόλυτους όρους.

Για παράδειγμα, υποθέτουμε δύο προτάσεις επενδύσεων, X και Y. η πρόταση X έχει κόστος 100 ευρώ και εσωτερική απόδοση 50%. Η πρόταση Y έχει κόστος 500 ευρώ και εσωτερική απόδοση 25%. Η ζωή των προτάσεων είναι ένας χρόνος. Υποθέτοντας ελάχιστη αποδεκτή απόδοση 10%, η εικόνα των προτάσεων φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα.

Χρόνια	Πρόταση Επένδυσης	
	X	Y
0	-100	-500
1	150	625
r(%)	50	25
ΚΠΑ	36	68

Με τη μέθοδο της εσωτερικής απόδοσης, η πρόταση X πρέπει να γίνει αποδεκτή επειδή έχει εσωτερική απόδοση μεγαλύτερη από εκείνη της Y (50 έναντι 25%). Αυτό όμως δεν είναι σωστό γιατί το 50% αναφέρεται σε 100 ευρώ ενώ το 25% σε 500 ευρώ.

Πράγματι, με βάση τα απόλυτα μεγέθη, η πρόταση Y είναι προτιμότερη, παρά το γεγονός ότι η εσωτερική της απόδοση είναι χαμηλότερη. Αυτό οφείλεται στο μεγαλύτερο κόστος επένδυσης το οποίο επιτρέπει την πραγματοποίηση μεγαλύτερης καθαρής παρούσας αξίας.

### *Επιλογή Μεθόδου*

Ύστερα από την ανάλυση το ερώτημα που αναφέρεται είναι: ποια μέθοδος δίνει καλύτερα αποτελέσματα; Η απάντηση εξαρτάται από την έννοια που δίνεται στην ιδεατή απόδοση επανεπένδυσης των ενδιάμεσων καθαρών ταμιακών ροών.

Με την μέθοδο της εσωτερικής απόδοσης υποτίθεται ότι οι προτάσεις επενδύσεων με υψηλή εσωτερική απόδοση θα έχουν υψηλή απόδοση επανεπένδυσης, ενώ προτάσεις επενδύσεων με χαμηλή απόδοση θα έχουν χαμηλή απόδοση επανεπένδυσης. Γενικά, η απόδοση επανεπένδυσης θα διαφέρει και αυτό εξαρτάται από τις καθαρές ταμιακές ροές κάθε συγκεκριμένης πρότασης επένδυσης. Σε εξαιρετικές μόνο περιπτώσεις η εσωτερική απόδοση αντιπροσωπεύει την πραγματική απόδοση επανεπένδυσης των ενδιάμεσων καθαρών ταμιακών ροών.

Με την μέθοδο όμως της καθαρής παρούσας αξίας η απόδοση επανεπένδυσης είναι ίδια για κάθε πρόταση επένδυσης. Στην ουσία, η απόδοση αυτή αντιπροσωπεύει την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση των ευκαιριών επένδυσης που είναι στη διάθεση της επιχείρησης. Αν αντικειμενικός σκοπός είναι η μεγιστοποίηση της αξίας της επιχείρησης, τότε μόνο θεωρητικά, σωστό κόστος ευκαιρίας των κεφαλαίων είναι η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση.

Η απόδοση επανεπένδυσης της μεθόδου της καθαρής παρούσας αξίας είναι βέβαια συντηρητική, αλλά έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να εφαρμοστεί με συνέπεια σε όλες τις προτάσεις επενδύσεων. Με αυτό τον τρόπο η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας αποφεύγει το πρόβλημα της απόδοσης επανεπένδυσης και το πρόβλημα της διαφοράς στο κόστος επένδυσης μεταξύ αμοιβαίως αποκλειόμενων προτάσεων επενδύσεων.

Τέλος, στο σημείο αυτό πρέπει να υπενθυμιστεί ότι η μέθοδος της εσωτερικής απόδοσης έχει επί πλέον το πρόβλημα των ενδεχόμενων πολλαπλών συντελεστών εσωτερικής απόδοσης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ**

# **ΚΙΝΔΥΝΟΣ**



#### 4.1 Έννοια επενδυτικού κινδύνου

Τα κριτήρια αποφάσεων που παρουσιάστηκαν μέχρι τώρα, βασίζονται στην υπόθεση ότι οι υπεύθυνοι για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων έχουν ακριβή γνώση της ζήτησης των προϊόντων της επιχείρησης, του ύψους παραγωγής, του κόστους των συντελεστών παραγωγής και των άλλων βασικών μεταβλητών. Επιπλέον, προϋποθέσαμε ότι οι προσδοκώμενες μελλοντικές ροές από τα διάφορα έργα είναι ανεξάρτητες ή άσχετες μεταξύ τους. Όμως, για μια ρεαλιστικότερη ανάλυση πρέπει να εξοικειωθούμε με την έννοια και τους τρόπους μετρήσεως της αβεβαιότητας που συνοδεύει όλες τις προσδοκίες για το μέλλον.

Για να μπορέσουμε να εξετάσουμε την αβεβαιότητα μέσα στο κατάλληλο θεωρητικό πλαίσιο, πρέπει πρώτα να προσδιορίσουμε διάφορες περιπτώσεις λήψης επενδυτικών αποφάσεων και το περιβάλλον τους. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους Cohen και Cyert, οι περιπτώσεις λήψης επενδυτικών αποφάσεων και το περιβάλλον τους διέπονται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

α) Μια αβέβαιη κατάσταση περιλαμβάνει δύο τουλάχιστον εναλλακτικούς τρόπους δράσης. Αυτοί καθορίζουν το φάσμα των πιθανών αποφάσεων.

β) Ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων θα εξετάσει δύο τουλάχιστον εναλλακτικούς τρόπους δράσης, στους οποίους θα καταλήξει μετά από συστηματική έρευνα. Αυτή η έρευνα θα μπορούσε να αποκαλύψει όλες τις δυνατές εναλλακτικές λύσεις ή κάποιο υποσύνολο τους.

γ) Οι ενέργειες του υπεύθυνου για τη λήψη αποφάσεων μπορούν να έχουν δύο ή περισσότερες δυνατές εκβάσεις. Αυτές οι ενέργειες μπορεί να βασίζονται σε υποκειμενικά ή αντικειμενικά κριτήρια.

δ) Η κάθε περίπτωση προϋποθέτει την ύπαρξη μιας συνάρτησης αποδόσεων η οποία προσδιορίζει την κατάταξη του συνόλου των δυνατών εκβάσεων, καθώς και τη χρησιμότητα καθεμιάς από αυτές. Η χρησιμότητα είναι υποκειμενική και μπορεί να εκφραστεί είτε με τακτικούς είτε με απόλυτους αριθμητικούς όρους.

ε) ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων έχει στη διάθεσή του στοιχεία σχετικά με τις δυνατές εκβάσεις μιας συγκεκριμένης κατάστασης. Αν τα στοιχεία αυτά είναι πλήρη, τότε ενεργεί σε περιβάλλον βεβαιότητας και γνωρίζει ότι κάθε εναλλακτικός τρόπος δράσης έχει και μια μοναδική έκβαση. Όμως, αν τα στοιχεία που έχει στη διάθεσή του δεν είναι πλήρη, αναγκαστικά ενεργεί σ' ένα περιβάλλον αβεβαιότητας.

Το χαρακτηριστικό που αναφέρεται στην προϋπόθεση της πληροφόρησης μας παρέχει την ευκαιρία για μια ανάλυση των εννοιών της βεβαιότητας, του κινδύνου και της αβεβαιότητας. Ειδικότερα, η προϋπόθεση της βεβαιότητας απαιτεί πλήρη πληροφόρηση για κάθε εναλλακτικό τρόπο δράσης και επίγνωση ότι ο καθένας από αυτούς έχει μια μοναδική έκβαση. Αντίθετα, τόσο ο κίνδυνος όσο και η αβεβαιότητα χαρακτηρίζονται από ατελή γνώση των συνεπειών κάθε εναλλακτικής λύσης και το γεγονός ότι καθεμιά από αυτές έχει δύο ή περισσότερες δυνατές εκβάσεις. Ποια είναι η διάκριση ανάμεσα στον κίνδυνο και την αβεβαιότητα; Η συνήθης απάντηση είναι ότι, όταν ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων γνωρίζει τις πιθανότητες των δύο εκβάσεων, τότε έχουμε συνθήκες κινδύνου. Επιπλέον, για να θεωρηθεί ότι ένα συμβάν ανήκει στις περιπτώσεις κινδύνου, πρέπει να είναι επαναλαμβανόμενο στη φύση του και να διαθέτει μια κατανομή συχνότητας. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κατανομή αυτή για να κάνουμε παρατηρήσεις και να βγάλουμε συμπεράσματα με τη βοήθεια αντικειμενικών στατιστικών μεθόδων. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να ταξινομήσουμε τα περισσότερα από τα πιθανά συμβάντα που είναι εμπορικά ασφαλίσιμα ως περιπτώσεις κινδύνου. Αντίθετα, συνθήκες αβεβαιότητας υπάρχουν όταν ένα περιστατικό δεν είναι δυνατό να αναπαραχθεί και η περίπτωση είναι μοναδική. Σε παρόμοιες περιπτώσεις, οι οποίες ισχύουν στην πλειοψηφία των επενδυτικών αποφάσεων, δεν είμαστε σε θέση να κάνουμε παρατηρήσεις και να βγάλουμε συμπεράσματα από κατανομές συχνότητας.

Αφού προσδιορίσουμε το πλαίσιο μιας επενδυτικής απόφασης, θα προχωρήσουμε τώρα στην κατανόηση της έννοιας της πληροφόρησης. Για παράδειγμα, τι μπορούμε να κάνουμε όταν δεν έχουμε αντικειμενικά στοιχεία για την κατανομή πιθανοτήτων μιας παρόμοιας κατάστασης; Τη θεωρούμε ισοδύναμη με την περίπτωση μη πληροφόρησης ή επιτρέπουμε στις αντιλήψεις και εμπειρίες – με άλλα λόγια στην υποκειμενική κατανομή πιθανοτήτων – του υπεύθυνου για τη λήψη αποφάσεων να υπεισέλθουν στη διαδικασία αυτή; Και αν υποθεθεί ότι αποδεχόμαστε τις υποκειμενικές πληροφορίες, τους αποδίδουμε την ίδια σημασία με αυτή των αντικειμενικών στοιχείων; Για να απαντήσουμε σε μερικά από αυτά τα ερωτήματα, θα πρέπει να εμπλακούμε στην έντονη διαμάχη μεταξύ των φιλοσοφικών σχολών αντικειμενικής και υποκειμενικής γνώσεως. Οι δύο σχολές απέχουν σημαντικά στο θέμα της πληροφόρησης. Για παράδειγμα, ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων που αποδέχεται την ισχύ των υποκειμενικών κατανομών πιθανοτήτων, θα αναζητήσει τη μεθοδολογία του στη στατιστική θεωρία των αποφάσεων. Αντίθετα, αυτός που δεν παραδέχεται την ύπαρξη υποκειμενικής πληροφόρησης θα χρησιμοποιήσει τη μεθοδολογία της θεωρίας των παιγνίων.

Σ' αυτό το σημείο είμαστε σε θέση να αναλύσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια όρους όπως είναι ο «επιχειρηματικός κίνδυνος», ο «χρηματοοικονομικός κίνδυνος», ο «κίνδυνος της αγοράς», ο «κίνδυνος του επιτοκίου» και ο «κίνδυνος του πληθωρισμού». Αυτοί οι όροι χρησιμοποιούνται ευρύτατα από τα διάφορα οικονομικά στελέχη. Γενικότερα, όταν αναφέρονται σε επιχειρηματικές δραστηριότητες, οι παραπάνω όροι εκφράζουν το ενδεχόμενο απώλειας ή την πιθανότητα αδυναμίας εκπλήρωσης των υποχρεώσεων μιας επιχείρησης, ακόμη και της χρεοκοπίας της, ή τουλάχιστον την πιθανότητα μη υλοποίησης συγκεκριμένων προσδοκιών. Για παράδειγμα, ο όρος επιχειρηματικός κίνδυνος χρησιμοποιείται για να εκφράσει την αδυναμία ακριβούς πρόβλεψης των μελλοντικών εσόδων, εξόδων και κατά συνέπεια των κερδών μιας επιχείρησης. Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να καταμετρηθεί με τη μορφή αποκλίσεων από μια

προσδοκώμενη τιμή ή έναν προσδοκώμενο τρόπο συμπεριφοράς. Πράγματι, ο επιχειρηματικός κίνδυνος εκφράζεται από τη μεταβλητότητα των αποδόσεων μιας επένδυσης (ή ομάδας επενδύσεων) διαχρονικά. Αντίθετα, ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος χρησιμοποιείται σε γενικές γραμμές για να αποδώσει το ενδεχόμενο μη εκπλήρωσης των υποχρεώσεων ή την πιθανότητα οικονομικών απωλειών ή πιο συγκεκριμένα την εκδοχή ότι η επιχείρηση δε θα είναι σε θέση να πληρώσει τους τόκους και τα χρεολύσιά της μερικά ή ολικά. Με άλλα λόγια, ενώ ο επιχειρηματικός κίνδυνος (λειτουργικός κίνδυνος) αναφέρεται στις καθημερινές δραστηριότητες της επιχείρησης, ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος απορρέει από την έκδοση χρεογράφων σταθερού κόστους εκ μέρους της, δηλαδή χρέους και προνομιούχων μετοχών. Αν θέλουμε να θέσουμε το ζήτημα σε κάπως διαφορετικό πλαίσιο, ο επιχειρηματικός κίνδυνος εκφράζει το ενδεχόμενο απωλειών και τη μεταβλητότητα των αποδόσεων, που απορρέουν από τη διάθεση των κεφαλαίων της επιχείρησης, ενώ ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος εκφράζει παρόμοια ενδεχόμενα, που όμως απορρέουν από τις πηγές κεφαλαίων της. Με το ίδιο σκεπτικό είναι δυνατό να κάνουμε τις ακόλουθες απλές διευκρινίσεις : Ο κίνδυνος της αγοράς αναφέρεται σε απρόβλεπτες μεταβολές τιμών στις χρηματαγορές και τις κεφαλαιαγορές. Ο κίνδυνος των επιτοκίων στις διακυμάνσεις των επιτοκίων και ο κίνδυνος πληθωρισμού σε απρόβλεπτες διακυμάνσεις στο γενικό δείκτη τιμών, οι οποίες επηρεάζουν άμεσα την αγοραστική δύναμη του χρήματος.

Επειδή ο κίνδυνος είναι ένα καθολικό φαινόμενο που περιβάλλει κάθε μορφή επιχειρηματικής δραστηριότητας και εκδηλώνεται σε πολλαπλές διαστάσεις, είναι αδύνατο να συνθέσουμε ένα σαφή και απλό τρόπο μέτρησής του, ο οποίος θα γίνει αποδεκτός από όλους.

#### 4.2 Διακρίσεις κινδύνου στα πλαίσια της θεωρίας χαρτοφυλακίου

Ο κίνδυνος χαρτοφυλακίου μπορεί να αναλυθεί σε κίνδυνο εντός της επιχείρησης ή μη συστηματικό κίνδυνο ή διαφοροποιήσιμο κίνδυνο και σε συστηματικό κίνδυνο ή μη διαφοροποιήσιμο κίνδυνο.

Με άλλα λόγια ο συνολικός κίνδυνος μίας επένδυσης είναι το άθροισμα του συστηματικού και μη συστηματικού κινδύνου. Έχει παρατηρηθεί ότι ο συνολικός κίνδυνος μειώνεται σημαντικά, καθώς ο αριθμός των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου αυξάνει. Το μεγαλύτερο μέρος του μη συστηματικού κινδύνου εξαλείφεται, αν ο αριθμός των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου αυξηθεί πέρα από έναν ορισμένο αριθμό. Καθώς ο αριθμός των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου αυξάνει, ο συνολικός κίνδυνος βαθμιαία τείνει προς το επίπεδο του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου, ο οποίος δεν μπορεί να μειωθεί με διαφοροποίηση.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις καθαρές ταμιακές ροές και τον κίνδυνο τεσσάρων προτάσεων επενδύσεων. Η πρόταση επένδυσης Α έχει ίσες καθαρές ταμιακές ροές σε όλη τη διάρκεια των πέντε χρόνων και τυπική απόκλιση 0.

Χρόνια	Προτάσεις Επενδύσεων			
	A	B	Γ	Δ
1	500	500	500	100
2	500	400	400	200
3	500	300	300	300
4	500	200	200	400
5	500	100	100	500
Π(ΚΤΡ)	500	300	300	300
$\sigma$	0	158	158	158

Οι ΚΤΡ των προτάσεων επενδύσεων Β και Γ είναι ίδιες σε κάθε χρόνο και άρα έχουν τέλεια θετική συσχέτιση (δηλαδή αλλάζουν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο). Αντίθετα, οι ΚΤΡ των προτάσεων επενδύσεων Γ και Δ έχουν τέλεια αρνητική συσχέτιση (δηλαδή αλλάζουν με τον ακριβώς αντίθετο τρόπο). Οι τυπικές αποκλίσεις των προτάσεων επενδύσεων Β, Γ, Δ είναι 158€.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τρεις συνδυασμοί των προηγούμενων προτάσεων επενδύσεων. Το χαρτοφυλάκιο ΒΓ, το οποίο αποτελείται από δύο προτάσεις επενδύσεων που έχουν τέλεια θετική συσχέτιση, έχει τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση. Ο λόγος για το μεγαλύτερο κίνδυνο οφείλεται στο γεγονός ότι οι αλλαγές των καθαρών ταμιακών ροών των δύο προτάσεων επενδύσεων ενισχύουν η μία την άλλη, επειδή κινούνται στην ίδια κατεύθυνση.

Χρόνια	Χαρτοφυλάκια Προτάσεων Επενδύσεων		
	ΑΒ	ΒΓ	ΓΔ
1	1.000	1.000	600
2	900	800	600
3	800	600	600
4	700	400	600
5	600	200	600
Π(ΚΤΡ)	800	600	600
$\sigma$	158	316	0

Το χαρτοφυλάκιο ΓΔ, το οποίο αποτελείται από δύο προτάσεις επενδύσεων που έχουν τέλεια αρνητική συσχέτιση, έχει τη μικρότερη τυπική απόκλιση. Στην περίπτωση αυτή οι αλλαγές στις καθαρές ταμιακές ροές αντισταθμίζουν η μία την άλλη, επειδή κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση.

Το χαρτοφυλάκιο ΑΒ, το οποίο αποτελείται από δύο προτάσεις επενδύσεων που δεν έχουν τέλεια συσχέτιση, έχει τυπική απόκλιση 158€.

Οι παραπάνω τρεις συνδυασμοί των προτάσεων επενδύσεων Α, Β, Γ, και Δ παρέχουν ορισμένες χρήσιμες οδηγίες για τη διαμόρφωση ενός χαρτοφυλακίου. Συγκεκριμένα:

- Αν η επιχείρηση αναλαμβάνει επενδύσεις των οποίων οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές έχουν τέλεια αρνητική συσχέτιση, τότε ο κίνδυνος μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως.
- Αν η επιχείρηση αναλαμβάνει επενδύσεις των οποίων οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές έχουν τέλεια θετική συσχέτιση, τότε ο κίνδυνος θα μεγιστοποιηθεί.
- Αν η επιχείρηση αναλαμβάνει επενδύσεις των οποίων οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές δεν έχουν τέλεια συσχέτιση, τότε η περίπτωση αυτή κατατάσσεται ανάμεσα στις δύο προηγούμενες .

Η διαφοροποίηση συνεπάγεται επιλογή ενεργητικών στοιχείων των οποίων οι καθαρές ταμιακές ροές δεν έχουν τέλεια θετική συσχέτιση. Αυτό καταλήγει σε εξάλειψη ή μείωση του μη συστηματικού κινδύνου.

Από την άλλη πλευρά, ο συστηματικός κίνδυνος ή κίνδυνος αγοράς μπορεί να μειωθεί, αν επιτευχθεί η κατάλληλη αναλογία μεταξύ των διάφορων επενδύσεων που μετέχουν στο χαρτοφυλάκιο. Ο συστηματικός κίνδυνος μετριέται με το συντελεστή βήτα.

Για παράδειγμα, υποθέτουμε ότι η επιχείρηση Α έχει τέσσερις θυγατρικές επιχειρήσεις Β, Γ, Δ, Ε, οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης. Επίσης υποθέτουμε ότι ο συντελεστής βήτα της επιχείρησης Β είναι 2, της Γ 1,8, της Δ 0,7, και της Ε 0,5.

Αν η επιχείρηση Α επενδύσει 25% του ενεργητικού της σε κάθε θυγατρική επιχείρηση, τότε ο μέσος συντελεστής βήτα του χαρτοφυλακίου (ο μέσος σταθμικός συντελεστής βήτα ολόκληρης της επιχείρησης) είναι 1,25%. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοση των μετοχών της επιχείρησης μεταβάλλεται κατά 12,5% κατά μέσο όρο όταν η απόδοση της αγοράς μεταβάλλεται κατά 10%.

Αν η επιχείρηση Α επιθυμεί να μειώσει το συστηματικό κίνδυνο, τότε πρέπει να μειώσει την αναλογία των ενεργητικών στοιχείων υψηλού κινδύνου και να αυξήσει την αναλογία των ενεργητικών στοιχείων χαμηλού κινδύνου. Πράγματι, ο μέσος συντελεστής βήτα του νέου χαρτοφυλακίου είναι 0,840. τα δύο αυτά χαρτοφυλάκια φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Θυγατρικές		% Χαρτοφυλακίου	Βήτα	Μέσος Συντελεστής Βήτα
(1)		(2)	(3)	(4) = (2) x (3)
Αρχικό χαρτοφυλάκιο	B	25	2,0	0,500
	Γ	25	1,8	0,450
	Δ	25	0,7	0,175
	E	25	0,5	<u>0,125</u>
				<u>1,250</u>
Νέο χαρτοφυλάκιο	B	10	2,0	0,200
	Γ	10	1,8	0,180
	Δ	30	0,7	0,210
	E	50	0,5	<u>0,250</u>
				<u>0,840</u>

Οι προσδοκώμενες αποδοτικότητες των χαρτοφυλακίων δεν φαίνονται στον παραπάνω πίνακα. Στην πραγματικότητα οι αποδοτικότητες μειώνονται όταν μειώνεται ο συστηματικός κίνδυνος, άρα το νέο χαρτοφυλάκιο θα έχει μικρότερη απόδοση από εκείνη του αρχικού χαρτοφυλακίου.



### **4.3 Συμπεριφορά Επενδυτών**

Η Χρηματοοικονομική Διοίκηση κάνει δύο υποθέσεις σχετικά με τον κίνδυνο. Πρώτον, οι επενδυτές προσπαθούν να αποφύγουν τον κίνδυνο. Μία επένδυση μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο αν η προσδοκώμενη απόδοσή της είναι αρκετή για να ανταμείψει τον επενδυτή για τον διαφαινόμενο κίνδυνο της επένδυσης.

Δεύτερον, ο κίνδυνος είναι συνυφασμένος με τον κόσμο των επιχειρήσεων και κατά συνέπεια πρέπει να θεωρείται δεδομένη η ύπαρξη κινδύνου σε κάθε πρόταση επενδύσεων.

Με δεδομένο ότι οι επενδυτές προσπαθούν να αποφύγουν τον κίνδυνο και ότι οι διάφορες εναλλακτικές προτάσεις επενδύσεων παρουσιάζουν καθεμία διαφορετικό βαθμό κινδύνου, είναι απαραίτητο σε κάθε αξιολόγηση επενδύσεων να λαμβάνεται υπόψη ο παράγων κινδύνου.

### **4.4 Μέτρηση Κινδύνου**

Ας υποθέσουμε ότι μία επιχείρηση κάνει μια επένδυση. Η συγκεκριμένη επένδυση είναι η μοναδική επένδυση της επιχείρησης και των μετόχων της. Ο κίνδυνος της συγκεκριμένης επένδυσης (stand-alone risk) μετριέται με τη διασπορά των προβλεπόμενων αποδόσεων της επένδυσης.

Ο κίνδυνος αυτός χρησιμοποιείται συχνά ως μία προσέγγιση τόσο του κινδύνου αγοράς, όσο και του κινδύνου εντός της επιχείρησης. Αυτό οφείλεται σε δύο γεγονότα. Πρώτον, ο κίνδυνος αγοράς και ο κίνδυνος εντός της επιχείρησης είναι δύσκολο να μετρηθούν. Δεύτερον, ο καθηγητής Knight διακρίνει τρία είδη αβεβαιότητας: άγνοια, οικονομική απροσδιοριστία και κίνδυνο. Τα τρία αυτά είδη έχουν συνήθως υψηλή συσχέτιση.

Οι κυριότεροι μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων που πραγματεύονται με τον κίνδυνο συγκεκριμένης επένδυσης είναι η ανάλυση εναλλακτικών περιπτώσεων, ο συντελεστής μεταβλητότητας, η μέθοδος Hillier, η προσαρμογή του συντελεστή προεξόφλησης, οι ισοδύναμες καθαρές ταμειακές ροές, τα δένδρα αποφάσεων και η προσομοίωση ( άποψη Hertz).

Ο υπολογισμός του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου απαιτεί μεγάλη προσπάθεια. Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου είναι συνάρτηση τριών μεταβλητών:

- Των κινδύνων των επενδύσεων που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο.
- Της συνδιακύμανσης μεταξύ των αποδόσεων των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου και
- Της αναλογίας συμμετοχής κάθε επένδυσης στη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου.

Η μέτρηση του κινδύνου μίας επένδυσης που συμμετέχει σε ένα χαρτοφυλάκιο κυρίως γίνεται με την τυπική απόκλιση.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ**

**ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΠΑΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ**

## 5.1 Ανάλυση εναλλακτικών περιπτώσεων

Οι επενδυτικές αποφάσεις λαμβάνονται σήμερα με βάση καθαρές ταμιακές ροές μελλοντικών χρονικών περιόδων για τις οποίες οι πληροφορίες είναι περιορισμένες. Οι προβλέψεις των καθαρών ταμιακών ροών γίνονται λιγότερο αξιόπιστες, όσο περισσότερο απέχουν χρονικά οι καθαρές ταμιακές ροές από το χρόνο αξιολόγησης μίας επένδυσης. Ένας τρόπος για να βελτιωθούν οι προβλέψεις των καθαρών ταμιακών ροών είναι να υπολογίσουμε τις καθαρές ταμιακές ροές κάτω από εναλλακτικές συνθήκες και στη συνέχεια με βάση αυτές τις ταμιακές ροές, να υπολογίσουμε την προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή.

Δεν πρέπει να συγχέεται η προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή με τις προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές. Οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές είναι εκτιμήσεις των καθαρών ταμιακών ροών κάτω από διαφορετικές συνθήκες, ενώ η προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή αναφέρεται στη μέση καθαρή ταμιακή ροή της κατανομής πιθανότητας των προβλεπόμενων καθαρών ταμιακών ροών και υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\Pi(KTP) = \sum_{i=1}^v KTR_i \Pi_i$$

$\Pi(KTP)$  : προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή

$KTR_i$  : προβλεπόμενη καθαρή ταμιακή ροή έκβασης  $i$

$\Pi_i$  : πιθανότητα προβλεπόμενης  $KTR$  έκβασης  $I$

### **παράδειγμα:**

Η επιχείρηση Α επιθυμεί να αξιολογήσει δύο αμοιβαίως αποκλειόμενες προτάσεις επενδύσεων Α και Β. Οι κατανομές πιθανότητας των προβλεπόμενων καθαρών ταμιακών ροών των προτάσεων επενδύσεων σε διάφορες οικονομικές συνθήκες και οι προσδοκώμενες καθαρές ταμιακές ροές τους εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πρόταση Επένδυσης	Κατάσταση Οικονομίας	ΚΤΡ	Πιθανότητα	Προσδοκώμενη ΚΤΡ
<b>A</b>	Υφεση	400	0,2	80
	Κανονική	500	0,6	300
	Ανθηση	600	<u>0,2</u>	<u>120</u>
			1,0	500
<b>B</b>	Υφεση	0	0,2	0
	Κανονική	500	0,6	300
	Ανθηση	1000	<u>0,2</u>	<u>200</u>
			1,0	500

Ο κίνδυνος ορίζεται ως ο βαθμός κατά τον οποίο οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές διαφέρουν από την προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή. Με άλλα λόγια η τυπική απόκλιση ( $\sigma$ ) είναι μονάδα μέτρησης του κινδύνου και υπολογίζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\sigma_{\text{ΚΤΡ}} = \sqrt{\sum_{i=1}^v (\text{ΚΤΡ}_i - \Pi(\text{ΚΤΡ}))^2 \Pi_i}$$

Με βάση τα δεδομένα του προηγούμενου παραδείγματος ο υπολογισμός των διακυμάνσεων των προτάσεων επενδύσεων A και B εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα. Ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης βασίζεται στη διακύμανση της κατανομής, η οποία είναι επίσης μονάδα μέτρησης του κινδύνου.

Διακύμανση πρότασης επένδυσης	$[KTP_i - \Pi(KTP)]$	$[KTP_i - \Pi(KTP)]^2$	$[KTP_i - \Pi(KTP)]^2 \Pi_i$
<b>A</b>	-100	10.000	2.000
	0	0	0
	100	10.000	<u>2.000</u>
			4.000
<b>B</b>	500	250.000	50.000
	0	0	0
	500	250.000	<u>50.000</u>
			100.000

Υστερα από τα παραπάνω η τυπική απόκλιση της πρότασης επένδυσης A είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης των €4.000 , δηλαδή €63,20 ,ενώ της πρότασης επένδυσης B είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης των €100.000 δηλαδή €316,20.

Η προηγούμενη ανάλυση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η πρόταση επένδυσης A είναι προτιμότερη από την πρόταση επένδυσης B. Η πρόταση επένδυσης A έχει ίση προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή με την πρόταση επένδυσης B (€500),ενώ είναι λιγότερο επικίνδυνη από την πρόταση επένδυσης B. Η τυπική απόκλιση της πρότασης επένδυσης A €63,20 είναι μικρότερη από την τυπική απόκλιση της πρότασης επένδυσης B €316,20.

Αν η κατανομή των προβλεπόμενων καθαρών ταμιακών ροών μίας πρότασης επένδυσης δεν διαφέρει από χρόνο σε χρόνο, τότε η τυπική απόκλιση και η προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή θα είναι ίδια για όλα τα χρόνια της πρότασης επένδυσης. Κατά συνέπεια, μπορούμε να υπολογίσουμε τις δύο αυτές στατιστικές παραμέτρους με βάση τα δεδομένα ενός χρόνου. Στη συνέχεια με βάση την τυπική απόκλιση μπορούμε να προσαρμόσουμε το συντελεστή προεξόφλησης προκειμένου να αντανakλά τον κίνδυνο της πρότασης επένδυσης.

Τέλος υπολογίζουμε την καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης με βάση τον προσαρμοσμένο συντελεστή προεξόφλησης και την προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή στη διάρκεια της επένδυσης. Όμως, αν η προβλεπόμενη καθαρή ταμιακή ροή διαφέρει από χρόνο σε χρόνο, τότε πρέπει να εφαρμοστεί η μέθοδος Hillier.

## 5.2 Μέθοδος Hillier

Αν οι προτάσεις επενδύσεων έχουν διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από ένα χρόνο και οι κατανομές των προβλεπόμενων καθαρών ταμιακών ροών διαφέρουν από χρόνο σε χρόνο, τότε θα έχουμε τόσες προσδοκώμενες καθαρές ταμιακές ροές και τυπικές αποκλίσεις, όσα και τα χρόνια ζωής της πρότασης επένδυσης. Η ύπαρξη όμως πολλών προσδοκώμενων καθαρών ταμιακών ροών και τυπικών αποκλίσεων αποκλείει να φθάσουμε σε ένα γενικό συμπέρασμα.

Για να παρακάμψουμε το παραπάνω πρόβλημα ο Hillier προτείνει να υπολογίσουμε την προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία και την τυπική απόκλιση της καθαρής παρούσας αξίας. Αυτό μπορεί να γίνει με βάση τις προσδοκώμενες καθαρές ταμιακές ροές και τις τυπικές αποκλίσεις που προκύπτουν από τις κατανομές πιθανότητας των καθαρών ταμιακών ροών στη διάρκεια της ζωής της πρότασης επένδυσης.

Η προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$\Pi(\text{ΚΠΑ}) = \sum_{\tau=0}^{\nu} \left[ \frac{\Pi(\text{ΚΤΡ}_{\tau})}{(1+K)^{\tau}} \right]$$

$\Pi(\text{ΚΠΑ})$ : προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία

$\Pi(\text{ΚΤΡ}_{\tau})$ : προσδοκώμενη ταμιακή ροή περιόδου  $\tau$

$K$  : κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης

Αν οι κατανομές πιθανότητας των καθαρών ταμιακών ροών σε όλη τη διάρκεια της επένδυσης κατανέμονται κανονικά και είναι επίσης ανεξάρτητες (δεν συσχετίζονται η μία με την άλλη), τότε η τυπική απόκλιση της καθαρής παρούσας αξίας είναι ίση με:

$$\sigma_{\text{ΚΠΑ}} = \sum_{\tau=0}^{\nu} \left[ \frac{(\sigma_{\tau})^2}{(1+K)^{2\tau}} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$\sigma_{\text{ΚΠΑ}}$ : τυπική απόκλιση καθαρής παρούσας αξίας

$\sigma_{\tau}^2$  : διακύμανση καθαρής ταμιακής ροής περιόδου  $\tau$

Αν οι κατανομές πιθανότητας των καθαρών ταμιακών ροών σε όλη τη διάρκεια της επένδυσης κατανέμονται κανονικά και είναι επίσης πλήρως εξαρτημένες η μία με την άλλη έτσι που ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ τους να είναι ίσος με 1, τότε η τυπική απόκλιση της καθαρής παρούσας αξίας είναι ίση με:

$$\sigma_{\text{ΚΠΑ}} = \sum_{\tau=0}^{\nu} \left[ \frac{\sigma_{\tau}}{(1+K)^{\tau}} \right]$$

$\sigma_{\tau}$ : τυπική απόκλιση καθαρής ταμιακής ροής περιόδου  $\tau$

### **πλεονεκτήματα**

Ο υπολογισμός των τυπικών αποκλίσεων της καθαρής παρούσας αξίας των προτάσεων επενδύσεων με τη μέθοδο του Hillier είναι σχετικά εύκολος. Παρόλα αυτά η μέθοδος αυτή σπάνια χρησιμοποιείται στην πράξη για δύο λόγους.



### **μειονεκτήματα**

Πολλές κατανομές πιθανότητας των καθαρών ταμιακών ροών δεν είναι κανονικές.

Επιπροσθέτως οι περισσότερες κατανομές πιθανότητας των καθαρών ταμιακών ροών δεν είναι διαχρονικά ούτε πλήρως ανεξάρτητες, ούτε τέλεια θετικά συσχετισμένες.

Γενικά όμως η μέθοδος Hillier αποδεικνύει ότι μία πρόταση επένδυσης είναι λιγότερο επικίνδυνη όταν οι καθαρές ταμιακές ροές της είναι διαχρονικά ανεξάρτητες (δηλαδή κυμαίνονται τυχαία από χρόνο σε χρόνο). Αντίθετα μία πρόταση επένδυσης είναι περισσότερο επικίνδυνη, όταν οι καθαρές ταμιακές ροές της είναι διαχρονικά εξαρτημένες. Με άλλα λόγια για ένα δεδομένο σύνολο  $\sigma_r$ , η  $\sigma_{KPIA}$  είναι μικρότερη στην περίπτωση των ανεξάρτητων καθαρών ταμιακών ροών.

### **5.3 Δένδρα αποφάσεων**

Η ανάλυση των δέντρων αποφάσεων χρησιμοποιείται όταν το κόστος της επένδυσης δεν αναλαμβάνεται εφάπαξ, αλλά τμηματικά κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης χρονικής περιόδου και μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου της πρότασης επένδυσης. Η τμηματική πραγματοποίηση του κόστους της επένδυσης δίνει την ευκαιρία στα στελέχη της επιχείρησης να επανεκτιμήσουν τις αποφάσεις τους και είτε να επενδύσουν επιπρόσθετα κεφάλαια, είτε να εγκαταλείψουν την πρόταση επένδυσης.

### *παράδειγμα*

Η επιχείρηση Α μελετά την παραγωγή μεταφορικών ταινιών για τον κλάδο κατασκευής αυτοκινήτων. Το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι 12%, ενώ το κόστος της επένδυσης θα πραγματοποιηθεί σε τρεις δόσεις.

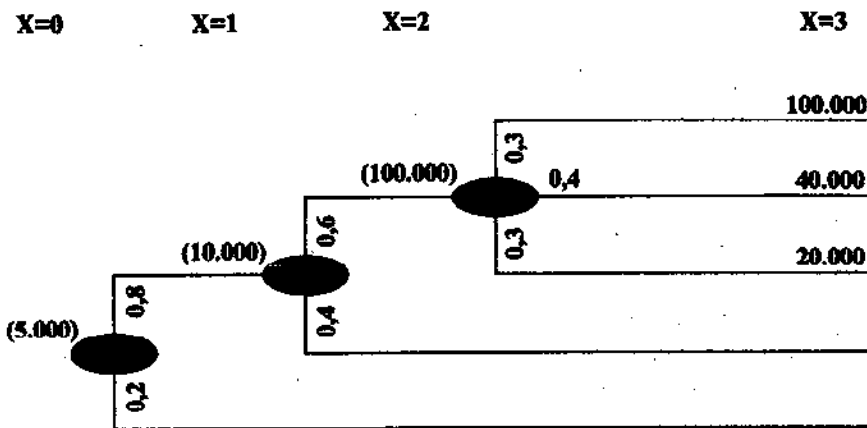
Στο χρόνο 0 η επιχείρηση αναλαμβάνει μία έρευνα αγοράς, προκειμένου να εκτιμήσει τη ζήτηση για μεταφορικές ταινίες στον κλάδο κατασκευής αυτοκινήτων. Η έρευνα αυτή θα κοστίσει στην επιχείρηση €5.000 .

Στο χρόνο 1, αν η ζήτηση για μεταφορικές ταινίες θεωρηθεί ικανοποιητική, η επιχείρηση θα δαπανήσει €10.000 για το σχεδιασμό και την κατασκευή ορισμένων δειγμάτων μεταφορικών ταινιών. Τα δείγματα αυτά των ταινιών θα αξιολογηθούν από μηχανολόγους του κλάδου κατασκευής αυτοκινήτων.

Στο χρόνο 2, αν οι αντιδράσεις των μηχανολόγων του κλάδου κατασκευής αυτοκινήτων είναι ευνοϊκές, η επιχείρηση θα δαπανήσει €100.000 για την κατασκευή του εργοστασίου παραγωγής των μεταφορικών ταινιών.

Η επιχείρηση υπολογίζει ότι η πρόταση επένδυσης θα δημιουργήσει στα επόμενα 4 χρόνια καθαρές ταμιακές ροές ίσες με εκείνες του τρίτου χρόνου, δηλαδή 100.000, 40.000 και 20.000 ευρώ.

Η επιχείρηση θεωρεί ότι υπάρχει πιθανότητα 80 και 20% η έρευνα αγοράς να δώσει ευνοϊκά και δυσμενή αποτελέσματα αντίστοιχα. Επίσης, θεωρεί ότι υπάρχει πιθανότητα 60 και 0% οι αντιδράσεις των μηχανολόγων του κλάδου κατασκευής αυτοκινήτων να είναι θετικές και αρνητικές αντίστοιχα. Τέλος η πιθανότητα οι καθαρές ταμιακές ροές στα χρόνια 3 έως 6 να ανέλθουν σε 100.000, 40.000 και €20.000 είναι αντίστοιχα 30, 40 και 30%.



Αν η επιχείρηση Α αποφασίσει να προχωρήσει την πρόταση επένδυσης στο σημείο απόφασης 1, τότε θα πρέπει να δαπανήσει €5.000 για την έρευνα αγοράς. Αν η πρόταση επένδυσης εγκαταλειφθεί τώρα, η επιχείρηση θα υποστεί ζημίες ύψους €5.000 . με τον ίδιο τρόπο ερμηνεύονται οι υπόλοιπες δόσεις του κόστους της επένδυσης.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο τρόπος υπολογισμού της καθαρής παρούσας αξίας της πλέον ευνοϊκής έκβασης. Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζουμε την καθαρή παρούσα αξία για κάθε μία πιθανή έκβαση.

<i>Χρόνια</i>	<i>ΚΤΡ</i>	<i>Συντ/της ΠΑ<sub>12%,ν</sub></i>	<i>ΚΠΑ</i>
<i>0</i>	-5.000	1,0000	-5.000
<i>1</i>	-10.000	0,8929	-8.929
<i>2</i>	-100.000	0,7972	-79.720
<i>3</i>	100.000	0,7118	71.180
<i>4</i>	100.000	0,6355	63.550
<i>5</i>	100.000	0,5674	56.740
<i>6</i>	100.000	0,5066	50.660
<b><i>ΚΠΑ</i></b>			<b>148.481</b>

Η καθαρή παρούσα αξία κάθε έκβασης, οι κοινές πιθανότητες και η προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης φαίνονται στον αμέσως επόμενο πίνακα.

<b>KIIA</b>	<b>Κοινή Πιθανότητα</b>	<b>Π(KIIA)</b>
148.481	0,144	21.381,26
3.203	0,192	614,97
-45.222	0,144	-6.511,96
-13.929	0,320	-4.457,28
-5.000	<u>0,200</u>	<u>-1.000,00</u>
	<b>1,000</b>	<b>10.026,99</b>

Μία κοινή πιθανότητα δίνει την πιθανότητα πραγματοποίησης της αντίστοιχης έκβασης και υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας όλες τις πιθανότητες ενός συγκεκριμένου κλάδου του δένδρου αποφάσεων. Για παράδειγμα η πιθανότητα της πλέον ευνοϊκής έκβασης είναι  $(0,8)(0,6)(0,3)=0,144=14,4\%$ .

Παρατηρείται λοιπόν ότι η προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης είναι θετική και κατά συνέπεια, η επιχείρηση Α πρέπει να αποδεχθεί την πρόταση επένδυσης.

Η επιχείρηση μπορεί επίσης να υπολογίσει την τυπική απόκλιση της παραπάνω κατανομής πιθανότητας και στη συνέχεια το συντελεστή μεταβλητότητας, προκειμένου να βελτιώσει την ποιότητα της τελικής της απόφασης.

Τέλος, αν η επιχείρηση διαπιστώσει στην πορεία υλοποίησης της πρότασης επένδυσης ότι επικρατεί μία από τις τρεις εναλλακτικές περιπτώσεις που δίνουν αρνητική καθαρή παρούσα αξία και , αν δεν έχει αναλάβει συμβατική υποχρέωση υλοποίησης της πρότασης επένδυσης, τότε πρέπει να εξετάσει μήπως η εγκατάλειψη της πρότασης επένδυσης σε κάποιο στάδιο είναι περισσότερο συμφέρουσα από την υλοποίησή της.

#### **5.4 Προσομοίωση**

Η μέθοδος της προσομοίωσης περιλαμβάνει την ανάπτυξη ενός υποδείγματος που αναπαριστά τη λειτουργία της πραγματικής κατάστασης που εξετάζεται. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα να εισάγουμε διάφορες τιμές στο υπόδειγμα και να καταγράψουμε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν. Έτσι μπορούμε να έχουμε μία ένδειξη για το πιθανό αποτέλεσμα της πραγματικής κατάστασης, αν συμβούν συγκεκριμένα γεγονότα. Ειδικότερα το χώρο της αξιολόγησης επενδύσεων η μέθοδος της προσομοίωσης (Monte-Carlo Simulation) δίνει τη δυνατότητα υπολογισμού της κατανομής πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας μίας πρότασης επένδυσης χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν τα σχετικά πολύπλοκα μαθηματικά υποδείγματα των αναλυτικών μεθόδων.

Η μεθοδολογία της προσομοίωσης περιλαμβάνει πέντε βήματα:

Πρώτον, τον καθορισμό των σημαντικών μεταβλητών της πρότασης επένδυσης. Σημαντικές μεταβλητές θεωρούνται όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο την καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης (μέγεθος αγοράς, ρυθμός ανάπτυξης της αγοράς, μερίδιο αγοράς, τιμές πώλησης, κόστος επένδυσης κλπ.). Ο αριθμός των σημαντικών μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το βαθμό της ακρίβειας που επιδιώκεται με την ανάλυση. Ένα υπόδειγμα αποτελεί μια προσπάθεια απεικόνισης της πραγματικής κατάστασης. Έτσι δεν είναι δυνατό να συμπεριληφθούν στο υπόδειγμα όλες οι σημαντικές μεταβλητές.

Δεύτερον, την ανάπτυξη του μαθηματικού υποδείγματος που θα χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση της πρότασης επένδυσης. Οι σημαντικές μεταβλητές που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο ανάλυσης με σκοπό να καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζουν την καθαρή παρούσα αξία της πρότασης επένδυσης. Στη συνέχεια οι μεταβλητές αυτές εκφράζονται με τη μορφή μαθηματικών εξισώσεων. Στη διατύπωση των εξισώσεων λαμβάνονται υπόψη οι τυχόν συσχετίσεις που υπάρχουν μεταξύ των μεταβλητών.

Τρίτον, το διαχωρισμό των σημαντικών μεταβλητών σε τυχαίες και βέβαιες. Στη συνέχεια δίνονται οι τιμές των βέβαιων μεταβλητών και καταστρώνεται η κατανομή πιθανότητας των τυχαίων μεταβλητών. Η κατάστρωση των κατανομών πιθανότητας περιλαμβάνει τον υπολογισμό του εύρους των τιμών των τυχαίων μεταβλητών και της πιθανότητας πραγματοποίησής τους. Ο αναλυτής έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει είτε κάποια θεωρητική κατανομή η οποία ταιριάζει στα στοιχεία του, είτε να κατασκευάσει κάποια υποκειμενική κατανομή με βάση τα στοιχεία που θα συλλέξει για κάθε τυχαία σημαντική μεταβλητή. Όταν ο αναλυτής έχει στη διάθεσή του ιστορικά στοιχεία ή έχει τη δυνατότητα να συλλέξει στοιχεία σχετικά με τη συμπεριφορά των σημαντικών τυχαίων μεταβλητών, τότε πρέπει να χρησιμοποιεί θεωρητικές κατανομές που ταιριάζουν όσο το δυνατό περισσότερο στα δεδομένα. Στην αντίθετη περίπτωση ο αναλυτής πρέπει να καταστρώνει μία υποκειμενική κατανομή πιθανότητας για κάθε σημαντική τυχαία μεταβλητή.

Τέταρτον, την ανάπτυξη του μηχανογραφικού προγράμματος που θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό ενός τυχαίου αριθμού με βάση κάποιο μαθηματικό αλγόριθμο και στη συνέχεια της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης. Ειδικότερα με βάση τον τυχαίο αριθμό που υπολόγισε το πρόγραμμα επιλέγεται από κάθε κατανομή πιθανότητας των σημαντικών τυχαίων μεταβλητών μία τιμή, της οποίας η αθροιστική πιθανότητα περιλαμβάνει τον τυχαίο αριθμό. Οι τιμές αυτές αντικαθίστανται στο μαθηματικό υπόδειγμα και υπολογίζεται η καθαρή παρούσα αξία για το συγκεκριμένο συνδυασμό τιμών των σημαντικών τυχαίων μεταβλητών. Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται τόσες φορές όσες χρειάζεται, για να έχουμε τις πιθανότητες πραγματοποίησης κάθε πιθανής τιμής της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης. Με άλλα λόγια όσο πιο πολλές φορές επαναληφθεί η διαδικασία, τόσο περισσότερο βέβαιος είναι ο αναλυτής ότι έχουν ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό της κατανομής πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης, όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί των σημαντικών τυχαίων μεταβλητών.

Πέμπτον, την ανάλυση και την αιτιολόγηση του αποτελέσματος της μεθόδου, δηλαδή της κατανομής πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι η παρούσα μέθοδος δεν αποσκοπεί στην εξάλειψη της αβεβαιότητας που ενδεχομένως υπάρχει στην πρόταση επένδυσης, αλλά στο να παρουσιάσει στο χρηματοοικονομικό στέλεχος την κατανομή πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης, προκειμένου να έχει περισσότερες πληροφορίες πάνω στις οποίες θα μπορεί να βασίσει την απόφασή του. Η ανάλυση του αποτελέσματος της προσομοίωσης περιλαμβάνει τον υπολογισμό συγκεκριμένων στατιστικών παραμέτρων που δίνουν τη δυνατότητα να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά της κατανομής πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης. Ειδικότερα για την μελέτη της κεντρικής τάσεως της κατανομής αυτής, μπορεί να υπολογίσουμε το μέσο αριθμητικό, την επικρατούσα τιμή και τη διάμεσο. Αναφορικά με τη διασπορά μπορεί να υπολογίσουμε το εύρος, το πρώτο και το τρίτο τεταρτημόριο, τη διακύμανση, την τυπική απόκλιση και τον συντελεστή μεταβλητότητας. Τέλος μπορεί να υπολογίσουμε το συντελεστή ασυμμετρίας και το συντελεστή κύρτωσης της κατανομής πιθανότητας της πρότασης επένδυσης.

### ***πλεονεκτήματα***

Στο χώρο της αξιολόγησης επενδύσεων η μέθοδος της προσομοίωσης δίνει τη δυνατότητα υπολογισμού της κατανομής της καθαρής παρούσας αξίας μίας πρότασης επένδυσης χωρίς να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν σχετικά πολύπλοκα μαθηματικά υποδείγματα.

### ***μειονεκτήματα***

Μειονέκτημα αποτελεί η σχετικά δύσκολη μοντελοποίηση των μεταβλητών λόγω του πλήθους τους, καθώς και ο προσδιορισμός του βαθμού επηρεασμού του μοντέλου από την κάθε μεταβλητή.

Ο Hertz ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε τη μέθοδο της προσομοίωσης στο χώρο της Χρηματοοικονομικής Διοίκησης και συγκεκριμένα στη διαδικασία αξιολόγησης επενδύσεων το 1964. Έδειξε ότι η καθαρή παρούσα αξία μίας πρότασης επένδυσης εξαρτάται από ένα συγκεκριμένο συνδυασμό τιμών των σημαντικών μεταβλητών της πρότασης επένδυσης.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η μέθοδος αυτή επιβάλλει τη χρήση υπολογιστικών συστημάτων λόγω της πολυπλοκότητας των μαθηματικών υποδειγμάτων και του πλήθους των υπολογισμών που απαιτούνται.

### **5.5 Προσαρμογή συντελεστή προεξόφλησης**

Είναι πλέον γνωστό ότι για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας χρησιμοποιείται ως συντελεστής προεξόφλησης το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης, δηλαδή η ελάχιστη απόδοση την οποία πρέπει να επιτύχει η επιχείρηση προκειμένου να ικανοποιήσει τους επενδυτές της. Όμως, αυτός ο συντελεστής προεξόφλησης πρέπει να προσαρμοστεί έτσι, ώστε να αντανakλά τον κίνδυνο των διάφορων προτάσεων επενδύσεων.

Με άλλα λόγια η μέθοδος της προσαρμογής του συντελεστή προεξόφλησης προτείνει οι προτάσεις επενδύσεων υψηλού κινδύνου να προεξοφλούνται με υψηλότερο συντελεστή από προτάσεις επενδύσεων χαμηλού κινδύνου. Αυτός ο υψηλότερος συντελεστής είναι προσαρμοσμένος για τις ανάγκες του κινδύνου συντελεστής προεξόφλησης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο μέθοδοι καθορισμού του προσαρμοσμένου συντελεστή προεξόφλησης: η κατατομή κινδύνου και το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

#### ***Κατατομή κινδύνου***

Η κατατομή κινδύνου βασίζεται σε υποκειμενική κρίση και είναι μία από τις πολλές μεθόδους που χρησιμοποιούνται, για να εκτιμηθεί ο κίνδυνος, προκειμένου να καθοριστεί ο προσαρμοσμένος συντελεστής προεξόφλησης.



Η επιχείρηση Α επιθυμεί να αξιολογήσει μία πρόταση επένδυσης. Το κόστος της επένδυσης είναι 220.000 ευρώ, ενώ το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι 12%. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται η κατατομή κινδύνου της πρότασης επένδυσης, η οποία αποτελείται από τα *συστατικά κινδύνου* και τις *τάξεις κινδύνου*. Οι τάξεις κινδύνου κυμαίνονται από το 1 μέχρι το 5. Για παράδειγμα το κόστος της επένδυσης κατατάσσεται στην τάξη κινδύνου 3, γιατί η επιχείρηση θεωρεί ότι τα 220.000 ευρώ είναι ένα μέτριο ποσό. Η μέση τάξη κινδύνου καθορίζεται από το πηλίκο της συνολικής βαθμολογίας των συστατικών κινδύνου δια του αριθμού των συστατικών κινδύνου που φέρουν κίνδυνο, δηλαδή  $24:8=3$ .

Συστατικά Κινδύνου	Ασχετα	Τάξεις Κινδύνου				
		Χαμηλή	Μέση		Υψηλή	
		1	2	3	4	5
Κόστος επένδυσης				3		
Αντικατάσταση παλαιάς επένδυσης	•					
Πολιτικός κίνδυνος σε ξένη χώρα	•					
Προοπτικές πελατών		1				
Νομικές δυσχέρειες						5
Εποχικοί παράγοντες						5
Επιχειρηματικές συνθήκες					4	
Αποτυχία εξοπλισμού			2			
Περιβαλλοντικοί παράγοντες		1				
Εξειδικευμένο προσωπικό				3		
<b>Σύνολο</b>		2	2	6	4	10

Επιπλέον η επιχείρηση Α έχει καθορίσει αμοιβές επένδυσης για κάθε τάξη κινδύνου. Η αμοιβή επένδυσης αντανακλά την κρίση της επιχείρησης σχετικά με την επιπρόσθετη απόδοση, η οποία απαιτείται για προτάσεις επενδύσεων που έχουν κίνδυνο. Το γινόμενο της αμοιβής επένδυσης επί το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι ο προσαρμοσμένος συντελεστής προεξόφλησης. Αυτό φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Τάξη Κινδύνου		Αμοιβή Επένδυσης	Προσαρμοσμένος Συντελεστής Προεξόφλησης (%)
Χαμηλή	1	1,0	12,0
Μέση	2	1,1	13,2
	3	1,2	14,4
	4	1,3	15,6
Υψηλή	5	1,4	16,8

Παρατηρείται ότι δεν υπάρχει αμοιβή επένδυσης για επενδύσεις στην τάξη κινδύνου 1. το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης είναι ο χαμηλότερος συντελεστής προεξόφλησης. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης εφαρμόζεται στις επενδύσεις με το χαμηλότερο κίνδυνο. Η επένδυση της επιχείρησης Α είναι στην τάξη κινδύνου 3 που σημαίνει ότι ο προσαρμοσμένος συντελεστής προεξόφλησης είναι  $0,12 \times 1,2 = 0,144$  ή 14,4%.

### *Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων*

Με το εν λόγω υπόδειγμα θα ασχοληθούμε εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο. Αυτό που μας ενδιαφέρει σε αυτό το σημείο είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον καθορισμό του προσαρμοσμένου συντελεστή προεξόφλησης.

$$K_a = A_{\chi\kappa} + (A_{\chi\alpha} - A_{\chi\kappa})\beta$$

$K_a$  : προσαρμοσμένος συντελεστής προεξόφλησης

$A_{\chi\kappa}$ : απόδοση χωρίς κίνδυνο

$A_{\chi\alpha}$ : απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς

$\beta$  : συντελεστής  $\beta$

Γνωρίζοντας την απόδοση χωρίς κίνδυνο, την αμοιβή κινδύνου αγοράς και το συντελεστή  $\beta$  της πρότασης επένδυσης μπορούμε να υπολογίσουμε τον προσαρμοσμένο συντελεστή προεξόφλησης.

### *παράδειγμα*

Η επιχείρηση Α επιθυμεί να εξαγοράσει την επιχείρηση Χ. η απόδοση χωρίς κίνδυνο είναι 12%, η απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς 14% και ο συντελεστής  $\beta=2$ . Ο προσαρμοσμένος συντελεστής προεξόφλησης θα είναι λοιπόν

$$K_a = 12\% + (14\% - 12\%) \times 2 = 16\%$$

## 5.6 Ισοδύναμες καθαρές ταμιακές ροές

Η εν λόγω μέθοδος αποβλέπει στην προσαρμογή των προβλεπόμενων καθαρών ταμιακών ροών σε επίπεδο ισοδύναμο των καθαρών ταμιακών ροών σε συνθήκες βεβαιότητας, προκειμένου να αντανakλούν τον κίνδυνο της επένδυσης. Συγκεκριμένα οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές της επένδυσης μειώνονται ανάλογα με το βαθμό του κινδύνου τους. Στη συνέχεια οι μειωθείσες καθαρές ταμιακές ροές προεξοφλούνται με τον απαλλαγμένο κινδύνου συντελεστή προεξόφλησης. Στην προκειμένη περίπτωση το κόστος κεφαλαίου δεν είναι κατάλληλος συντελεστής προεξόφλησης γιατί έχει το μέσο κίνδυνο της επιχείρησης και η χρησιμοποίησή του θα αποτελούσε διπλό υπολογισμό του κινδύνου.

Οι συντελεστές ισοδυναμίας των επικίνδυνων καθαρών ταμιακών ροών με τις βέβαιες καθαρές ταμιακές ροές κυμαίνονται από 0 μέχρι 1. όσο υψηλότερος είναι ο συντελεστής ισοδυναμίας, τόσο περισσότερο βέβαιες είναι οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές. Για παράδειγμα υποθέτουμε ότι οι προβλεπόμενες καθαρές ταμιακές ροές μίας επένδυσης και οι συντελεστές ισοδυναμίας στα πέντε χρόνια ζωής της επένδυσης έχουν ως ακολούθως:

<b>Χρόνια</b>	<b>KTP</b>	<b>Συντελεστής Ισοδυναμίας</b>	<b>Ισοδύναμες KTP</b>
0	-10.000	1,0	-10.000
1	5.000	0,9	4.500
2	6.000	0,8	4.800
3	7.000	0,7	4.900
4	4.000	0,6	2.400
5	3.000	0,4	1.200

Το κόστος της επένδυσης των 10.000 ευρώ είναι γνωστό με βεβαιότητα. Κατά συνέπεια ο συντελεστής ισοδυναμίας για το χρόνο 0 είναι 1 και η ισοδύναμη καθαρή ταμιακή ροή είναι -10.000 ευρώ. Τα €5.000 του χρόνου 1 θεωρούνται περισσότερο επικίνδυνες και ο αναλυτής δίνει ένα συντελεστή ισοδυναμίας ίσο προς 0,9 γεγονός που καταλήγει σε μία ισοδύναμη καθαρή ταμιακή ροή ίση προς €4.500. Ομοίως υπολογίζουμε και τα υπόλοιπα χρόνια.

Αν τώρα υποθέσουμε ότι ο απαλλαγμένος κινδύνου συντελεστής προεξόφλησης είναι 8%, τότε η ισοδύναμη καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι €4.750 όπως φαίνεται παρακάτω:

Ισοδύναμη ΚΤΡ	ΣΠΑ <sub>8%,t</sub>	Ισοδύναμη ΚΠΑ
-10.000	1,0000	-10.000
4.500	0,9259	4.166
4.800	0,8573	4.115
4.900	0,7938	3.889
2.400	0,7350	1.764
1.200	0,6806	816
		<b>4.750</b>

Η μέθοδος της προσαρμογής του συντελεστή προεξόφλησης ενσωματώνει τη διαχρονική αξία του χρήματος που αντιπροσωπεύεται από τον απαλλαγμένο κινδύνου συντελεστή προεξόφλησης στον κίνδυνο της εξεταζόμενης επένδυσης που αντιπροσωπεύεται από το πριμ κινδύνου (αμοιβή επένδυσης). Αντίθετα η μέθοδος των ισοδύναμων καθαρών ταμιακών ροών διαχωρίζει τον κίνδυνο και τη διαχρονική αξία του χρήματος. Αυτός ο διαχωρισμός αποτελεί θεωρητικό πλεονέκτημα για τη συγκεκριμένη μέθοδο.

Στην καθημερινή πρακτική όμως, παρά το πλεονέκτημα της μεθόδου των ισοδύναμων ταμιακών ροών, η μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρύτερα στην πράξη είναι εκείνη της προσαρμογής του συντελεστή προεξόφλησης.

### 5.7 Συντελεστής μεταβλητότητας

Η τυπική απόκλιση δεν μπορεί να μας δώσει πάντα ένα μέτρο σύγκρισης του κινδύνου. Ορισμένες φορές μπορεί να είναι παραπλανητική ένδειξη του κινδύνου. Αυτό συμβαίνει αν οι προτάσεις επενδύσεων έχουν σημαντικά διαφορετικό κόστος επένδυσης και διαφορετικές προσδοκώμενες καθαρές ταμιακές ροές. Για παράδειγμα, έστω οι παρακάτω δύο προτάσεις επενδύσεων, οι οποίες έχουν διαφορετική προσδοκώμενη καθαρή ταμιακή ροή αλλά ίση τυπική απόκλιση.

*Πρόταση επένδυσης Γ:  $\Pi(KTP) = €1.000$ ,  $\sigma = €300$*

*Πρόταση επένδυσης Δ:  $\Pi(KTP) = €4.000$ ,  $\sigma = €300$*

Από άποψη κινδύνου οι δύο προτάσεις επενδύσεων είναι ίδιες. Όμως, η διαφορά στο κόστος επένδυσης μεταξύ των δύο προτάσεων επενδύσεων διαστρεβλώνει τη σχετική σημασία της τυπικής απόκλισης. Ένας τρόπος για να εξαλείψουμε την επίδραση του κόστους επένδυσης είναι να υπολογίσουμε το συντελεστή μεταβλητότητας των δύο προτάσεων επενδύσεων. Δηλαδή:

$$\Sigma M(\Gamma) = \sigma : \Pi(KTP) = 300 : 1.000 = 0,300$$

$$\Sigma M(\Delta) = \sigma : \Pi(KTP) = 300 : 4.000 = 0,075$$

Η πρόταση επένδυσης Δ είναι προτιμότερη, γιατί έχει μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας (μικρότερο κίνδυνο ανά ευρώ της προσδοκώμενης καθαρής ταμιακής ροής) σε σχέση με την πρόταση επένδυσης Γ.

## 5.8 Value-at-Risk

Η μέθοδος VaR απαντάει στην εξής πρόταση:

“Είμαστε Π% σίγουροι ότι δεν θα χάσουμε πάνω από X χρηματικές μονάδες στις επόμενες n μέρες”

X: VaR χαρτοφυλακίου

n: χρονική περίοδος

Π: συντελεστής βεβαιότητας

Η μεταβλητή X είναι η τιμή VaR του χαρτοφυλακίου. Αν n είναι ο ορίζοντας του χρόνου και Π% ο βαθμός βεβαιότητας, η τιμή VaR είναι η μέγιστη απώλεια στο (100-X)% της κατανομής πιθανοτήτων της αξίας της επένδυσης τις επόμενες n μέρες.

Στην πράξη, η μεταβλητή n παίρνει σχεδόν πάντα την τιμή 1, διότι δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για τους αναλυτές ώστε να υπολογίσουν τη συμπεριφορά των μεταβλητών της αγοράς για περιόδους μεγαλύτερες της μίας ημέρας. Η μετατροπή γίνεται ως εξής:

$$\text{VaR } n \text{ ημερών} = \text{VaR } 1 \text{ ημέρας} \times \sqrt{n}$$

Η μέθοδος VaR χρησιμοποιείται από χρηματοοικονομικά και πιστωτικά ιδρύματα . Επίσης από Κεντρικές Τράπεζες για τον προσδιορισμό των ρευστών διαθεσίμων λαμβάνοντας υπόψη τον κίνδυνο της αγοράς. Είναι μία ελκυστική μέθοδος γιατί κατανοείται εύκολα. Πρακτικά απαντά στο εξής ερώτημα: Πόσο άσχημα μπορούν να πάνε τα πράγματα;

Η τιμή VaR μπορεί να υπολογιστεί με τρεις τρόπους.

- Ιστορική προσομοίωση:

Η ιστορική προσομοίωση είναι ένας δημοφιλής τρόπος υπολογισμού της τιμής VaR. Η τιμή VaR βρίσκεται χρησιμοποιώντας δεδομένα του παρελθόντος σαν υπόθεση για το τι μπορεί να συμβεί στο μέλλον. Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να υπολογίσουμε την τιμή VaR υποθετικού χαρτοφυλακίου με ορίζοντα χρόνου μίας ημέρας και βαθμό βεβαιότητας 99% . Επιλέγουμε να χρησιμοποιήσουμε στοιχεία των τελευταίων 500 ημερών. Πρώτα προσδιορίζονται οι μεταβλητές που επηρεάζουν το χαρτοφυλάκιο. Στη συνέχεια συλλέγουμε στοιχεία αυτών των μεταβλητών για τις τελευταίες 500 ημέρες. Κατ' αυτόν τον τρόπο αποκτάμε 500 διαφορετικά σενάρια για την εξέλιξη του χαρτοφυλακίου μέσα σε μία μέρα. Το πρώτο σενάριο αντιστοιχεί στις τιμές των μεταβλητών που συλλέχτηκαν κατά την πρώτη ημέρα κ.ο.κ. Για κάθε σενάριο υπολογίζεται η μεταβολή του χαρτοφυλακίου για μία ημέρα. Έτσι προσδιορίζεται μία κατανομή πιθανοτήτων για τις μεταβολές του χαρτοφυλακίου μέσα σε μία ημέρα. Η πέμπτη χειρότερη τιμή (μεταβολή) παρουσιάζει το 1% της κατανομής.

$$V_m \times \frac{V_i}{V_k} = \text{πιθανή αξία του χαρτοφυλακίου την επόμενη μέρα}$$

$V_m$ : αξία χαρτοφυλακίου σήμερα

$V_i$ : αξία χαρτοφυλακίου την ημέρα  $i$

$V_k$ : αξία χαρτοφυλακίου την ημέρα  $i-1$



- Προσομοίωση Monte Carlo:

Η εύρεση της τιμής VaR υπολογίζεται με τα παρακάτω βήματα:

- καθορισμός μίας κατανομής πιθανοτήτων για κάθε παράγοντα αγοράς που επηρεάζει την αξία του χαρτοφυλακίου.
- εκτίμηση των παραμέτρων κάθε κατανομής που προσδιορίστηκε στο προηγούμενο βήμα και συσχετισμός των εκτιμήσεων αυτών μεταξύ των παραγόντων αγοράς που επηρεάζουν την αξία του χαρτοφυλακίου.
- χρήση της τεχνικής προσομοίωσης Monte Carlo (έχουν ήδη προσδιοριστεί κατανομές πιθανοτήτων για κάθε παράγοντα που επηρεάζει την αξία του χαρτοφυλακίου) και εξαγωγή πιθανών μεταβολών της αξίας του χαρτοφυλακίου.
- υπολογισμός των δεδομένων του προηγούμενου βήματος, με τη μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης και εύρεση της τιμής VaR.

- Μέθοδος διακύμανσης – συνδιακύμανσης:

- καθορισμός κατανομών πιθανοτήτων παραγόντων αγοράς.
- συγκεκριμενοποίηση των μεταβολών του χαρτοφυλακίου.
- υπολογισμός των διακυμάνσεων και των συνδιακυμάνσεων των συγκεκριμένων μεταβολών.
- υπολογισμός της τιμής VaR.

### ***πλεονεκτήματα***

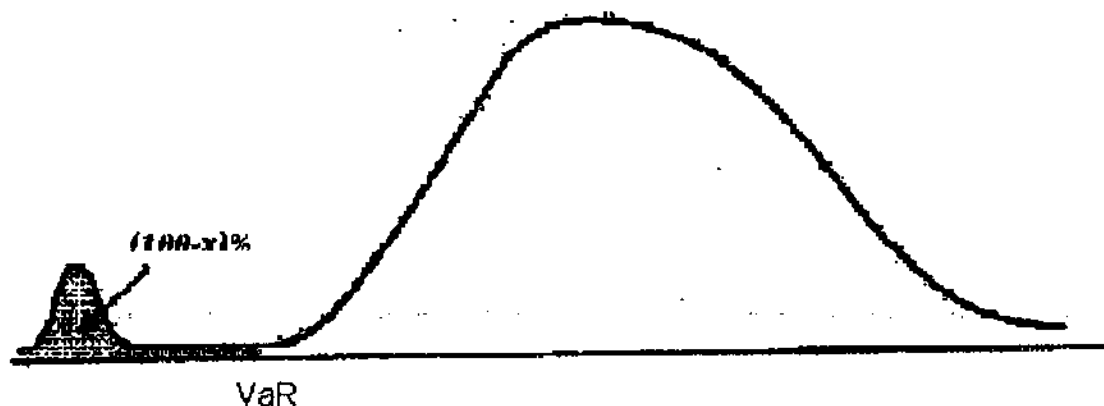
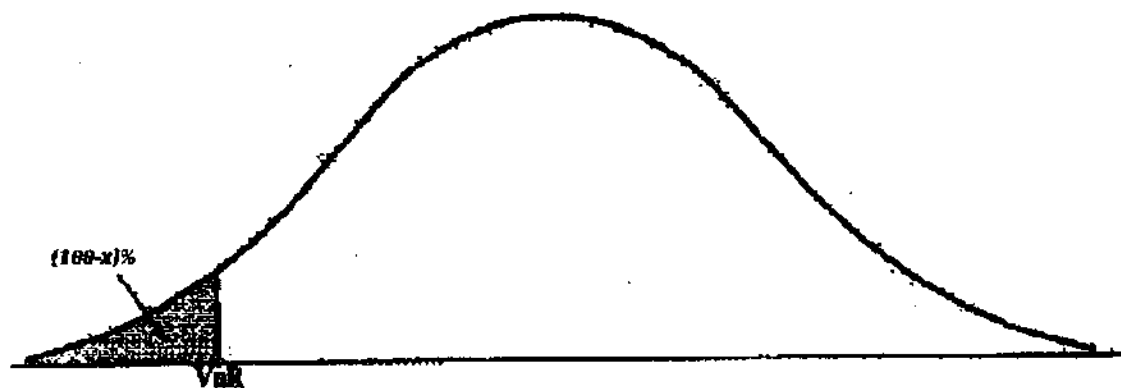
Η μέθοδος VaR χρησιμοποιείται πολύ συχνά στη μέτρηση χρηματοοικονομικών κινδύνων, χωρίς όμως να αποτελεί πανάκεια για τη διαχείριση κινδύνου. Παρέχει μέτρηση του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου εκφρασμένη σε ένα απλό πιθανολογικό σχόλιο.

Επίσης μπορεί να εμπερικλείει όλους τους παράγοντες αγοράς που επηρεάζουν το υπό εξέταση χαρτοφυλάκιο. Αυτό βέβαια εξαρτάται και από την ικανότητα του στελέχους να εντοπίσει και να συμπεριλάβει τους κινδύνους της αγοράς στη μέθοδο αυτή.

Τέλος, πλεονέκτημα αποτελεί και η ύπαρξη λογισμικού άνευ κόστους για τον υπολογισμό της τιμής VaR μέσω της μεθόδου διακύμανσης – συνδιακύμανσης.

### *μειονεκτήματα*

Μερικοί αναλυτές επισημαίνουν ότι η μέθοδος VaR δεν ανταποκρίνεται σωστά σε κάθε κατανομή πιθανοτήτων αξιών διαφόρων χαρτοφυλακίων. Σε μία μη κανονική κατανομή, εμπερικλείεται ο κίνδυνος οι ενδεχόμενες απώλειες να είναι μεγαλύτερες. Αυτό φαίνεται καλύτερα διαγραμματικά.



Στις δύο αυτές περιπτώσεις η τιμή VaR είναι η ίδια αλλά όχι και οι ενδεχόμενες απώλειες.

Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζει η μέθοδος Conditional-VaR (C-VaR) η οποία απαντά στο πρακτικό ερώτημα: αν τα πράγματα δεν πάνε καλά, πόσες αναμένεται να είναι οι απώλειες; Έστω  $\Pi=99$  και  $n=10$ , τότε η τιμή C-VaR θα είναι η μέση τιμή της απώλειας κατά τη διάρκεια των 10 ημερών υποθέτοντας ότι βρισκόμαστε στο υπόλοιπο 1% της κατανομής.

Επίσης η μέθοδος VaR υποθέτει ότι το χαρτοφυλάκιο επενδύσεων, καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου που εξετάζεται μένει αμετάβλητο, δηλ. δεν το διαχειρίζεται κανείς, υπόθεση η οποία συνήθως δεν ισχύει.

Πρέπει να αναφερθεί ότι η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος υπολογισμού VaR συνεπάγεται υψηλό κόστος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ**

# **ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ**

## 6.1 Θεωρία Χαρτοφυλακίου

Μέχρι τώρα έχουμε εξετάσει τα κριτήρια με τα οποία μπορούμε να επιλέξουμε μία επένδυση μεταξύ άλλων, σε περιβάλλον βεβαιότητας και αβεβαιότητας.

Συνήθως όμως, στην καθημερινή πρακτική, εξετάζουμε ομάδες επενδύσεων αντί μεμονωμένων επενδύσεων και το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις είναι σαφώς αβέβαιο.

Αντικείμενο λοιπόν, της θεωρίας χαρτοφυλακίου είναι η ανάλυση της διαδικασίας επιλογής των άριστων χαρτοφυλακίων από την πλευρά των ορθολογικών επενδυτών. Ως τέτοιοι θεωρούνται εκείνοι οι οποίοι προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου σε δεδομένο επίπεδο απόδοσης.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

- Η προσδοκώμενη απόδοση μίας επένδυσης είναι ο μέσος αριθμητικός της κατανομής πιθανότητας των προβλεπόμενων μελλοντικών αποδόσεων στη διάρκεια ορισμένης χρονικής περιόδου.
- Ο κίνδυνος μίας επένδυσης οφείλεται στη διασπορά των προβλεπόμενων αποδόσεών της.
- Οι επιλογές των επενδυτών στηρίζονται στην προσδοκώμενη απόδοση και τον κίνδυνο των εξεταζόμενων επενδύσεων.
- Σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου, οι επενδυτές προτιμούν επενδύσεις με τις υψηλότερες προσδοκώμενες αποδόσεις ή σε δεδομένο επίπεδο προσδοκώμενης απόδοσης, οι επενδυτές προτιμούν επενδύσεις με το χαμηλότερο κίνδυνο.

### 6.1.1 Προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης

Η προσδοκώμενη απόδοση μίας επένδυσης είναι ο μέσος αριθμητικός της κατανομής πιθανότητας των προβλεπόμενων (μελλοντικών) αποδόσεων της επένδυσης. Δηλαδή:

$$\Pi(A) = \sum_{i=1}^v (A_i \Pi_i)$$

$\Pi(A)$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης

$A_i$  = προβλεπόμενη απόδοση  $i$

$\Pi_i$  = πιθανότητα απόδοσης  $i$

$v$  = αριθμός αποδόσεων

### 6.1.2 Προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου

Η προσδοκώμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος αριθμητικός των προσδοκώμενων αποδόσεων των επί μέρους επενδύσεων που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο. Πάλι συντελεστές στάθμισης είναι οι αναλογίες των επενδύσεων στη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου και το άθροισμά τους ισούται με 1.

$$\Pi(A_\chi) = \sum_{i=1}^v x_i \Pi(A_i)$$

$\Pi(A_\chi)$  = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου

$X_i$  = αναλογία επένδυσης  $i$  στη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου

$\Pi(A_i)$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης  $i$

$v$  = αριθμός επενδύσεων χαρτοφυλακίου

### 6.1.3 Μέτρηση κινδύνου χαρτοφυλακίου

Ο υπολογισμός του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου απαιτεί μεγαλύτερη προσπάθεια από εκείνη που χρειάζεται για τον υπολογισμό της απόδοσής του. Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου είναι συνάρτηση τριών μεταβλητών:

- Των κινδύνων των επενδύσεων που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο.
- Της συνδιακύμανσης μεταξύ των αποδόσεων των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου.
- Της αναλογίας συμμετοχής κάθε επένδυσης στη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου.

Η μέτρηση του κινδύνου μίας επένδυσης που συμμετέχει σε ένα χαρτοφυλάκιο κατά τη διάρκεια μίας περιόδου μπορεί να γίνει με την τυπική απόκλιση των αποδόσεων της επένδυσης. Υποθέτουμε δηλαδή ότι ο κίνδυνος μιας επένδυσης είναι συνάρτηση του βαθμού κατά τον οποίο οι μελλοντικές αποδόσεις της επένδυσης μπορεί να αποκλίνουν από την προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσης.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^v (A_i - \Pi(A_i))^2 \Pi_i$$

και  $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

$\sigma^2$  = διακύμανση αποδόσεων επένδυσης

$A_i$  = προβλεπόμενη απόδοση  $i$

$\Pi(A_i)$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης  $i$

$\Pi_i$  = πιθανότητα απόδοσης  $i$

$v$  = αριθμός αποδόσεων

Στη συνέχεια εξετάζεται η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων επενδύσεων ενός χαρτοφυλακίου. Η *συνδιακύμανση μεταξύ δύο επενδύσεων* υποδηλώνει την τάση των αποδόσεων των δύο αυτών επενδύσεων να αυξάνουν και να μειώνονται μαζί καθώς και το μέγεθος αυτών των κινήσεων.

Όταν οι αποδόσεις δύο επενδύσεων κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις, τότε υπάρχει αρνητική συνδιακύμανση μεταξύ των επενδύσεων αυτών. Όταν οι αποδόσεις δύο επενδύσεων κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση, τότε υπάρχει θετική συνδιακύμανση μεταξύ των επενδύσεων αυτών.

Συνδυάζοντας επενδύσεις με αρνητική συνδιακύμανση σε ένα χαρτοφυλάκιο, η διασπορά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου μειώνεται σε σχέση με τη διασπορά των αποδόσεων των επενδύσεων. Συνδυάζοντας επενδύσεις με θετική συνδιακύμανση σε ένα χαρτοφυλάκιο η διασπορά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου δε μειώνεται σημαντικά σε σχέση με τη διασπορά των αποδόσεων των επενδύσεων.

Γίνεται σαφές λοιπόν, ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων των επενδύσεων ενός χαρτοφυλακίου στη διαδικασία υπολογισμού του κινδύνου του χαρτοφυλακίου και υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Cov}_{ij} = \sum_{\tau=1}^v (A_{i,\tau} - \Pi(A_i))(A_{j,\tau} - \Pi(A_j))\Pi_{ij}$$

- $\text{Cov}_{ij}$  = συνδιακύμανση μεταξύ αποδόσεων επενδύσεων  $i$  και  $j$   
 $A_{i,\tau}$  = προβλεπόμενη απόδοση επένδυσης  $i$  την περίοδο  $\tau$   
 $\Pi(A_i)$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης  $i$   
 $A_{j,\tau}$  = προβλεπόμενη απόδοση επένδυσης  $j$  την περίοδο  $\tau$   
 $\Pi(A_j)$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης  $j$   
 $\Pi_{ij}$  = πιθανότητα ταυτόχρονης πραγματοποίησης απόδοσης  $i$  και  $j$   
 $v$  = αριθμός ζευγών αποδόσεων  $i$  και  $j$

Η τρίτη συνιστώσα που απαιτείται για τον υπολογισμό του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου είναι η *αναλογία* με την οποία κάθε επένδυση συμμετέχει στην αξία του χαρτοφυλακίου. Προκειμένου οι αναλογίες των επενδύσεων να ενσωματωθούν στις συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αποδόσεων των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου απαιτείται η μήτρα συνδιακύμανσης.

Η μήτρα συνδιακύμανσης για τρεις επενδύσεις  $A$ ,  $B$ ,  $\Gamma$  με συντελεστές στάθμισης στο χαρτοφυλάκιο  $X_A$ ,  $X_B$ ,  $X_\Gamma$  αντίστοιχα, έχει ως εξής:

Επενδύσεις		$X_A$	$X_B$	$X_\Gamma$
		A	B	Γ
$X_A$	A	$\sigma_A^2$	$\text{Cov}_{BA}$	$\text{Cov}_{\Gamma A}$
$X_B$	B	$\text{Cov}_{AB}$	$\sigma_B^2$	$\text{Cov}_{\Gamma B}$
$X_\Gamma$	Γ	$\text{Cov}_{A\Gamma}$	$\text{Cov}_{B\Gamma}$	$\sigma_\Gamma^2$

Τώρα είναι δυνατό να υπολογιστεί η διακύμανση (κίνδυνος) του χαρτοφυλακίου με την ακόλουθη διαδικασία. Κάθε στοιχείο της μήτρας πολλαπλασιάζετε με τους αντίστοιχους συντελεστές στάθμισης. Το άθροισμα όλων των γινομένων αποτελεί τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου. Η διακύμανση αυτή είναι:



$$\sigma^2_{\chi} = X^2_A \sigma^2_A + X^2_B \sigma^2_B + X^2_{\Gamma} \sigma^2_{\Gamma} + 2X_A X_B \text{Cov}_{AB} + 2X_A X_{\Gamma} \text{Cov}_{A\Gamma} + 2X_B X_{\Gamma} \text{Cov}_{B\Gamma}$$

Πρέπει να αναφερθεί ότι ο μελλοντικός κίνδυνος μίας επένδυσης και η συνδιακύμανση επενδύσεων μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα αναφορικά με τις αποδόσεις επένδυσης – επενδύσεων, με την προϋπόθεση ότι η ιστορική διασπορά των αποδόσεων αντανακλά επακριβώς το μελλοντικό κίνδυνο.

$$\sigma^2 = \left(\frac{1}{v}\right) \cdot \sum_{\tau=1}^v (A_{\tau} - A)^2$$

A = μέσος αριθμητικός ιστορικών αποδόσεων

A<sub>τ</sub> = ιστορική απόδοση επένδυσης την περίοδο τ

v = αριθμός ιστορικών αποδόσεων

$$\text{Cov}_{ij} = \left(\frac{1}{v}\right) \cdot \sum_{\tau=1}^v (A_{i,\tau} - A_i) \cdot (A_{j,\tau} - A_j)$$

cov<sub>ij</sub> = συνδιακύμανση μεταξύ αποδόσεων των επενδύσεων i και j

A<sub>i,τ</sub> = ιστορική απόδοση επένδυσης i την περίοδο τ

A<sub>i</sub> = μέση ιστορική απόδοση επένδυσης i

A<sub>j,τ</sub> = ιστορική απόδοση επένδυσης j την περίοδο τ

A<sub>j</sub> = μέση ιστορική απόδοση επένδυσης j

v = αριθμός ιστορικών περιόδων

Η συνδιακύμανση όμως ερμηνεύεται δύσκολα. Συνδιακύμανση με θετικό πρόσημο μας δίνει να καταλάβουμε ότι οι αποδόσεις δύο επενδύσεων κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.

Η χρήση του *συντελεστή συσχέτισης* μπορεί να δώσει περισσότερες πληροφορίες ως προς το βαθμό συσχέτισης. Ο συντελεστής συσχέτισης μετράει το βαθμό κατά τον οποίο δύο σύνολα αριθμών κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Λαμβάνει τιμές μεταξύ +1 και -1 και εκφράζεται ως εξής:

$$\rho_{AB} = \text{COV}_{AB} : \sigma_A \sigma_B$$

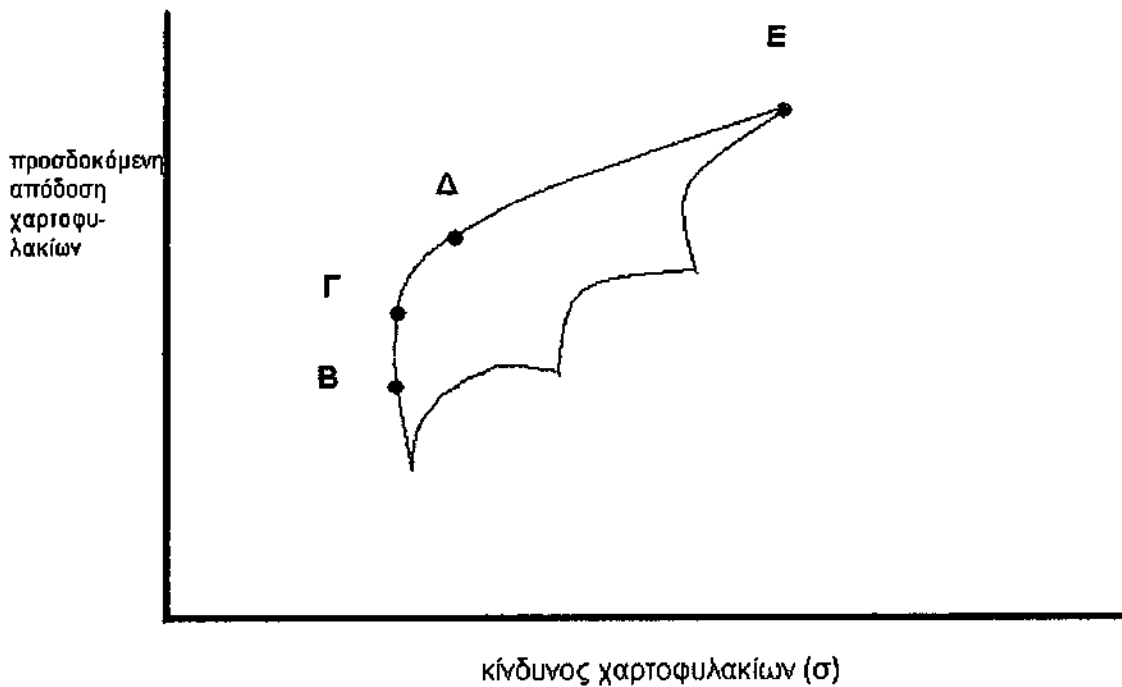
$\rho_{AB}$  = συντελεστής συσχέτισης μεταξύ αποδόσεων επενδύσεων A και B

Συντελεστής συσχέτισης ίσος με +1 υποδηλώνει ότι τα δύο σύνολα αριθμών κινούνται τέλεια προς την ίδια κατεύθυνση, δηλαδή καθώς το ένα σύνολο αριθμών κινείται άνω του μέσου αριθμητικού του, το άλλο σύνολο αριθμών επίσης κινείται με την ίδια αναλογία άνω του μέσου αριθμητικού του και αντίθετα. Ανάλογα για συντελεστή συσχέτισης -1.

Συντελεστής συσχέτισης ίσος με 0 υποδηλώνει ανεξάρτητη κίνηση μεταξύ των δύο συνόλων αριθμών.

#### *6.1.4 Σύνολο βέλτιστων επιλογών*

Στη συνήθη πρακτική, όπως άλλωστε αναφέρθηκε παραπάνω, ένα χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει περισσότερες από δύο επενδύσεις. Αυτή την περίπτωση μπορούμε να την απεικονίσουμε διαγραμματικά όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Η περιοχή που φαίνεται ονομάζεται εφικτή περιοχή. Τα σημεία της εφικτής περιοχής αποτελούν δυνητικά χαρτοφυλάκια, συμπεριλαμβανομένων και των χαρτοφυλακίων που έχουν μόνο μία επένδυση.



Η επιλογή του χαρτοφυλακίου όμως που θα διατηρηθεί τελικώς, απαιτεί περαιτέρω προσπάθεια. Πρώτα πρέπει να καθοριστεί το σύνολο των αποδοτικών χαρτοφυλακίων και κατόπιν να παρθεί η απόφαση για το πιο από τα ανωτέρω είναι καλύτερο για έναν συγκεκριμένο επενδυτή.

Αποδοτικά χαρτοφυλάκια είναι τα χαρτοφυλάκια τα οποία είτε έχουν την υψηλότερη προσδοκώμενη απόδοση για ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου είτε έχουν το χαμηλότερο κίνδυνο για μια δεδομένη προσδοκώμενη απόδοση.

Η γραμμή οριοθέτησης ΒΓΔΕ ορίζει το σύνολο των αποδοτικών χαρτοφυλακίων το οποίο επίσης ονομάζεται σύνολο βέλτιστων επιλογών. Χαρτοφυλάκια τα οποία είναι αριστερά του συνόρου βέλτιστων επιλογών είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν επειδή βρίσκονται έξω από το εφικτό σύνολο. Χαρτοφυλάκια τα οποία είναι δεξιά του συνόλου βέλτιστων επιλογών είναι μη αποδοτικά επειδή κάποιο άλλο χαρτοφυλάκιο θα έχει είτε υψηλότερη απόδοση με ίσιο κίνδυνο είτε χαμηλότερο κίνδυνο με ίδια απόδοση. Για παράδειγμα, το χαρτοφυλάκιο Χ είναι υποδεέστερο των χαρτοφυλακίων Γ και Δ.

Δοθέντος του συνόλου των αποδοτικών χαρτοφυλακίων, ο καθορισμός του άριστου χαρτοφυλακίου για έναν επενδυτή εξαρτάται από τη συμπεριφορά του συγκεκριμένου επενδυτή έναντι του κινδύνου.

### Παράδειγμα

Έτος	Απόδοση επένδυσης(%)		$(A_{A,t} - A_A)^2$	$(A_{B,t} - A_B)^2$	$(A_{A,t} - A_A) (A_{B,t} - A_B)$
	A	B			
1989	16	12	129,96	12,25	39,90
1990	5	-2	0,16	110,25	-4,20
1991	5	10	0,16	2,25	0,60
1992	6	6	1,96	6,25	-3,50
1993	-4	11	73,96	6,25	-21,50
1994	6	3	1,96	30,25	-7,70
1995	0	-1	21,16	90,25	43,70
1996	3	16	2,56	56,25	-12,00
1997	-2	14	43,56	30,25	-36,30
1998	11	16	40,96	56,25	48,00
	46	85	316,40	400,50	47,00

Υποθέτουμε ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από δύο επενδύσεις, A και B των οποίων οι ιστορικές αποδόσεις για τα χρόνια 1989 – 1998 φαίνονται στον παραπάνω πίνακα. Με τα δεδομένα αυτά μπορούν να υπολογιστούν οι μέσες τιμές, οι διακυμάνσεις και οι τυπικές αποκλίσεις των αποδόσεων των δύο επενδύσεων, καθώς και η συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων των δύο επενδύσεων και ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων των δύο επενδύσεων. Κατόπιν υποθέτουμε ότι οι επενδύσεις αυτές συνδυάζονται σε ίσες αναλογίες προκειμένου να σχηματίσουν ένα χαρτοφυλάκιο, μπορεί να υπολογιστεί και η προσδοκώμενη απόδοση και ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου.

$$A_A = 46 : 10 = 4,60\%$$

$$A_B = 85 : 10 = 8,50\%$$

$$\sigma_A^2 = (1:10) 316,40 = 31,64$$

$$\sigma_B^2 = (1:10) 400,50 = 40,05$$

$$\sigma_A = \sqrt{31,64} = 5,62\%$$

$$\sigma_B = \sqrt{40,05} = 6,33\%$$

$$\text{COV}_{AB} = \frac{1}{10}(47) = 4,70$$

$$P_{AB} = \frac{4,70}{5,62 \times 6,33} = 0,1321$$

$$\Pi(A_x) = (0,5 \times 4,60) + (0,5 \times 8,50) = 6,55\%$$

$$\sigma_x^2 = 0,5^2 (5,62^2) + 0,5^2 (6,33^2) + 2 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,1321 \times 5,62 \times 6,33 = 20,27$$

$$\sigma_x = \sqrt{20,27} = 4,50\%$$

## 6.2 Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων προσδιορίζει τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απαιτούμενων αποδόσεων από επενδύσεις, όταν οι επενδύσεις αυτές συμμετέχουν σε ικανοποιητικά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.

Βασικές υποθέσεις αυτού του υποδείγματος είναι οι παρακάτω:

- Οι υποθέσεις της θεωρίας χαρτοφυλακίου.
- Η ύπαρξη μίας απαλλαγμένης κινδύνου επένδυσης.
- Όλοι οι επενδυτές διατηρούν ικανοποιητικά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια επενδύσεων. Κατά συνέπεια, οι αποδόσεις που απαιτούν οι επενδυτές επηρεάζονται κυρίως από το συστηματικό μάλλον παρά από τον συνολικό κίνδυνο.
- Δεν υπάρχει περιορισμός αναφορικά με το ύψος των κεφαλαίων τα οποία οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν. Η λήψη και η χορήγηση δανείων γίνονται με το ίδιο απαλλαγμένο κινδύνου επιτόκιο.
- Δεν υπάρχουν μεταβολές στο δείκτη πληθωρισμού και στο επίπεδο των επιτοκίων.
- Οι αγορές κεφαλαίου βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας ή τουλάχιστον κινούνται προς την κατεύθυνση επίτευξης ισορροπίας.

### *6.2.1 Γραμμή αγοράς κεφαλαίου*

Όπως προαναφέρθηκε, βασική υπόθεση του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι η ύπαρξη μίας απαλλαγμένης κινδύνου επένδυσης. Ως τέτοια ορίζεται η επένδυση που η προσδοκώμενη απόδοσή της είναι γνωστή με βεβαιότητα. Ο επενδυτής κατανέμει τα κεφάλαιά του στην αναλογία που επιθυμεί μεταξύ απαλλαγμένης κινδύνου επένδυσης και χαρτοφυλακίου αγοράς.

Η προσδοκώμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου αυτού διατυπώνεται ως εξής:

$$\Pi(A_\gamma) = x_{\chi\kappa}\Pi(A_{\chi\kappa}) + (1-x_{\chi\kappa})\Pi(A_{\chi\iota})$$

$\Pi(A_\gamma)$  = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου

$x_{\chi\kappa}$  = συντελεστής στάθμισης επένδυσης χωρίς κίνδυνο

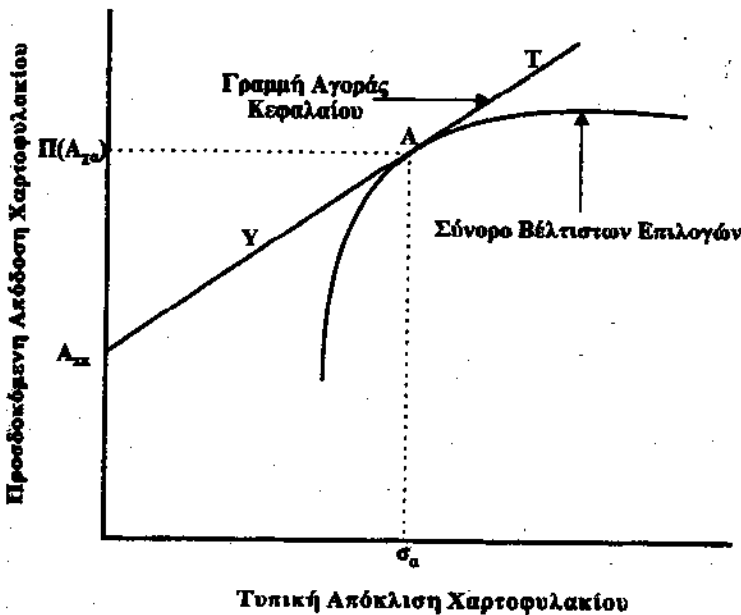
$\Pi(A_{\chi\kappa})$  = προσδοκώμενη απόδοση επένδυσης χωρίς κίνδυνο

$\Pi(A_{\chi\iota})$  = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου  $\iota$  στο σύνορο βέλτιστων επιλογών

Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου μπορεί να υπολογιστεί ως ακολούθως:

$$\sigma_\chi = (1 - x_{\chi\kappa}) \sigma_\iota$$

Φαίνεται λογικό αφού το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από το χαρτοφυλάκιο  $\iota$ , το οποίο βρίσκεται στο σύνορο βέλτιστων επιλογών και μία άνευ κινδύνου επένδυση. Άρα ο κίνδυνος θα ισούται με την τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου  $\iota$ , πολλαπλασιαζόμενη με το σταθμικό συντελεστή του.



Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η γραμμή αγορά κεφαλαίου η οποία εφάπτεται στο σύνορο βέλτιστων επιλογών. Το σημείο A είναι το χαρτοφυλάκιο αγοράς το οποίο εμπεριέχει μόνο συστηματικό κίνδυνο. Κάθε σημείο του τμήματος  $A_{\chi\kappa}A$  αναπαριστά δυνητικά χαρτοφυλάκια ενεργητικού δανεισμού και αριστερά του σημείου A αναπαρίστανται δυνητικά χαρτοφυλάκια παθητικού δανεισμού. Η εξίσωση της γραμμής αγοράς κεφαλαίου μπορεί αν διατυπωθεί ως:

$$\Pi(A_\chi) = A_{\chi\kappa} + [ [\Pi(A_{\chi\alpha}) - A_{\chi\kappa}] : \sigma_\alpha ] \sigma_\chi$$

- $\Pi(A_\chi)$  = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου
- $\Pi(A_{\chi\alpha})$  = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς
- $A_{\chi\kappa}$  = απόδοση επένδυσης χωρίς κίνδυνο
- $\sigma_\alpha$  = κίνδυνος χαρτοφυλακίου αγοράς
- $\sigma_\chi$  = κίνδυνος χαρτοφυλακίου [ $\sigma_\chi = (1 - x_{\chi\kappa}) \sigma_1$ ]

Οι επενδυτές αμείβονται μόνο για την ανάληψη συστηματικού κινδύνου αφού ο μη συστηματικός κίνδυνος μπορεί να εξαλειφθεί με ένα πλήρως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Σε ένα χαρτοφυλάκιο επί της γραμμής αγοράς κεφαλαίου, η απαλλαγμένη κινδύνου επένδυση έχει κίνδυνο ίσο με μηδέν και κατά συνέπεια ο μόνος κίνδυνος που υπάρχει στο χαρτοφυλάκιο είναι αυτός που έχει το χαρτοφυλάκιο αγοράς.

Από την εξίσωση της γραμμής αγοράς κεφαλαίου η αλγεβρική παράσταση  $[\Pi(A_{\chi\alpha}) - A_{\chi\kappa}] : \sigma_\alpha$  αποτελεί την κλίση της γραμμής αγοράς κεφαλαίου και ονομάζεται αγοραία τιμή κινδύνου.

Το γινόμενο της αγοραίας τιμής κινδύνου επί την τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου αντιπροσωπεύει την επιπλέον απόδοση, πέρα από την απαλλαγμένη κινδύνου απόδοση, την οποία θα πρέπει να έχουν οι επενδυτές για να αποζημιωθούν για τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.



### 6.2.2 Γραμμή αγοράς αξιογράφων

Γραμμή αγοράς αξιογράφων ορίζεται η εξίσωση που σχετίζει το συστηματικό κίνδυνο μίας επένδυσης όπως αυτός μετριέται με το συντελεστή βήτα και την απόδοσή της. Έστω μετοχή  $\mu$ :

$$A(A_\mu) = A_{\chi\kappa} + (A_{\chi\alpha} - A_{\chi\kappa})\beta_\mu$$

- $A(A_\mu)$  = απαιτούμενη απόδοση μετοχής  $\mu$
- $A_{\chi\kappa}$  = απόδοση χωρίς κίνδυνο
- $A_{\chi\alpha}$  = απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς
- $\beta_\mu$  = συντελεστής βήτα μετοχής  $\mu$

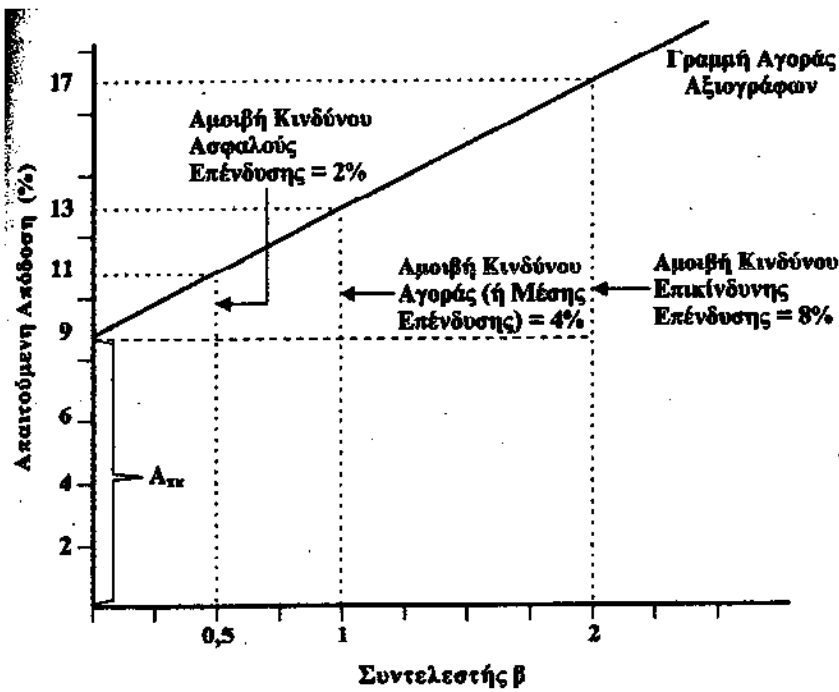
Η απαιτούμενη απόδοση της μετοχής, αντιδιαστέλλεται από την προβλεπόμενη (αναμενόμενη) απόδοση. Σε περίπτωση ισορροπίας της αγοράς αυτά τα δύο μεγέθη ταυτίζονται, δηλαδή ισχύει η σχέση  $A(A_\mu) = A_\mu$ .

Η διαφορά  $A_{\chi\alpha} - A_{\chi\kappa}$  αντιπροσωπεύει την αμοιβή κινδύνου αγοράς για μία μέση επένδυση. Πρόκειται για την επιπρόσθετη απόδοση πάνω από την απόδοση χωρίς κίνδυνο η οποία απαιτείται για να ανταμειφθούν οι επενδυτές για την ανάληψη ενός κινδύνου μέσου μεγέθους.

Το γινόμενο  $(A_{\chi\alpha} - A_{\chi\kappa})\beta_\mu$  είναι η αμοιβή κινδύνου της μετοχής. Η αμοιβή κινδύνου μίας επένδυσης είναι μικρότερη από, ίση με ή μεγαλύτερη από την αμοιβή της μέσης επένδυσης όταν ο συντελεστής βήτα είναι μικρότερος από, ίσος με ή μεγαλύτερος από 1 αντίστοιχα.

Εξ ορισμού μία μέση επένδυση έχει  $\beta=1$ , μία επένδυση με μεγαλύτερη μεταβλητότητα σε σχέση με την αγορά έχει  $\beta>1$  και το αντίθετο.

Διαγραμματικά η γραμμή αγοράς αξιογράφων έχει ως εξής:



Οι απαλλαγμένες κινδύνου επενδύσεις έχουν  $\beta=0$  και κατά συνέπεια η απόδοση χωρίς κίνδυνο δίνεται από την τομή της γραμμής αγοράς αξιογράφων με τον κάθετο άξονα.

Η κλίση της γραμμής αγοράς αξιογράφων αντανακλά το βαθμό αποστροφής του κινδύνου στην οικονομία. Όσο μεγαλύτερη είναι η αποστροφή των επενδυτών στον κίνδυνο, τόσο μεγαλύτερη η κλίση της γραμμής αγοράς αξιογράφων, η αμοιβή κινδύνου για οποιαδήποτε επικίνδυνη επένδυση και η απαιτούμενη απόδοση από επικίνδυνες επενδύσεις γενικά.

Η κλίση της γραμμής αγοράς αξιογράφων δεν είναι ο συντελεστής βήτα. Η κλίση της γραμμής αγοράς αξιογράφων είναι η αμοιβή κινδύνου αγοράς.

### παράδειγμα

η απαλλαγμένη κινδύνου απόδοση είναι 9%, η απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς 13% και ο συντελεστής βήτα μίας μετοχής 0,5.

$$A(A_{\mu}) = 9\% + (13\% - 9\%)0,5 = 9\% + 2\% = 11\%$$

$$\text{κλίση ΓΑΑ} = (A_{\chi\alpha} - A_{\chi\kappa}) : (\beta_1 - \beta_0) = (13\% - 9\%) : (1 - 0) = 4\%$$

### 6.2.3 Συντελεστής βήτα

Ο συντελεστής βήτα είναι ένα μέτρο του βαθμού μεταβλητότητας των αποδόσεων μίας επένδυσης σε σχέση με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου αγοράς το οποίο στην πραγματικότητα προσεγγίζεται με κάποιο χρηματιστηριακό δείκτη.

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο μία μέση επένδυση έχει  $\beta=1$ , μία επένδυση με μεγαλύτερη μεταβλητότητα σε σχέση με την αγορά έχει  $\beta>1$  και το αντίθετο.

Ο συντελεστής βήτα μίας επένδυσης υπολογίζεται με τη χρησιμοποίηση γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των παρελθουσών αποδόσεων της επένδυσης (εξαρτημένη μεταβλητή) και των παρελθουσών αποδόσεων κάποιου χρηματιστηριακού δείκτη (ανεξάρτητη μεταβλητή). η γραμμή αυτή παλινδρόμησης λέγεται χαρακτηριστική γραμμή.

Η χαρακτηριστική γραμμή είναι ευθεία γραμμή και περιγράφεται ως εξής:

$$A_{\mu,\tau} = A_{\mu} + \beta_{\mu}A_{\chi\alpha,\tau} + \varepsilon_{\mu,\tau}$$

$A_{\mu,\tau}$  = ιστορική απόδοση μετοχής  $\mu$  την περίοδο  $\tau$

$A_{\mu}$  = απόδοση μετοχής  $\mu$  σε περίπτωση μηδενικής τιμής της απόδοσης του χαρτοφυλακίου αγοράς

$\beta_{\mu}$  = συντελεστής  $\beta$  μετοχής  $\mu$

$A_{\chi\alpha,\tau}$  = ιστορική απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς την περίοδο  $\tau$

$\varepsilon_{\mu,\tau}$  = τυχαία απόκλιση της απόδοσης της μετοχής  $\mu$  από τη χαρακτηριστική γραμμή την περίοδο  $\tau$

επιπλέον σε περίπτωση μηδενικής απόδοσης του χαρτοφυλακίου αγοράς

$$A_{\mu} = A_{\mu} - \beta_{\mu}A_{\chi\alpha}$$

$A_{\mu}$  = μέση απόδοση μετοχής  $\mu$  σε περίπτωση μηδενικής τιμής της απόδοσης του χαρτοφυλακίου αγοράς

$A_{\chi\alpha}$  = μέση απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς

Ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $\mu$  υπολογίζεται με τη χρησιμοποίηση της παρακάτω εξίσωσης:

$$\beta_{\mu} = \text{Cov}_{\mu\alpha} : \sigma_{\alpha}^2$$

$\text{Cov}_{\mu\alpha}$  = συνδιακύμανση αποδόσεων μετοχής  $\mu$  και χαρτοφυλακίου αγοράς

$\sigma_{\alpha}^2$  = διακύμανση απόδοσης χαρτοφυλακίου αγοράς

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω  $\sigma_{\mu\alpha} = \rho_{\mu\alpha} \sigma_{\mu} \sigma_{\alpha}$  άρα η προηγούμενη εξίσωση μπορεί να γραφτεί και ως εξής:

$$\beta_{\mu} = (\rho_{\mu\alpha} \sigma_{\mu} \sigma_{\alpha}) : \sigma_{\alpha}^2 = \rho_{\mu\alpha} (\sigma_{\mu} : \sigma_{\alpha})$$

$\rho_{\mu\alpha}$  = συντελεστής συσχέτισης αποδόσεων μετοχής  $\mu$  και χαρτοφυλακίου αγοράς

$\sigma_{\mu}$  = τυπική απόκλιση απόδοσης μετοχής  $\mu$

$\sigma_{\alpha}$  = τυπική απόκλιση απόδοσης χαρτοφυλακίου αγοράς

Η συνδιακύμανση της απόδοσης της μετοχής  $\mu$  με την απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς και η διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου αγοράς δίνονται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$\text{Cov}_{\mu\alpha} = \frac{\sum_{\tau=1}^v [(A_{\mu,\tau} - A_{\mu})(A_{\alpha,\tau} - A_{\alpha})]}{v - 1}$$

$$(\sigma_{\alpha})^2 = \sum_{\tau=1}^v \frac{(A_{\alpha,\tau} - A_{\alpha})^2}{v - 1}$$

Ο συντελεστής βήτα ενός χαρτοφυλακίου είναι ο μέσος σταθμικός αριθμητικός των συντελεστών βήτα των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου:

$$\beta_x = \sum_{i=1}^n x_i \beta_i$$

**παράδειγμα**

ο παρακάτω πίνακας δείχνει την απόδοση της μετοχής της επιχείρησης Α και την απόδοση του γενικού δείκτη τιμών του χρηματιστηρίου τα τελευταία 5 χρόνια.

Χρόνια	Απόδοση	
	Μετοχής (%)	ΓΔ Τιμών Χρηματιστηρίου (%)
1	5	4
2	6	-2
3	9	8
4	-8	-4
5	8	4
<b>Μέσος</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Αν η αγορά αποδίδει 2%, οι επενδυτές προσδοκούν η μετοχή της επιχείρησης Α να αποδώσει 4%.

Ο επόμενος πίνακας δείχνει τον τρόπο υπολογισμού των παραμέτρων της χαρακτηριστικής γραμμής.

$(A_{\mu,\tau} - A_{\mu})(A_{\chi\alpha,\tau} - A_{\chi\alpha})$	$(A_{\chi\alpha,\tau} - A_{\chi\alpha})^2$
$(0,05 - 0,04)(0,04 - 0,02) = 0,0002$	$(0,04 - 0,02)^2 = 0,0004$
$(0,06 - 0,04)(-0,02 - 0,02) = -0,0008$	$(-0,02 - 0,02)^2 = 0,0016$
$(0,09 - 0,04)(0,08 - 0,02) = 0,0030$	$(0,08 - 0,02)^2 = 0,0036$
$(-0,08 - 0,04)(-0,04 - 0,02) = 0,0072$	$(-0,04 - 0,02)^2 = 0,0036$
$(0,08 - 0,04)(0,04 - 0,02) = 0,0008$	$(0,04 - 0,02)^2 = 0,0004$
<b>0,0104</b>	<b>0,0096</b>

$$\sigma_{\mu\alpha} = 0,0104 : (5-1) = 0,0026$$

$$\sigma_{\alpha}^2 = 0,0096 : (5-1) = 0,0024$$

$$\beta_{\mu} = 0,0026 : 0,0024 = 1,083$$

$$A_{\mu} = 0,04 - 1,083 (0,02) = 0,018$$

$$\text{άρα } A_{\mu,\tau} = 0,018 + 1,083 A_{\chi\alpha,\tau}$$

#### 6.2.4 Εμπειρικοί έλεγχοι

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων αναπτύχθηκε με βάση ένα σύνολο εξωπραγματικών υποθέσεων, όπως αναλύεται και στα μειονεκτήματα του υποδείγματος. Έτσι, η βασική εξίσωση της γραμμής αγοράς αξιογράφων μπορεί να μην αποτελεί μία ακριβή περιγραφή του τρόπου που συμπεριφέρονται οι επενδυτές και του τρόπου που διαμορφώνονται οι αποδόσεις στην αγορά.

Έτσι προκύπτει ότι είναι πολύ πιθανό το υπόδειγμα να μην είναι πλήρως αξιόπιστο και κατά συνέπεια η γραμμή αγοράς αξιογράφων να μην παράγει ακριβείς εκτιμήσεις των μελλοντικών αποδόσεων. Έτσι το υπόδειγμα πρέπει να ελεγχθεί εμπειρικά και να αξιολογηθεί πριν χρησιμοποιηθεί στην πράξη.

Σύμφωνα λοιπόν με το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, ο συντελεστής βήτα που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του κινδύνου αγοράς μίας επένδυσης πρέπει να αντανakλά τις εκτιμήσεις των επενδυτών αναφορικά με τη μελλοντική μεταβλητότητα της επένδυσης σε σχέση με εκείνη της αγοράς. Προφανώς δε γνωρίζουμε τον τρόπο που μία επένδυση θα συσχετισθεί με την αγορά στο μέλλον, ούτε γνωρίζουμε τον τρόπο που ο μέσος επενδυτής θεωρεί

αυτή την αναμενόμενη μελλοντική μεταβλητότητα. Εκείνο που διαθέτουμε είναι δεδομένα σχετικά με την παρελθούσα μεταβλητότητα, τα οποία χρησιμοποιούμε για να απεικονίσουμε τη χαρακτηριστική γραμμή και να υπολογίσουμε ιστορικούς συντελεστές βήτα. Αν οι ιστορικοί συντελεστές βήτα είναι σταθεροί διαχρονικά, τότε οι επενδυτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ιστορικούς συντελεστές βήτα ως εκτιμητές της μελλοντικής μεταβλητότητας.

Ο Robert A. Levy υπολόγισε συντελεστές βήτα για μεμονωμένες επενδύσεις και χαρτοφυλάκια επενδύσεων στη διάρκεια διαφόρων χρονικών διαστημάτων. Συμπέρανε ότι οι συντελεστές βήτα μεμονωμένων επενδύσεων είναι ασταθείς και κατά συνέπεια οι ιστορικοί συντελεστές βήτα μεμονωμένων επενδύσεων δεν είναι αξιόπιστοι εκτιμητές του μελλοντικού κινδύνου των επενδύσεων. Όμως, οι συντελεστές βήτα χαρτοφυλακίων δέκα ή περισσότερων τυχαία επιλεγόμενων επενδύσεων είναι σχετικά σταθεροί και κατά συνέπεια αυτοί οι ιστορικοί συντελεστές βήτα είναι αξιόπιστοι εκτιμητές της μελλοντικής μεταβλητότητας των χαρτοφυλακίων. Στην ουσία, τα σφάλματα στις εκτιμήσεις των συντελεστών βήτα των μεμονωμένων επενδύσεων τείνουν να αντισταθμίζονται το ένα από το άλλο σε ένα χαρτοφυλάκιο επενδύσεων. Η εργασία του Marshall E. Blume και ορισμένων άλλων ερευνητών υποστηρίζει την άποψη αυτή. Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι καλύτερο όταν χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση χαρτοφυλακίων επενδύσεων παρά όταν χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του κόστους κεφαλαίου για μεμονωμένες επενδύσεις.

Κλείνοντας την παράγραφο αυτή, τονίστηκε νωρίτερα ότι το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων υποθέτει ότι μία ευθεία σχέση υπάρχει μεταξύ της απαιτούμενης απόδοσης μίας επένδυσης και του συντελεστή βήτα της επένδυσης. Επίσης, η τομή της γραμμής αγοράς αξιογράφων με τον κάθετο άξονα είναι το σημείο  $A_{\chi\kappa}$  και η απαιτούμενη απόδοση για μία μετοχή με  $\beta=1$  είναι η  $A_{\chi\alpha}$ , δηλαδή η απαιτούμενη απόδοση της αγοράς.

Διάφοροι ερευνητές προσπάθησαν να ελέγξουν την αξιοπιστία του υποδείγματος υπολογίζοντας συντελεστές βήτα και απαιτούμενες αποδόσεις, απεικονίζοντας αυτές τις εκτιμήσεις σε διαγράμματα και στη συνέχεια παρατηρώντας αν η τομή με τον κάθετο άξονα είναι στο  $A_{\chi\kappa}$ , η γραμμή παλινδρόμησης είναι ευθεία και η γραμμή διέρχεται από το σημείο  $\beta=1$ ,  $A_{\chi\alpha}$ . Μηνιαίες ιστορικές αποδόσεις χρησιμοποιήθηκαν για τις μετοχές, ενώ τόσο οι αποδόσεις των μακροχρόνιων ομολογιών δημοσίου χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση της αξίας  $A_{\chi\kappa}$ . Επίσης, οι περισσότερες μελέτες αναλύουν χαρτοφυλάκια μάλλον παρά μεμονωμένες επενδύσεις επειδή οι συντελεστές βήτα των μεμονωμένων επενδύσεων είναι πολύ ασταθείς.

Πριν αναπτύξουμε τα αποτελέσματα των ελέγχων, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι παρόλο που το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων προσβλέπει στο μέλλον, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στους ελέγχους είναι αποκλειστικά ιστορικά. Οι πραγματοποιηθείσες αποδόσεις σε παρελθούσες χρονικές περιόδους δεν είναι απαραίτητα ίσες με τις μελλοντικές αποδόσεις με τις οποίες το υπόδειγμα ασχολείται. Επίσης, οι ιστορικοί συντελεστές βήτα μπορεί να μην αντανακλούν είτε τον τρέχοντα είτε τον μελλοντικό κίνδυνο. Αυτή η έλλειψη μελλοντικών στοιχείων δεν επιτρέπει τον έλεγχο του πραγματικού υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα των κυριότερων ελέγχων:

1. τα αποτελέσματα δείχνουν γενικά μία σημαντική θετική σχέση μεταξύ πραγματοποιηθεισών αποδόσεων και συστηματικού κινδύνου. Όμως, η κλίση της σχέσης αυτής είναι συνήθως μικρότερη από την προβλεπόμενη από το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.
2. η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης φαίνεται να είναι ευθεία. Οι εμπειρικές μελέτες δεν παρέχουν αποδείξεις ότι η σχέση κινδύνου και απόδοσης μπορεί να απεικονιστεί με καμπύλη γραμμή.



3. οι έλεγχοι που αποβλέπουν να εκτιμήσουν τη σχετική σημασία του κινδύνου αγοράς και του μη συστηματικού κινδύνου δεν κατέληξαν σε οριστικά αποτελέσματα. Το υπόδειγμα υποθέτει ότι ο μη συστηματικός κίνδυνος δεν είναι σχετικός. Όμως, τα δύο είδη κινδύνου φαίνονται να είναι θετικά συσχετισμένα με τις αποδόσεις της επένδυσης, δηλαδή μεγαλύτερες αποδόσεις απαιτούνται για να αντισταθμίσουν το μη συστηματικό κίνδυνο και τον κίνδυνο αγοράς. βέβαια, οι παρατηρηθείσες σχέσεις είναι τουλάχιστον μερικά λανθασμένες, δηλαδή αντανακλούν στατιστικά προβλήματα μάλλον παρά την πραγματική φύση των κεφαλαιαγορών.
4. αν το υπόδειγμα ήταν πλήρως αξιόπιστο, τότε θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε όλα τα χρηματοοικονομικά ενεργητικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων και των ομολογιών. Όμως, όταν ομολογίες εισάγονται στην ανάλυση, οι ομολογίες αυτές δεν απεικονίζονται στη γραμμή αγοράς αξιογράφων.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι παρόλο που το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων παρέχει ένα κατάλληλο πλαίσιο σκέψης για τον κίνδυνο και την απόδοση, το υπόδειγμα δεν μπορεί να αποδειχθεί εμπειρικά και οι παράμετροί του είναι δύσκολο να εκτιμηθούν. Κατά συνέπεια, το υπόδειγμα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή στην πράξη.

### ***Μειονεκτήματα CAPM***

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων βασίζεται σε υποθέσεις οι οποίες δεν ισχύουν στην καθημερινή πρακτική.

- Υπάρχουν περιορισμοί αναφορικά με το ύψος των κεφαλαίων τα οποία οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν. Η λήψη και χορήγηση δανείων δεν γίνεται με το ίδιο απαλλαγμένο κινδύνου επιτόκιο.
- Υπάρχουν φόροι, κόστος συναλλαγής πληροφοριών και κόστος συναλλαγών στην αγορά – πώληση επενδύσεων.
- Υπάρχουν μεταβολές στο δείκτη πληθωρισμού και στο επίπεδο των επιτοκίων.
- Οι αγορές κεφαλαίου δεν βρίσκονται πάντα σε κατάσταση ισορροπίας.
- Το χαρτοφυλάκιο αγοράς είναι ένα θεωρητικό χαρτοφυλάκιο. Στην πράξη δεν μπορεί κανένας να έχει ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχουν πρακτικές μονάδες μέτρησης της απόδοσης και του κινδύνου του χαρτοφυλακίου αγοράς. Στη θέση των πρακτικών μονάδων μέτρησης χρησιμοποιούνται χρηματιστηριακοί δείκτες. Στην περίπτωση αυτή γίνεται δεκτό ότι ένα ευρέως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται αποκλειστικά από κοινές μετοχές μπορεί να προσεγγίσει το χαρτοφυλάκιο αγοράς. Από μελέτες που έχουν εκπονηθεί, βρέθηκε ότι δέκα έως δεκαπέντε μετοχές επιλεγόμενες τυχαία μπορούν να εξαλείψουν ένα μεγάλο μέρος του μη συστηματικού κινδύνου. Η προσθήκη άλλων μετοχών μόνο οριακά μπορεί να μειώσει το μη συστηματικό κίνδυνο.

### 6.3 Υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων εκφράζει την απόδοση μίας επένδυσης ως συνάρτηση ενός μόνο παράγοντα, των αποδόσεων της αγοράς, ή ταυτόσημα, του συντελεστή βήτα της επένδυσης. Ο Stephen Ross θεώρησε ότι η σχέση κινδύνου και απόδοσης είναι περισσότερο πολύπλοκη και πρότεινε το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, το οποίο καθορίζει την απόδοση μίας μετοχής ως συνάρτηση διαφόρων σημαντικών οικονομικών παραγόντων.

Με βάση την άποψη αυτή, η πραγματοποιηθείσα (ιστορική) απόδοση μίας επένδυσης (μετοχής  $\mu$ ) μπορεί να υπολογιστεί ως εξής:

$$A_{\mu} = A_{\mu} + (F_1 - F_1)\beta_{\mu 1} + \dots + (F_i - F_i)\beta_{\mu i} + \varepsilon_{\mu}$$

$A_{\mu}$  = πραγματοποιηθείσα απόδοση μετοχής  $\mu$

$A_{\mu}$  = προβλεπόμενη απόδοση μετοχής  $\mu$

$F_1$  = πραγματοποιηθείσα τιμή οικονομικού παράγοντα 1

$F_i$  = προβλεπόμενη τιμή οικονομικού παράγοντα  $i$

$\beta_{\mu 1}$  = ευαισθησία μετοχής  $\mu$  στον οικονομικό παράγοντα 1

$\beta_{\mu i}$  = ευαισθησία μετοχής  $\mu$  στον οικονομικό παράγοντα  $i$

$\varepsilon_{\mu}$  = επίδραση συγκεκριμένων γεγονότων στην πραγματοποιηθείσα απόδοση της μετοχής  $\mu$

Χρησιμοποιώντας πολύπλοκα μαθηματικά και ένα μικρό κατάλογο υποθέσεων, το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων προτείνει την ακόλουθη εξίσωση ως ισοδύναμη της εξίσωσης γραμμής αξιογράφων του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, η οποία προκύπτει από την προηγούμενη εξίσωση:

$$A(A_{\mu}) = A_{\chi\kappa} + (\lambda_1 - A_{\chi\kappa})\beta_{\mu 1} + \dots + (\lambda_i - A_{\chi\kappa})\beta_{\mu i}$$

$A(A_\mu) =$  η απαιτούμενη απόδοση από τη μετοχή  $\mu$

$\lambda_i$  = η απαιτούμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μοναδιαία ευαισθησία στον οικονομικό παράγοντα  $i$  ( $\beta_i = 1$ ) και μηδενική ευαισθησία σε όλους τους άλλους παράγοντες

Για παράδειγμα, το  $(\lambda_2 - A_{\chi\kappa})$  είναι η αμοιβή κινδύνου σε ένα χαρτοφυλάκιο με  $\beta_2 = 1$  και όλοι οι άλλοι συντελεστές  $\beta = 0$ .

Υποθέτουμε ότι οι αποδόσεις όλων των επενδύσεων εξαρτώνται από τρεις μόνο παράγοντες κινδύνου: πληθωρισμός, βιομηχανική παραγωγή και φορολογικοί συντελεστές. Η απαλλαγμένη κινδύνου απόδοση είναι 8%. η απαιτούμενη απόδοση είναι 13% σε ένα χαρτοφυλάκιο με μοναδιαία ευαισθησία ( $\beta = 1$ ) στον πληθωρισμό και μηδενικές ευαισθησίες ( $\beta = 0$ ) στη βιομηχανική παραγωγή και τους φορολογικούς συντελεστές. Η απαιτούμενη απόδοση είναι 10% σε ένα χαρτοφυλάκιο με μοναδιαία ευαισθησία στη βιομηχανική παραγωγή και μηδενικές ευαισθησίες στον πληθωρισμό και τους φορολογικούς συντελεστές. Η απαιτούμενη απόδοση είναι 6% σε ένα χαρτοφυλάκιο με μοναδιαία ευαισθησία στους φορολογικούς συντελεστές και μηδενικές ευαισθησίες στον πληθωρισμό και τη βιομηχανική παραγωγή. Η μετοχή  $\mu$  έχει συντελεστές βήτα 0,9 στο χαρτοφυλάκιο πληθωρισμού, 1,2 στο χαρτοφυλάκιο βιομηχανικής παραγωγής και 0,7 στο χαρτοφυλάκιο φορολογικών συντελεστών.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα η απαιτούμενη απόδοση της μετοχής  $\mu$  σύμφωνα με το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι:

$$A(A_\mu) = 8\% + (13-8\%)0,9 + (10\% - 8\%)1,2 + (6\% - 8\%) (-0,7) = 13,3\%$$

### ***πλεονεκτήματα***

Το κυρίαρχο θεωρητικό πλεονέκτημα του υποδείγματος αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι ότι επιτρέπει διάφορους οικονομικούς παράγοντες να επηρεάσουν τις αποδόσεις μεμονωμένων επενδύσεων, ενώ το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων υποθέτει ότι η επίδραση όλων των άλλων παραγόντων, εκτός εκείνων που επηρεάζουν μόνο τη συγκεκριμένη επιχείρηση, μπορούν να συνοψιστούν σε μία μονάδα μέτρησης, τη μεταβλητότητα της επένδυσης σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο αγοράς. Επίσης, το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων απαιτεί λιγότερες υποθέσεις σε σχέση με το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων και κατά συνέπεια είναι περισσότερο γενική θεωρία. Τέλος, το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων δεν υποθέτει ότι οι επενδύσεις επενδύουν στο χαρτοφυλάκιο αγοράς, μία υπόθεση η οποία γίνεται από το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων και σαφώς δεν ικανοποιείται στην πράξη.

### ***μειονεκτήματα***

Όμως, το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα στην εφαρμογή του, μεταξύ των οποίων το κυριότερο είναι ότι δεν προσδιορίζει τους σχετικούς οικονομικούς παράγοντες εκ των προτέρων. Το υπόδειγμα δεν προσδιορίζει τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις, ούτε υποδεικνύει πόσοι παράγοντες πρέπει να συμπεριληφθούν στην ανάλυση.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ**

# **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Αποτελεί κοινό τόπο ότι οι επιχειρήσεις υφίστανται, λειτουργούν και αναπτύσσονται σε ένα δυναμικό περιβάλλον στο οποίο υπάρχουν παράγοντες - κίνδυνοι που τις επηρεάζουν είτε άμεσα, είτε έμμεσα. Τέτοιοι παράγοντες είναι ο πληθωρισμός, οι συντελεστές παραγωγής, οι τιμές και η προσφορά των πρώτων υλών, η ζήτηση, αλλά και η οικονομική πολιτική και οι φυσικές καταστροφές. Το στέλεχος που μελετάει μία επένδυση, προκειμένου να ανταπεξέλθει σ' αυτό το περιβάλλον, πρέπει να διαβλέπει τους κινδύνους που επηρεάζουν τη συγκεκριμένη επένδυση. Αυτό βέβαια, εξαρτάται και από την ικανότητα του στελέχους. Η ενσωμάτωση όμως κάθε πιθανού κινδύνου στη μελέτη της επένδυσης ή του χαρτοφυλακίου επενδύσεων αποτελεί σοβαρό πρόβλημα. Είναι δύσκολη ή και ακατόρθωτη η αποτύπωση κάθε κινδύνου σε ένα μοντέλο για τη μέτρηση του συνολικού κινδύνου.

Το ίδιο δύσκολη είναι και η ποσοτικοποίηση του κάθε παράγοντα της αγοράς και κατά συνέπεια και του κινδύνου. Πάνω σ' αυτό το θέμα επικρατούν δύο απόψεις. Η πρώτη εμφανίζεται να μετράει τον κίνδυνο αντικειμενικά, με τη χρήση πιθανολογικών μοντέλων ή όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, με τη θεωρία των παιγνίων. Ορισμένα στελέχη προτιμούν να εξετάζουν υποκειμενικά τον κίνδυνο, με βάση την εμπειρία τους και τις προβλέψεις τους. Η υποκειμενική μέτρηση είναι απλούστερη από την αντικειμενική, η τελευταία όμως υπερτερεί λόγω του πλήθους των δεδομένων και του πλήθους των πιθανών εκβάσεων που λαμβάνει υπόψη.

Από την παραπάνω ανάλυση καταφαίνεται η τάση να μετρήσουμε τον κίνδυνο. Η τυπική απόκλιση, η διακύμανση, η προσαρμογή του συντελεστή προεξόφλησης, η πιθανότητα πραγματοποίησης κάποιας χρηματοροής, είναι μέσα μέτρησης του κινδύνου. Ένα λοιπόν, λογικό συμπέρασμα είναι ότι κύριο μέτρο σύγκρισης των επενδύσεων είναι ο κίνδυνος.

Αυτός είναι που προσδιορίζει την αμοιβή του επενδυτή. Οι ορθολογικοί επενδυτές ζητούν μεγιστοποίηση της αμοιβής σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή ελαχιστοποίηση του κινδύνου σε δεδομένο επίπεδο αμοιβής. Στην πραγματικότητα ο κίνδυνος και η αμοιβή είναι ανάλογα μεγέθη. Η τελευταία πρόταση συνοψίζεται στη φράση «high risk – high value». Ο επενδυτής αμείβεται για την ανάληψη κινδύνου και συγκεκριμένα για το συστηματικό κίνδυνο που αναλαμβάνει. Η ανάληψη μη συστηματικού κινδύνου δεν αμείβεται μιας και μπορεί να εξαλειφθεί με ένα πλήρως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο.

Υπονοήθηκε ότι σε διάφορες μεθόδους, ως συντελεστής προεξόφλησης χρησιμοποιείται το κόστος κεφαλαίου, δηλαδή η ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση. Αυτό δεν είναι αρκετό γιατί δε λαμβάνεται υπόψη η χρονική αξία του χρήματος. Ο συντελεστής προεξόφλησης θα πρέπει να εμπεριέχει την αμοιβή χωρίς κίνδυνο (που συνήθως είναι τα τραπεζικά επιτόκια ή το επιτόκιο κρατικών ομολόγων), την αμοιβή-πριμ κινδύνου αλλά και τον πληθωρισμό. Η μέθοδος των ισοδύναμων καθαρών ταμειακών ροών κάνει σαφή διαχωρισμό αυτών των στοιχείων δίνοντας στη μέθοδο θεωρητικό πλεονέκτημα.

Οι μέθοδοι της καθαρής παρούσας αξίας, του εσωτερικού συντελεστή απόδοσης, του δείκτη απόδοσης, της επανείσπραξης του κόστους επένδυσης κατατάχτηκαν στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε περιβάλλον βεβαιότητας. Στην πράξη δεν υπάρχει περιβάλλον βεβαιότητας. Αυτό συνεπάγεται τη χρήση των μεθόδων αυτών για στοχαστικούς και εκπαιδευτικούς μόνο σκοπούς. Μπορεί όμως να ενσωματώσουμε τον κίνδυνο σ' αυτές τις μεθόδους ώστε να τις καταστήσουμε λειτουργικές. Για παράδειγμα στο πέμπτο κεφάλαιο χρησιμοποιήθηκε ο όρος "προσδοκώμενη καθαρά παρούσα αξία" ο οποίος βασίζεται στη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας και ενσωματώνει σ' αυτή τον κίνδυνο. Εναλλακτικά μπορεί ο κίνδυνος να ενσωματωθεί στο επιτόκιο προεξόφλησης, αυξάνοντάς το ανάλογα.



Οι επενδύσεις λοιπόν, πραγματοποιούνται σε ένα περιβάλλον όπου πολλοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα (περιβάλλον αβεβαιότητας). Η μέθοδος της προσομοίωσης, θεωρητικά τουλάχιστον, μέσω ενός μοντέλου, λαμβάνει υπόψη όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν μία επένδυση, υπολογίζει κάθε δυνατό συνδυασμό των παραμέτρων αυτών και ορίζει ένα εύρος αποτελεσμάτων με σκοπό την αντικειμενική λήψη αποφάσεων σχετικά με την επένδυση. Η αντικειμενικότητα και το πλήθος των πιθανών αποτελεσμάτων είναι το χαρακτηριστικό που κάνει τη μέθοδο αυτή δημοφιλή σήμερα. Η μέθοδος της προσομοίωσης, δεν εξαλείφει την αβεβαιότητα. Αποσκοπεί στο να παρουσιάσει στο στέλεχος την κατανομή πιθανότητας της καθαρής παρούσας αξίας της πρότασης επένδυσης, προκειμένου να μπορέσει να συλλέξει περισσότερες πληροφορίες ώστε να πάρει μία απόφαση.

Πολλές φορές τα ανώτατα στελέχη, λαμβάνοντας αποφάσεις για διάφορες επενδύσεις, ζητούν δικαίως να μάθουν το χειρότερο σενάριο που μπορεί να εξελιχθεί. Η μέθοδος Value-at-Risk είναι η μέθοδος που απαντά σε αυτό το ερώτημα με ένα απλό πιθανολογικό σχόλιο. Το εξαγόμενο αποτέλεσμα δίνει στα ανώτατα στελέχη μία σαφή εικόνα –σύντομα, περιεκτικά και περιγραφικά– του μέγιστου πιθανού κινδύνου, χωρίς να χρειάζεται να εμπλακούν σε χρονοβόρες αναλύσεις και λεπτομέρειες.

Έχοντας αναπτύξει μέχρι τώρα τις κυριότερες μορφές αξιολόγησης επενδύσεων και έχοντας επισημάνει σε αυτό το κεφάλαιο στοιχεία που δεν αναφέρθηκαν παραπάνω, είναι δυνατόν να απαντηθούν ερωτήματα όπως τα παρακάτω: Ποια ή ποιες μεθόδους θα επιλέξει ένα στέλεχος για να εξαγει συμπεράσματα για τις επενδύσεις στις οποίες πρόκειται να προβεί; Πως θα εξαλείψει πλήρως την αβεβαιότητα;

Καμία μέθοδος δεν μπορεί να εξαλείψει την αβεβαιότητα. Οι μέθοδοι αξιολόγησης αποσκοπούν στη σύγκριση επενδύσεων μέσω χρηματικών κριτηρίων και κριτηρίων κινδύνου. Μεταξύ δύο επενδύσεων θα επιλεγθεί εκείνη με τη μεγαλύτερη προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία ή με τον μικρότερο κίνδυνο. Ποια είναι όμως η καλύτερη μέθοδος για να εξάγει το στέλεχος τα συμπεράσματά του;

Μονολεκτική απάντηση δεν μπορεί να δοθεί. Η επιλογή των μεθόδων αξιολόγησης εξαρτάται από παράγοντες όπως: το μέγεθος της επιχείρησης, τις ειδικές γνώσεις του προσωπικού, την ρευστότητα της επιχείρησης, το αντικείμενο δραστηριότητας, την υποδομή της. Για παράδειγμα μία βιοτεχνία επίπλων (ΜΜΕ) που θέλει να αντικαταστήσει τον υπάρχοντα μηχανολογικό εξοπλισμό, λογικό είναι να ενδιαφέρεται για την γρήγορη επιστροφή των κεφαλαίων που θα δαπανήσει. Επίσης ο διευθυντής ή επιχειρηματίας δεν έχει χρηματοοικονομικές γνώσεις ούτε η βιομηχανία μπορεί να συντηρήσει ανάλογο τμήμα. Αυτή η επιχείρηση θα χρησιμοποιήσει τη μέθοδο της περιόδου επανείσπραξης ως πρώτο μέτρο σύγκρισης των επενδύσεων. Κατόπιν τη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας. Και για τις δύο αυτές μεθόδους δεν απαιτούνται ειδικές γνώσεις και μπορούν να υπολογιστούν πολύ εύκολα. Από την άλλη μία βιομηχανία παραγωγής επίπλων θα ενδιαφέρεται σε μικρότερο βαθμό για την επιστροφή των επενδυθέντων κεφαλαίων και περισσότερο για την μακροπρόθεσμη ανάπτυξή της. Επίσης, ίσως υπάρχουν στελέχη με ειδικές γνώσεις οπότε είναι χρήσιμο και εφικτό οι επενδύσεις να συγκριθούν με τη μέθοδο Hillier ή με τη μέθοδο ισοδύναμων καθαρών ταμειακών ροών.

Μία χαλβουργία που επεκτείνεται φυσικό είναι να επανεξετάζει τις επενδύσεις μετά το τέλος κάθε φάσης, μιας και το κόστος είναι μεγάλο, όπως είδαμε στην παράγραφο 5.4 (δένδρα αποφάσεων).

Μία εταιρεία που δραστηριοποιείται στην αγορά αμοιβαίων κεφαλαίων σίγουρα θα εξετάσει εναλλακτικά χαρτοφυλάκια με τη θεωρία χαρτοφυλακίου, ενώ μία χρηματιστηριακή εταιρεία λογικό είναι να υπολογίζει καθημερινά την τιμή VaR μετοχών, δεδομένου ότι διαθέτει την κατάλληλη υποδομή (δηλ. ηλεκτρονικούς υπολογιστές και κατάλληλο λογισμικό).

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι όλες οι μορφές αξιολόγησης επενδύσεων είναι χρήσιμες και η επιλογή τους εξαρτάται από διάφορους παράγοντες.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι οι υπολογιστές είναι πλέον απαραίτητοι για την χρηματοοικονομική ανάλυση των επενδύσεων, καθώς μέθοδοι όπως η προσομοίωση Monte-Carlo και η τιμή VaR είναι αδύνατον να υπολογιστούν χωρίς τη βοήθειά τους.

# Βιβλιογραφία

## Γενική

1. Χρηματοοικονομική διοίκηση: αποφάσεις επενδύσεων,  
Αρτίκης Γεώργιος,  
Interbooks, 2002 Αθήνα
2. Χρηματοοικονομική διοίκηση και χρηματιστηριακές αγορές,  
Καραθανάσης Α. Γεώργιος,  
Γ. Μπένου, 2002 Αθήνα
3. Χρηματοοικονομική διοίκηση,  
Παπούλιας Γεώργιος,  
2002 Αθήνα
4. Χρηματοοικονομική διοίκηση: αποφάσεις επενδύσεων,  
Αρτίκης Γεώργιος,  
Σταμούλης, 1996 Αθήνα
5. Οικονομική της διοίκησης – ποσοτικές μέθοδοι επιχειρησιακής  
λήψης αποφάσεων,  
Τραχανά Δ. Κωνσταντίνου,  
Σταμούλης, 1994 Αθήνα
6. Εισαγωγή στη χρηματοοικονομική διοικητική,  
Φιλλιπάτος – Αθανασόπουλος,  
Παπαζήση, 1985 Αθήνα
7. Θεωρία και μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων – τεύχος 1,  
Δελής Κωνσταντίνος,  
Σάκκουλας, 1978 Αθήνα
8. Χρηματοδότηση και αξιολόγηση επενδύσεων,  
Τσακλάγκανος Άγγελος Α.,  
Κυριακκίδη, Θεσσαλονίκη
9. Principles of corporate finance,  
Richard A. Brealey – Steward C. Myers,  
Mc Graw-Hill higher education, 2000 Irwin

**10.Χρηματιστήριο παραγώγων: οδηγός χρήσης και επενδυτικές στρατηγικές (cd-rom),  
Χ.Π.Α., 2001 Αθήνα**

### **Ειδική**

**11.Supplement to the derivation of probabilistic information for the evaluation of risky investments,**

**F. S. Hillier,**

**Management science Vol. 11, No 3, January 1965**

**12.The derivation of probabilistic information for the evaluation of risky investments,**

**F. S. Hillier,**

**Management science Vol. IX, No 3, 1963**

**13.Risk analysis in capital investments,**

**Hertz,**

**Harvard business review Vol. 42, January – February 1964**

**14.Information, risk, ignorance and economic indeterminacy,**

**M. Shubic (παραθέτει τις απόψεις του καθηγητή κ. Knight),**

**Quarterly journal of economic, 1954**

**15.On the short-term stationarity of beta coefficients,**

**Robert A. Levy,**

**Financial analysis journal, November-December 1971**

**16.Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk,**

**William F. Sharpe,**

**Journal of finance, September 1964**

**17.Option, futures and other derivatives,**

**John Hull,**

**Prentice Hall, 2003**

**18.Risk management (σημειώσεις για το τμήμα MSc in applied statistics του Πανεπιστημίου Πειραιά),**

**Γεώργιος Σκιαδόπουλος,**

**Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2003**

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## Παράρτημα Ι

### ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Χρόνος	Έργο Α'			Έργο Β'		
	Αρχικό Κόστος	Φορολογημένες ταμειακές ροές	Κατάταξη έργου	Αρχικό Κόστος	Φορολογημένες ταμειακές ροές	Κατάταξη έργου
0	1.980.000			2.067.700		
1		616.000			440.000	
2		616.000			550.000	
3		616.000			660.000	
4		616.000			770.000	
5		616.000			880.000	
Περίοδος Ανάκτησης (αρχικής επένδυσης)		3,21 έτη	2		3,13 έτη	1
Περίοδος Ανάκτησης (αρχικής επένδυσης + 50%)		4,82 έτη	2		4,70 έτη	1
Καθαρή Παρούσα Αξία		479.600	2		500.000	1
Δείκτης Αποδοτικότητας		1,2422	1		1,2418	2
Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης		16,80%	1		15,80%	2

\*τα ποσά σε ευρώ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ ΕΡΓΩΝ 1 ΚΑΙ 2					
		Έργο 1		Έργο 2	
	Παρούσα αξία 1€ Προεξοφλούμενης με 15%	Φορολογημένες Ταμειακές Ροές	Παρούσα αξία ταμειακών ροών Προεξοφλούμενες με 15%	Φορολογημένες Ταμειακές Ροές	Παρούσα αξία ταμειακών ροών Προεξοφλούμενες με 15%
	0,870 €	5.000.000	4.350.000	6.000.000	5.220.000
	0,756 €	4.500.000	3.402.000	4.000.000	3.024.000
	0,658 €	4.000.000	2.632.000	2.800.000	1.842.000
			<b>10.384.000</b>		<b>10.086.000</b>
<b>Σύνολο προεξοφλημένων ταμειακών ροών</b>					

Κόστος των έργων : Έργο 1 = 10.000.000, Έργο 2 = 10.000.000

Κλειστική Αξία στο τέλος του τρίτου έτους : ίση με μηδέν και για τα δύο έργα.

Κόστος Αποσβέσεως : σταθερή και για τα δύο έργα.

Κόστος σε ευρώ



### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ				
Συνθήκες Οικονομικού Κύκλου	Έργο Α Κάμιнос		Έργο Β Χυτήριο	
	Πιθανότητα	Ταμειακή ροή €	Πιθανότητα	Ταμειακή ροή €
Κρίση	0,10	450.000	0,10	300.000
Υφεση	0,20	525.000	0,25	450.000
Κανονικές Συνθήκες	0,40	600.000	0,30	600.000
Έξαρση Οικονομικής Δραστηριότητας	0,20	675.000	0,25	750.000
Ευημερία	0,10	750.000	0,10	900.000

Δαπάνες Έργων : Έργο Α = 300.000 € Έργο Β = 500.000 €

Διάρκεια Έργων : Ένα έτος

