ΠΜΣ «Μαθηματικά της Αγοράς και της Παραγωγής»

Αγορές Χρήματος και Κεφαλαίου

Το επενδυτικό περιβάλλον, τα χρηματοοικονομικά μέσα και η διαπραγμάτευση αξιογράφων

Διδάσκων

Γιώργος Δότσης, Καθηγητής Χρηματοοικονομικής, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, ΕΚΠΑ

gdotsis@econ.uoa.gr

Περιεχόμενα του μαθήματος

01 **Το επενδυτικό περιβάλλον**

02 Επιτόκια και διαχρονική αξία του χρήματος

03 Αποτίμηση ομολόγων και καμπύλη επιτοκίων

04 Μέτρηση και διαχείριση επιτοκιακού κινδύνου

05 Αποδόσεις και κίνδυνος

06 Θεωρία χαρτοφυλακίου Markowitz

07 Επιλογή βέλτιστου χαρτοφυλακίου

08 Υποδείγματα αναμενόμενων αποδόσεων και κινδύνου

09 Αποτίμηση μετοχών

10 Πληροφορία, αποτελεσματικότητα και συμπεριφορική χρηματοοικονομική

11 Ποσοτικές επενδυτικές στρατηγικές (quant strategies)

12 Εμπειρικές εφαρμογές

Τρόπος αξιολόγησης

70%

Γραπτές εξετάσεις

30%

Εργασία

$$\text{Τελικός βαθμός} = 0{,}70 \times \text{Γραπτές εξετάσεις} + 0{,}30 \times \text{Εργασία}$$

01

Κεφάλαιο πρώτο

Το επενδυτικό περιβάλλον

Επισκόπηση κεφαλαίου

- Ο ρόλος των χρηματοοικονομικών στοιχείων ενεργητικού στην οικονομία
- Αντιστάθμιση κινδύνου–απόδοσης και αποτελεσματική αποτίμηση
- Η επενδυτική διαδικασία και οι πρωταγωνιστές των αγορών

Πραγματικά και χρηματοοικονομικά στοιχεία ενεργητικού

Πραγματικά στοιχεία

Καθορίζουν την παραγωγική δυνατότητα και το καθαρό εισόδημα της οικονομίας.

Π.χ. γη, κτίσματα, μηχανήματα και γνώση που αξιοποιούνται για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.

Χρηματοοικονομικά στοιχεία

Απαιτήσεις επί πραγματικών στοιχείων· δεν συμβάλλουν άμεσα στην παραγωγική δυνατότητα της οικονομίας.

Π.χ. μετοχές, ομόλογα.

Κατηγορίες χρηματοοικονομικών στοιχείων

- **Σταθερού εισοδήματος** (χρεόγραφα): υπόσχονται σταθερή ροή εισοδήματος ή ροή που ορίζεται από συγκεκριμένο μαθηματικό τύπο.
- **Κοινές μετοχές**: μερίδια ιδιοκτησίας επί της μετοχικής εταιρείας.
- **Παράγωγα**: αποδόσεις που καθορίζονται από την αξία άλλων στοιχείων ενεργητικού.

Άλλα είδη επενδύσεων

Ξένα νομίσματα · πραγματικά στοιχεία μέσω ΣΜΕ σε εμπορεύματα — οι εταιρείες τα χρησιμοποιούν για αντιστάθμιση κινδύνων.

Χρηματοοικονομικές αγορές και οικονομία

Τι προσφέρουν οι αγορές

- **Πληροφοριακός ρόλος**: κατανομή κεφαλαίων στις εταιρείες με τις καλύτερες προοπτικές.
- **Χρόνος κατανάλωσης**: τα αξιόγραφα αποθηκεύουν πλούτο και μετατοπίζουν την κατανάλωση στο μέλλον.
- **Κατανομή κινδύνων**: οι επενδυτές επιλέγουν αξιόγραφα κατά την προτίμησή τους στον κίνδυνο· κάθε αξιόγραφο πωλείται στη βέλτιστη τιμή.

Ιδιοκτησία και διεύθυνση

Προβλήματα αντιπροσώπευσης: τα στελέχη επιδιώκουν τα δικά τους συμφέροντα αντί για τη μεγιστοποίηση της αξίας.

Μηχανισμοί μετριασμού

- Αμοιβή συνδεδεμένη με την επιτυχία (δικαιώματα προαίρεσης)
- Παρακολούθηση από το ΔΣ
- Παρακολούθηση από μεγάλους επενδυτές και αναλυτές
- Απειλή εξαγοράς

Διακυβέρνηση και ηθική

- **Λογιστικά σκάνδαλα**: Enron, Rite Aid, HealthSouth.
- **Ελεγκτές**: οι επόπτες των επιχειρήσεων· σκάνδαλα αναλυτών· η υπόθεση Arthur Andersen.
- **Νόμος Sarbanes-Oxley**: αυστηροποίηση των κανόνων εταιρικής διακυβέρνησης.

Η επενδυτική διαδικασία σε ανταγωνιστικές αγορές

Η επενδυτική διαδικασία

- **Χαρτοφυλάκιο**: το σύνολο των στοιχείων του επενδυτή.
- **Κατανομή στοιχείων**: επιλογή ανάμεσα σε μεγάλες κατηγορίες.
- **Επιλογή αξιογράφων**: μέσα σε κάθε κατηγορία.
- **«Από πάνω προς τα κάτω»**: πρώτα η κατανομή, μετά η ανάλυση αξιογράφων.
- **«Από κάτω προς τα πάνω»**: επιλογή μόνο βάσει τιμής — κίνδυνος υπερβολικής βαρύτητας σε έναν κλάδο.

Οι αγορές είναι ανταγωνιστικές

- **Αντιστάθμιση κινδύνου–απόδοσης**: τα στοιχεία υψηλού κινδύνου αποτιμώνται ώστε να προσφέρουν υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση.
- **Αποτελεσματικές αγορές**: όταν οι τιμές προσαρμόζονται γρήγορα σε όλες τις σχετικές πληροφορίες, δεν υπάρχουν υποτιμημένα ή υπερτιμημένα αξιόγραφα.

Παθητική διαχείριση

- Χαρτοφυλάκιο μεγάλης διαφοροποίησης
- Καμία αναζήτηση υποτιμημένων μετοχών
- Κανένας χρονισμός αγοράς

Ενεργητική διαχείριση

- Αναζήτηση αξιογράφων με εσφαλμένη τιμολόγηση
- Χρονισμός αγοράς

Ποιοι συμμετέχουν στις αγορές

Οι τρεις βασικοί

- **Νοικοκυριά** — προμηθευτές κεφαλαίων
- **Επιχειρήσεις** — ζητητές κεφαλαίων
- **Κυβερνήσεις** — δανειολήπτες ή δανειστές

Χρηματοοικονομικοί διαμεσολαβητές

Συγκεντρώνουν και επενδύουν κεφάλαια:

- Εταιρείες επενδύσεων
- Τράπεζες
- Ασφαλιστικές εταιρείες
- Πιστωτικοί συνεταιρισμοί

Γενικές τράπεζες

- **Επενδυτική τραπεζική**: αναδοχή νέων εκδόσεων και διάθεσή τους στο κοινό στην πρωτογενή αγορά· οι ήδη εκδοθέντες τίτλοι διαπραγματεύονται στη δευτερογενή.
- **Εμπορική τραπεζική**: αποδοχή καταθέσεων και χορήγηση δανείων.

02

Κεφάλαιο δεύτερο

Κατηγορίες στοιχείων ενεργητικού και χρηματοοικονομικά μέσα

Επισκόπηση κεφαλαίου

- Κατανομή στοιχείων ενεργητικού → κατηγορίες στοιχείων
- Χρηματαγορές και κεφαλαιαγορές
- Είδη μέσων της χρηματαγοράς· μέτρα απόδοσης εντόκων γραμματίων
- Αξιόγραφα κεφαλαιαγοράς: ομόλογα, μετοχές, παράγωγα
- Αποτίμηση με προεξόφληση χρηματοροών: ομόλογα και μετοχές
- Δείκτες μετοχών και τρόποι στάθμισης
- Η εξέλιξη του S&P 500 και του NASDAQ: δεδομένα και παραδείγματα
- Αποδόσεις παραγώγων στη λήξη

Η χρηματαγορά και τα αξιόγραφά της

Τι είναι

Υποτομέας της αγοράς σταθερού εισοδήματος με αξιόγραφα:

- βραχυπρόθεσμα
- μεγάλης εμπορευσιμότητας
- χαμηλού κινδύνου
- μεγάλης αξίας μονάδας

Τα Α/Κ διαχείρισης διαθεσίμων δίνουν στους ιδιώτες πρόσβαση.

Μέσο	Τι είναι
Έντοκα γραμμάτια	Βραχυπρόθεσμο χρέος του δημοσίου· τιμές ζήτησης/προσφοράς, τραπεζικό προεξοφλητικό επιτόκιο
Πιστοποιητικά καταθέσεων	Τραπεζική προθεσμιακή κατάθεση (CD)
Βραχυπρόθεσμα αξιόγραφα	Βραχυπρόθεσμο, μη διασφαλισμένο χρέος εταιρείας
Συναλλαγματικές τράπεζας	Εντολή πελάτη στην τράπεζα να πληρώσει ορισμένο ποσό σε ορισμένη ημερομηνία
Ευρωδολάρια	Προθεσμιακές καταθέσεις σε δολάρια σε τράπεζες εκτός ΗΠΑ
Ρέπο / αντίστροφα ρέπο	Βραχυπρόθεσμος δανεισμός με κάλυμμα αξιόγραφα του δημοσίου
Καταθέσεις στη Fed	Πολύ βραχυπρόθεσμος δανεισμός μεταξύ τραπεζών

Τα αξιόγραφα της αγοράς ομολόγων

Κατηγορία	Βασικά χαρακτηριστικά
Γραμμάτια και ομόλογα δημοσίου ΗΠΑ	Γραμμάτια έως 10 έτη, ομόλογα 10–30 έτη · ονομαστική αξία 1.000 $ · εξαμηνιαίοι τόκοι · τιμές ως % της ονομαστικής αξίας
Τιμαριθμοποιημένα (TIPS)	Προστασία από τον πληθωρισμό
Κρατικές επιχειρήσεις και οργανισμοί	Χρέος φορέων ενυπόθηκης χρηματοδότησης, όπως οι Fannie Mae και Freddie Mac
Ξένων αγορών	Ευρωομόλογα και ομόλογα Γιάνκη
Εταιρικά	Ιδιωτικές επιχειρήσεις · εξαμηνιαίοι τόκοι · μεγαλύτερος κίνδυνος αθέτησης από το δημόσιο · ενσωματωμένα δικαιώματα: ανακλητά, μετατρέψιμα
Ενυπόθηκα / MBS	Αξιόγραφα με κάλυμμα ενυπόθηκα δάνεια · τιτλοποίηση στεγαστικών δανείων

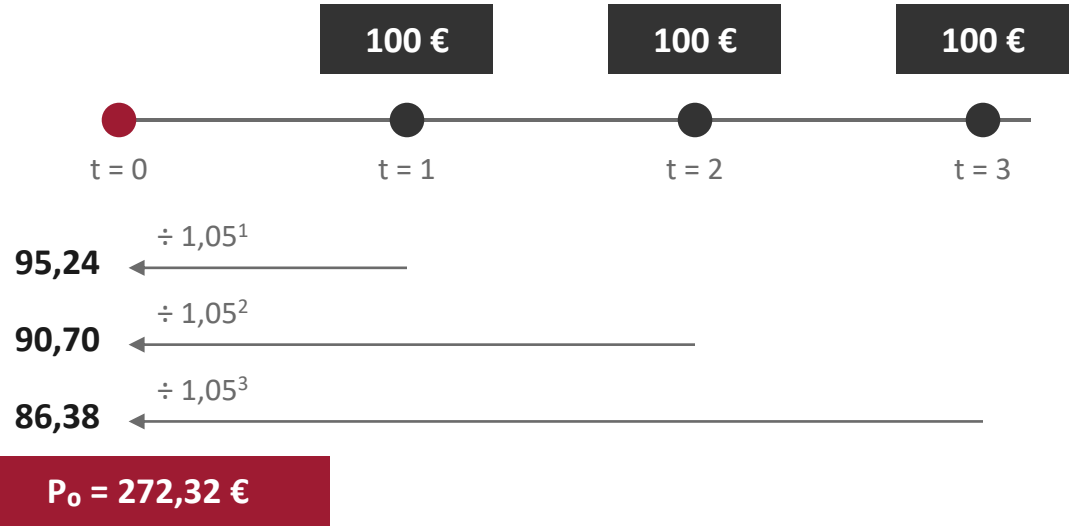
Η λογική της προεξόφλησης χρηματοροών

Ο γενικός τύπος

$$P_0 = \Sigma_{t=1}^{T} CF_t / (1 + r)^t$$

- **CF_t**: χρηματοροή τη χρονική στιγμή t
- **r**: απαιτούμενη απόδοση (κόστος ευκαιρίας)
- **$1/(1 + r)^t$**: συντελεστής προεξόφλησης

Παράδειγμα · 100 € σε 1, 2 και 3 έτη, r = 5%



	Ομόλογο	Μετοχή
Χρηματοροές	Τοκομερίδια C και ονομαστική αξία F · γνωστές εκ των προτέρων	Μερίσματα D_t · αβέβαια, εξαρτώνται από τα κέρδη
Ορίζοντας	Πεπερασμένος: T έτη ως τη λήξη	Άπειρος: η εταιρεία δεν έχει λήξη
Επιτόκιο προεξόφλησης	Απόδοση στη λήξη y	Απαιτούμενη απόδοση $r = r_f$ + πριμ κινδύνου

Η τιμή ομολόγου ως παρούσα αξία τοκομεριδίων και κεφαλαίου

Ο τύπος

$$P_B = \Sigma_{t=1}^{T} C / (1 + y)^t + F / (1 + y)^T$$

C = c × F το τοκομερίδιο, F η ονομαστική αξία, y η απόδοση στη λήξη (YTM), T τα έτη ως τη λήξη.

Τρεις περιπτώσεις

- **y = c** → P_B = F (στο άρτιο)
- **y < c** → P_B > F (υπέρ το άρτιο)
- **y > c** → P_B < F (υπό το άρτιο)

Απόδοση στη λήξη

Το y που εξισώνει την παρούσα αξία των χρηματοροών με την τιμή αγοράς: ο «εσωτερικός συντελεστής απόδοσης» του ομολόγου.

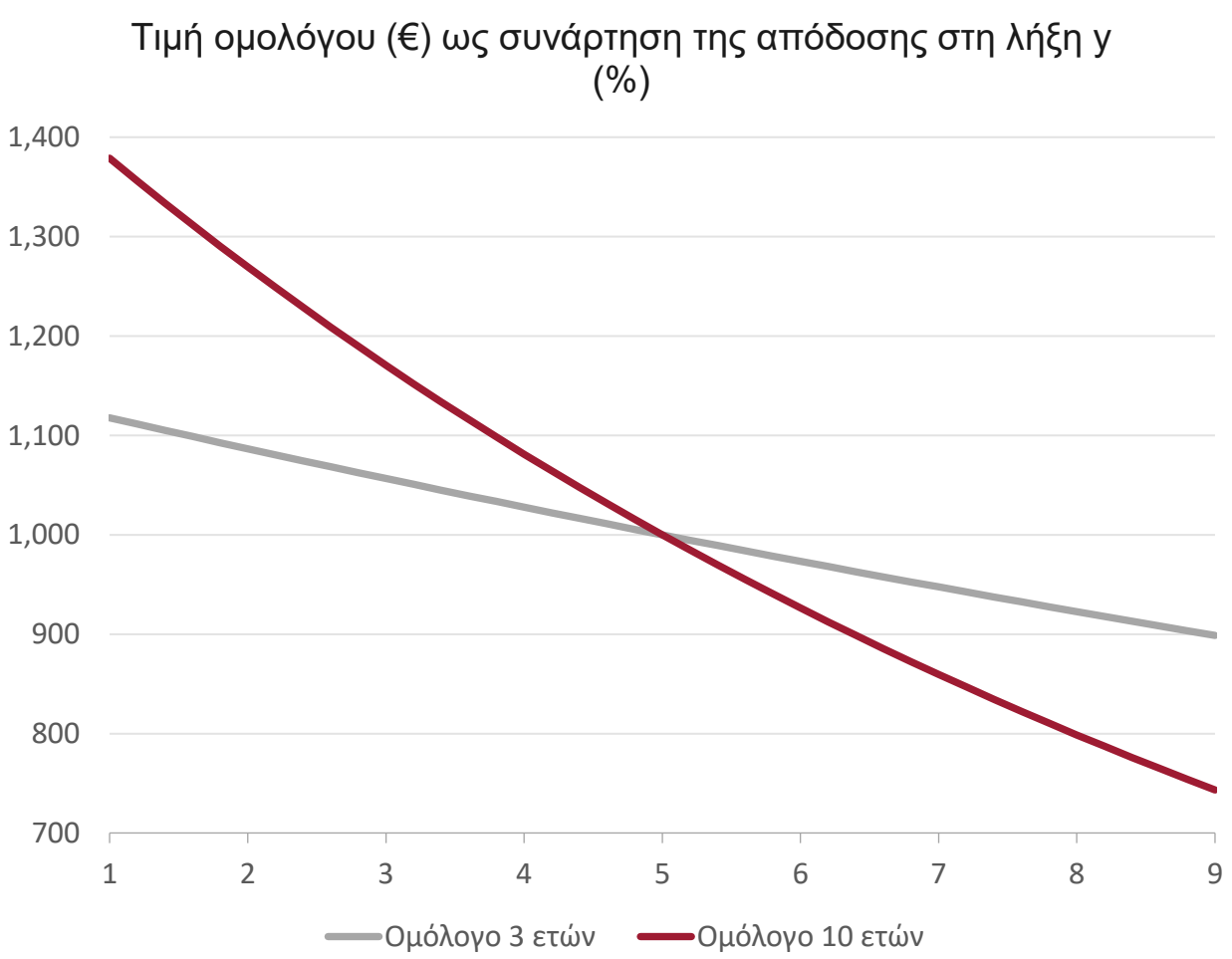
Ομόλογο 3 ετών · F = 1.000 € · c = 5% · y = 4%

t	CF_t (€)	$1/(1{,}04)^t$	ΠΑ (€)
1	50	0,9615	48,08
2	50	0,9246	46,23
3	1.050	0,8890	933,45
Τιμή			**1.027,75**

Τι δείχνει το παράδειγμα

- Με y = 4% < c = 5% το ομόλογο αξίζει 1.027,75 € — υπέρ το άρτιο
- Αν y = 5% → 1.000,00 € · αν y = 6% → 973,27 €
- Το μεγαλύτερο μέρος της αξίας (91%) προέρχεται από την τελική πληρωμή

Τιμή και απόδοση κινούνται αντίθετα



y	3 ετών	10 ετών
4%	1.027,75	1.081,11
5%	1.000,00	1.000,00
6%	973,27	926,40
Μεταβολή 4%→6%	**−5,3%**	**−14,3%**

Συμπεράσματα

- Όταν τα επιτόκια ανεβαίνουν, οι τιμές των ομολόγων πέφτουν
- Τα μακροπρόθεσμα ομόλογα είναι πιο ευαίσθητα: οι χρηματοροές τους προεξοφλούνται για περισσότερα έτη
- Η σχέση είναι κυρτή, όχι γραμμική

Μετοχικά αξιόγραφα και δείκτης σταθμισμένος ως προς τις τιμές

Κοινές μετοχές — μερίδια ιδιοκτησίας

Υπολειμματική απαίτηση · περιορισμένη ευθύνη

Προνομιούχες — διηνεκής ράντα

Σταθερά μερίσματα · προτεραιότητα έναντι των κοινών · ιδιαίτερη φορολογική αντιμετώπιση

Αποθετήρια (ADR)

Πιστοποιητικά στις αγορές των ΗΠΑ που αντιπροσωπεύουν μετοχές αλλοδαπής εταιρείας

Dow Jones Industrial Average

30 εταιρείες «blue-chip» · από το 1896 · σταθμισμένος ως προς τις τιμές

Παρ. 2.2	Χαρτοφυλάκιο	Δείκτης
Αρχή	25 + 100 = 125 $	125 / 2 = 62,5
Τέλος	30 + 90 = 120 $	120 / 2 = 60
Μεταβολή	−5 / 125 = −4%	−2,5 / 62,5 = −4%

Ο δείκτης κινείται όπως χαρτοφυλάκιο με μία μετοχή από κάθε εταιρεία.

Η τιμή μετοχής ως παρούσα αξία των μερισμάτων

Υπόδειγμα προεξόφλησης μερισμάτων

$$P_0 = D_1/(1 + r) + D_2/(1 + r)^2 + \ldots = \Sigma_{t=1}^{\infty} D_t/(1 + r)^t$$

Σταθερή ανάπτυξη g (Gordon)

Αν $D_t = D_1(1 + g)^{t-1}$ και $r > g$, η άπειρη σειρά αθροίζεται σε:

$$P_0 = D_1 / (r - g)$$

Δύο χρήσιμες αναδιατάξεις

$r = D_1/P_0 + g$ (μερισματική απόδοση + ανάπτυξη)

$P_0/E_1 = b / (r - g)$ (b = ποσοστό διανομής κερδών)

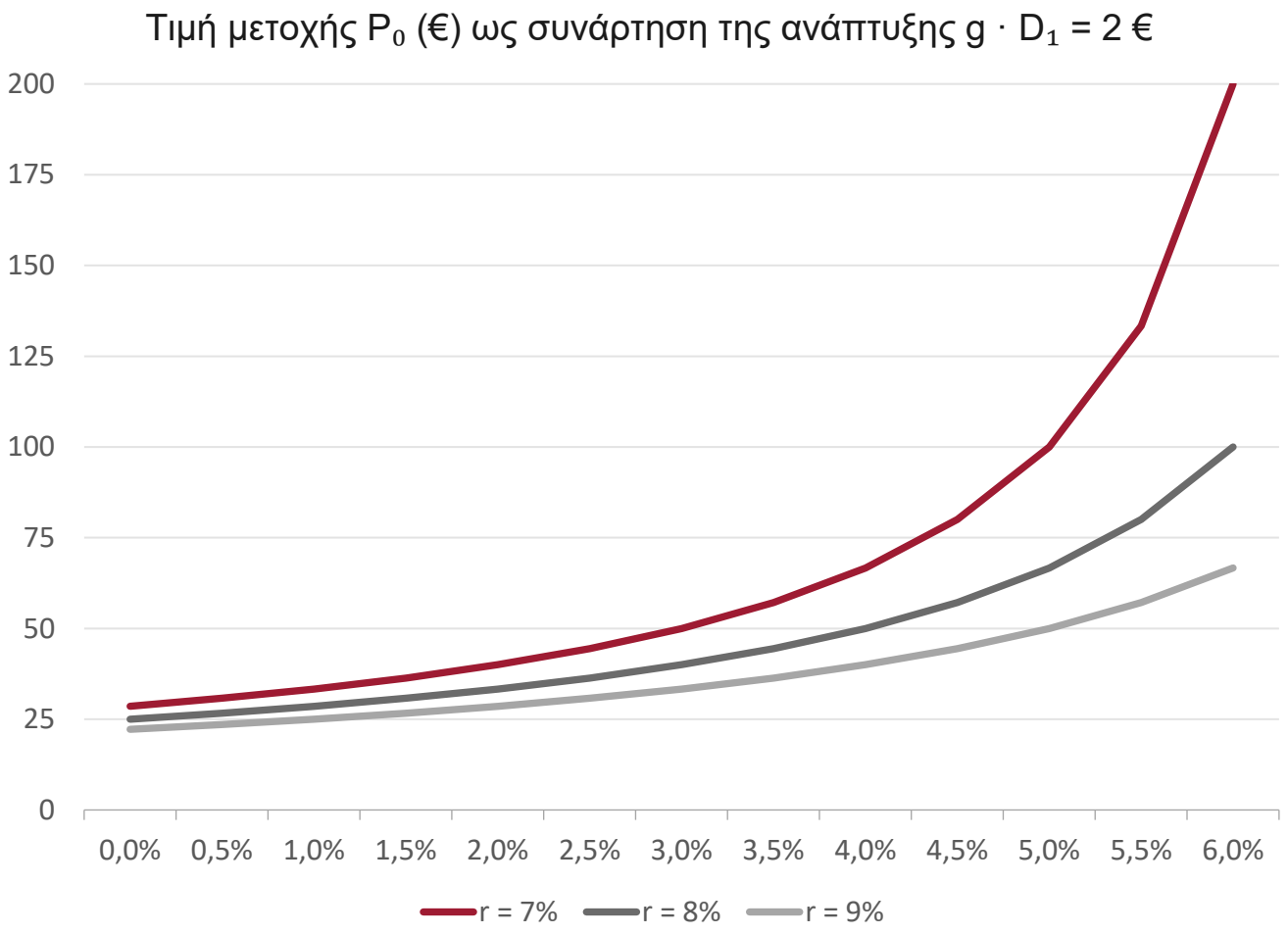
Εταιρεία Α · D_1 = 2 € · g = 3% · r = 8% · E_1 = 4 €

Μέγεθος	Υπολογισμός	Αποτέλεσμα
Τιμή P_0	**2 / (0,08 – 0,03)**	**40,00 €**
Μερισματική απόδοση	2 / 40	5,0%
Απαιτούμενη r	5,0% + 3,0%	8,0%
Ποσοστό διανομής b	2 / 4	50%
Λόγος P/E	0,50 / 0,05	10,0

Η τιμή είναι πολύ ευαίσθητη στο r – g

Αν g = 4% αντί 3%: P_0 = 2 / 0,04 = **50 €** (+25%). Αν r = 9%: P_0 = 2 / 0,06 = **33,33 €** (−17%).

Γιατί μικρές αλλαγές στις προσδοκίες κινούν πολύ τις τιμές



Ανάγνωση

- Σε g = 3% και r = 8%: P_0 = 40 €
- Σε g = 6% και r = 7%: P_0 = 200 €
- Ίδιο μέρισμα, πενταπλάσια τιμή

Ομόλογα και μετοχές

Και στα δύο, αύξηση του επιτοκίου προεξόφλησης μειώνει την τιμή. Στις μετοχές προστίθεται η αβεβαιότητα για το g.

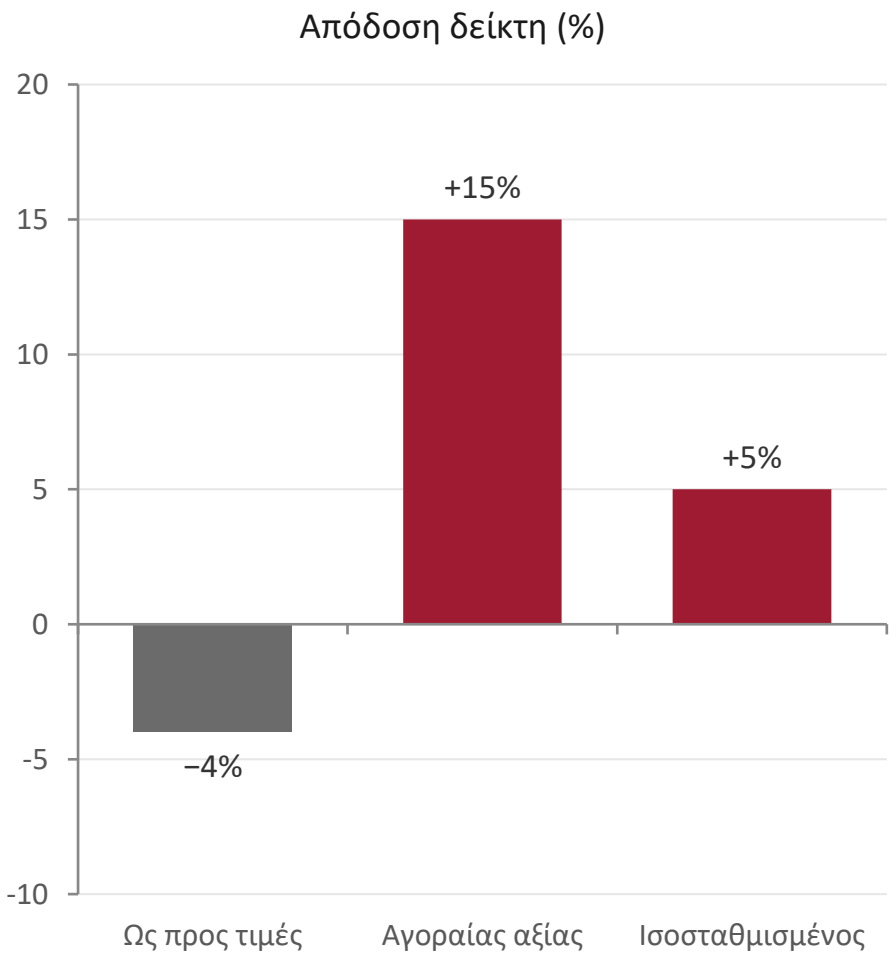
Ίδιες μετοχές, τρεις δείκτες, τρεις αποδόσεις

Μετοχή	P_0	P_1	Μετοχές (εκ.)	Αξία$_0$	Αξία$_1$
ABC	25	30	20	500	600
XYZ	100	90	1	100	90
Σύνολο				600	690

Τρεις κανόνες στάθμισης

- **Ως προς τις τιμές** (Dow): (120 − 125) / 125 = **−4%**
- **Με την αγοραία αξία** (S&P 500): (690 − 600) / 600 = **+15%**
- **Ισοσταθμισμένος**: ½ (20% − 10%) = **+5%**

Γενικά: $r_I = \Sigma\, w_i\, r_i$, με $w_i \propto P_i$, $\propto P_i N_i$ ή $w_i = 1/n$



S&P 500 και άλλοι δείκτες

Standard & Poor's 500

- Ευρύτερο δείγμα: 500 εταιρείες
- Σταθμισμένος με την αγοραία αξία — οι μεγαλύτερες εταιρείες έχουν μεγαλύτερο βάρος
- Οι επενδυτές μπορούν να «αγοράσουν τον δείκτη» μέσω δεικτοποιημένου Α/Κ ή ETF

Δείκτες των ΗΠΑ

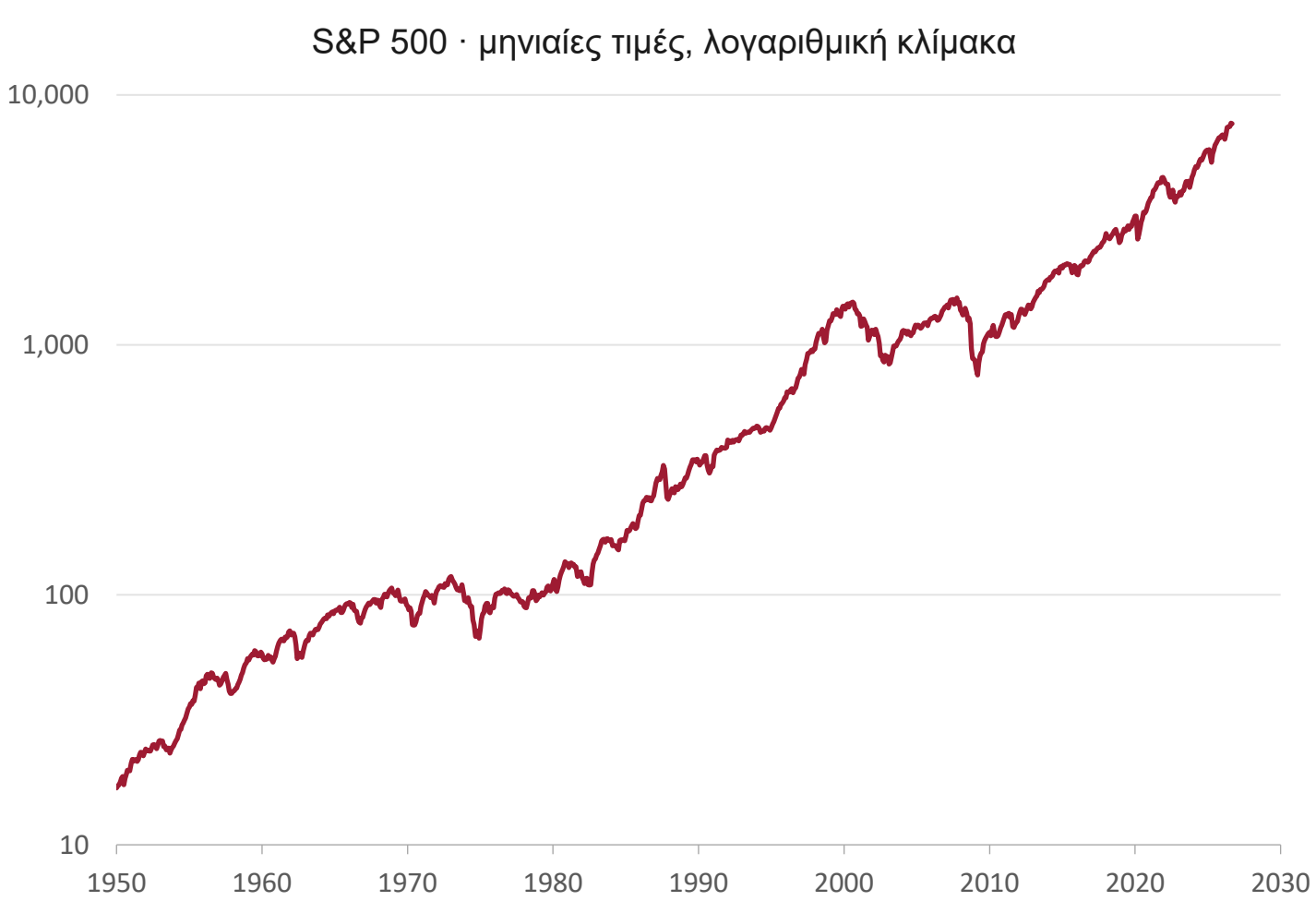
- NYSE Composite
- NASDAQ Composite
- Wilshire 5000

Αγορές εξωτερικού

- Nikkei (Ιαπωνία)
- FTSE (ΗΒ)
- DAX (Γερμανία)
- Hang Seng (Χονγκ Κονγκ)
- TSX (Καναδάς)

Στάθμιση	Σταθμισμένος ως προς τις τιμές	Σταθμισμένος με την αγοραία αξία
Παράδειγμα	Dow Jones Industrial Average	S&P 500
Βάρος μετοχής	Ανάλογο της τιμής της	Ανάλογο της κεφαλαιοποίησης

Το S&P 500 μακροχρόνια: 1950–2026



×454

16,9 (1950) → 7.669 (2026)

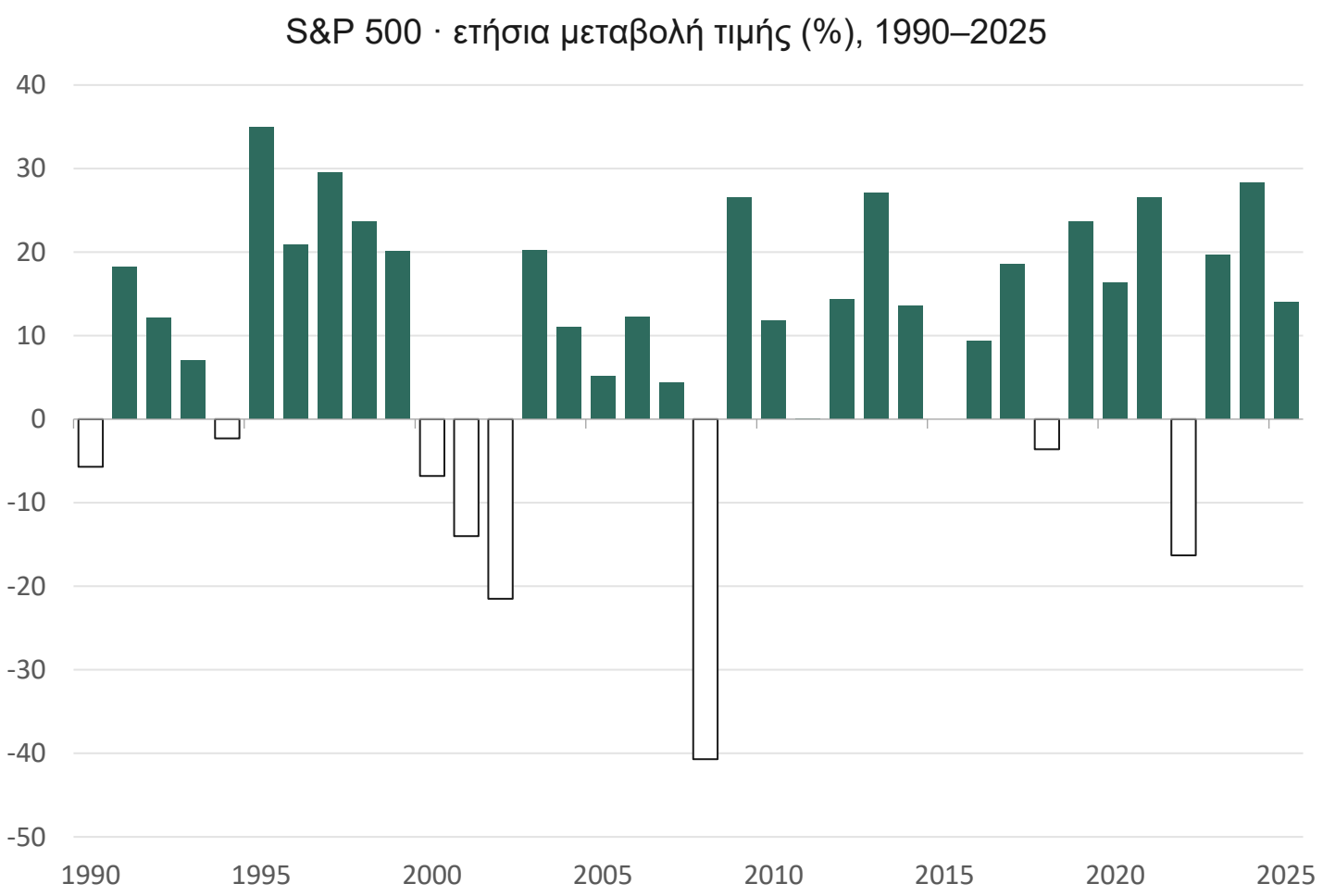
8,3%

μέση ετήσια ανατοκισμένη άνοδος τιμής (CAGR), χωρίς μερίσματα

Παράδειγμα

1.000 $ το 1950 → ≈ 454.000 $ μόνο από την άνοδο της τιμής

Ετήσιες αποδόσεις: η τάση είναι ανοδική, η διαδρομή όχι



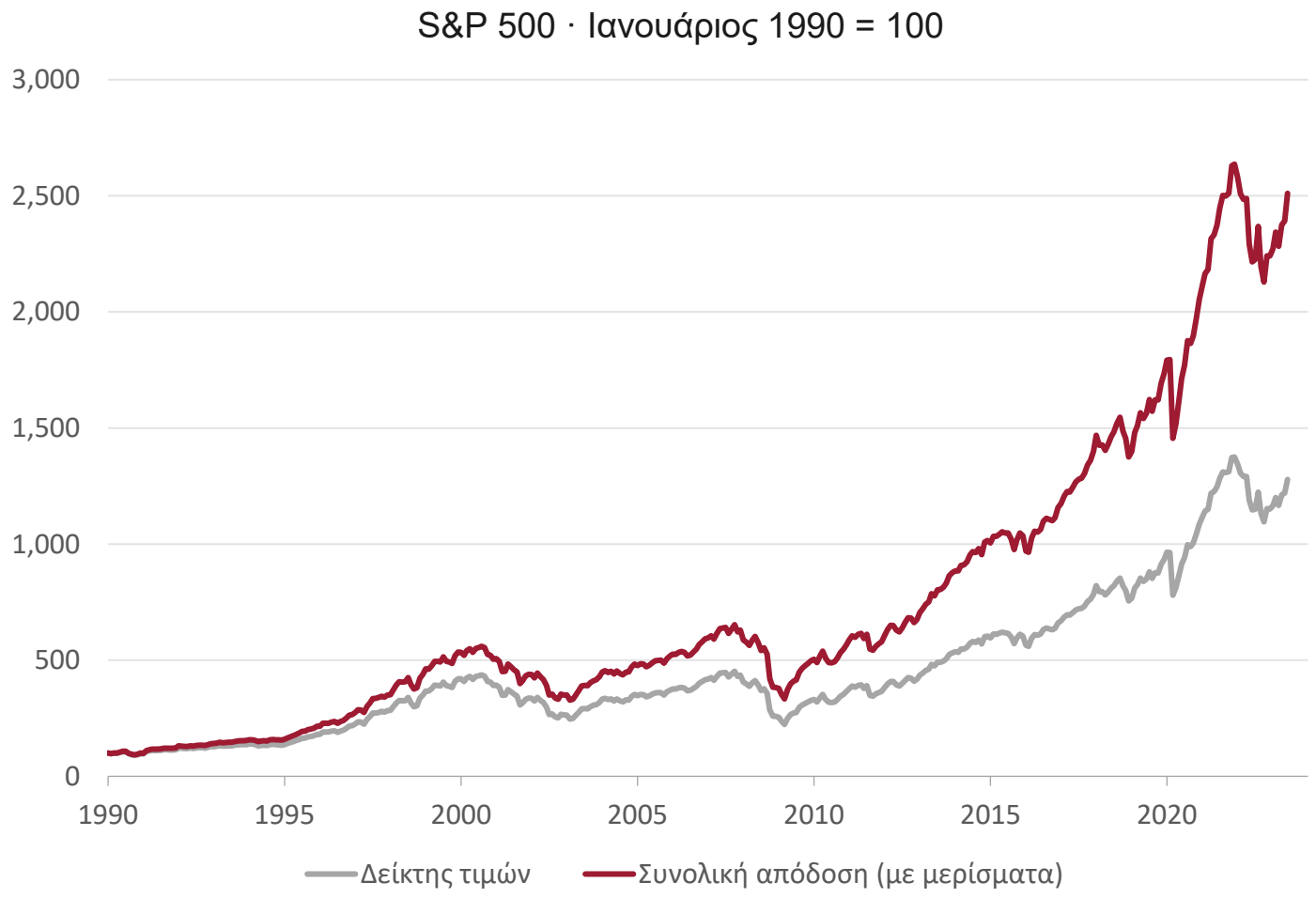
1990–2025	
Θετικά έτη	27 από 36
Αριθμ. μέσος	10,0%
Τυπ. απόκλιση	16,2%
Καλύτερο έτος	1995: +35%
Χειρότερο έτος	2008: −41%

Παράδειγμα: μέσος ≠ ανατοκισμός

+50% και μετά −50%: αριθμητικός μέσος 0%, αλλά 100 → 150 → 75.

Γι’ αυτό ο γεωμετρικός μέσος (8,6%) είναι μικρότερος από τον αριθμητικό (10,0%).

Δείκτης τιμών και δείκτης συνολικής απόδοσης



1990–2023	Τιμή	Συνολ.
100 →	1.278	2.510
CAGR	**7,9%**	**10,1%**

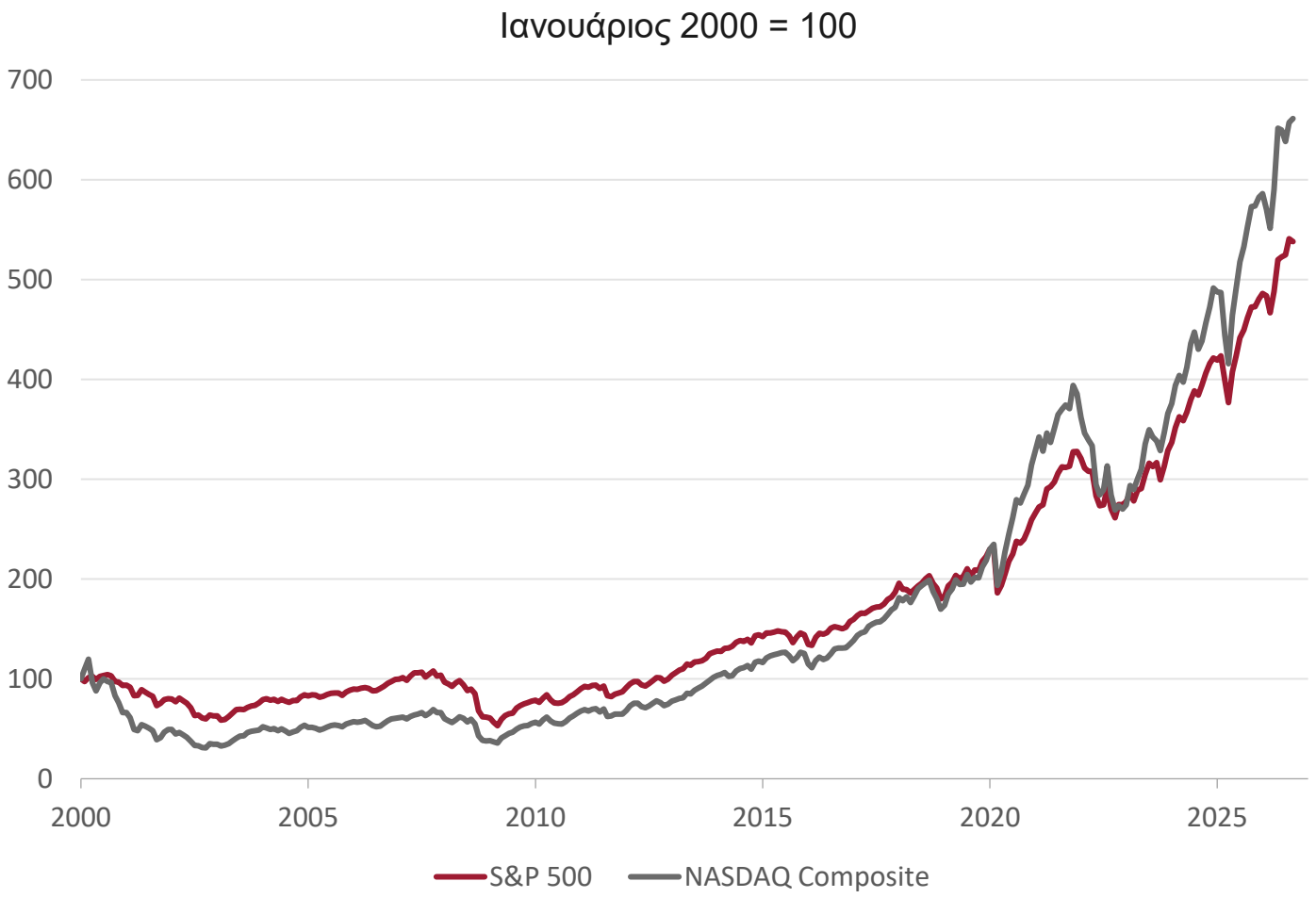
Κανόνας του 72

Χρόνος διπλασιασμού ≈ 72 / απόδοση%. Με 10%: ≈ 7,2 έτη · με 8%: ≈ 9 έτη.

Gordon στην πράξη

Μερισματική απόδοση ≈ 1,6% (2023). Με g ≈ 6%: r ≈ 1,6% + 6% ≈ 7,6%.

Δύο δείκτες, δύο διαδρομές: S&P 500 και NASDAQ Composite



2000→2026	S&P	NASDAQ
100 →	538	661
Ελάχιστο	53	31

Παράδειγμα

1.000 $ στον NASDAQ τον Ιανουάριο 2000 έπεσαν στα ≈ 309 $ το 2002 και ξαναέγιναν 1.000 $ μόλις το 2013.

Μάθημα

Η σύνθεση και η συγκέντρωση του δείκτη καθορίζουν τον κίνδυνό του.

Παράγωγα: δικαιώματα προαίρεσης και ΣΜΕ

Παράγωγο: αξιόγραφο που η αξία του προκύπτει από την αξία άλλων στοιχείων — τιμές εμπορευμάτων, ομολόγων, μετοχών ή δεικτών.

Δικαιώματα προαίρεσης

- **Αγοράς (call)**: αγορά του υποκείμενου στην τιμή εξάσκησης · τιμή εξάσκησης ↑ → αξία ↓
- **Πώλησης (put)**: πώληση στην τιμή εξάσκησης · τιμή εξάσκησης ↑ → αξία ↑
- Και τα δύο αξίζουν περισσότερο όσο μεγαλώνει ο χρόνος ως τη λήξη.

Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης

Παράδοση στοιχείου (ή της αξίας του σε μετρητά) σε ορισμένη ημερομηνία, στη συμφωνημένη τιμή εκπλήρωσης.

- **Αγοραστική θέση**: παραλαβή στη λήξη
- **Θέση ανοιχτής πώλησης**: παράδοση στη λήξη

	Δικαίωμα προαίρεσης	ΣΜΕ
Φύση	Δικαίωμα χωρίς υποχρέωση· εξασκείται με κέρδος	Υποχρέωση παραλαβής ή παράδοσης
Κόστος	Αγοράζεται· το πριμ είναι η τιμή του	Κλείνει χωρίς κόστος

Αποδόσεις στη λήξη: η μαθηματική περιγραφή

Συναρτήσεις αποπληρωμής

S_T = τιμή του υποκείμενου στη λήξη, K = τιμή εξάσκησης, F_0 = τιμή ΣΜΕ

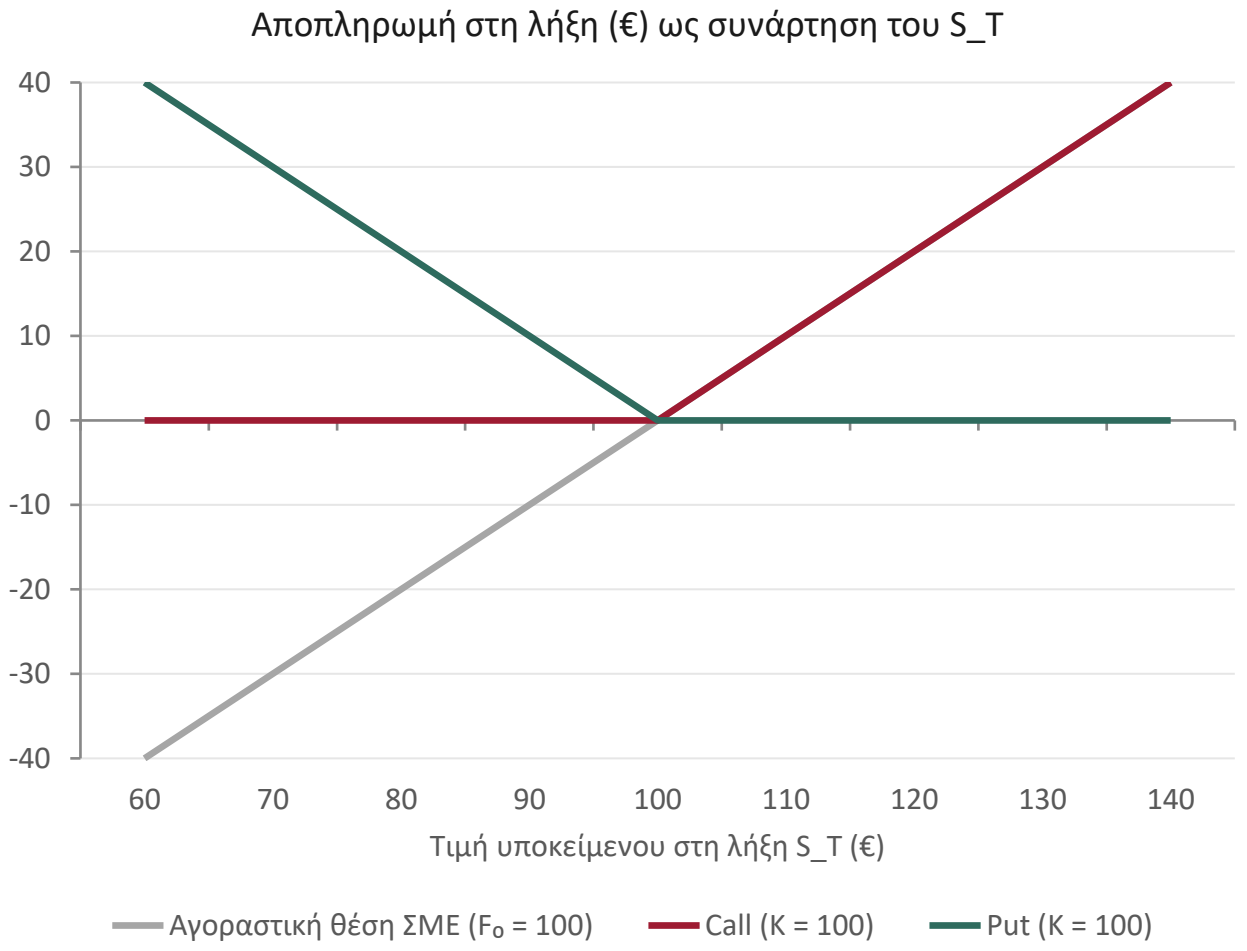
Call: $\max(S_T - K, 0)$

Put: $\max(K - S_T, 0)$

Αγοραστική θέση ΣΜΕ: $S_T - F_0$

Παράδειγμα · K = F_0 = 100 €

- Call με πριμ 8 €: κέρδος = $\max(S_T - 100, 0) - 8$ · νεκρό σημείο S_T = 108 €
- Ισχύει πάντα: call − put = $S_T - K$



03

Κεφάλαιο τρίτο

Πώς γίνεται η διαπραγμάτευση αξιογράφων

Επισκόπηση κεφαλαίου

- Πώς εκδίδουν αξιόγραφα οι επιχειρήσεις· πρωτογενής και δευτερογενής αγορά
- Αγορές με διαπραγματευτές (market makers) και αγορές εντολών
- Βιβλίο εντολών, δημοπρασίες και κόστος συναλλαγών
- Ηλεκτρονική διαπραγμάτευση και παγκοσμιοποίηση
- Διαπραγμάτευση υψηλής συχνότητας, μοντελοποίηση του βιβλίου εντολών και spoofing
- Αγορές με περιθώριο και ανοιχτές πωλήσεις
- Ρύθμιση των αγορών σε ΗΠΑ, ΕΕ και Ελλάδα

Πώς εκδίδουν αξιόγραφα οι επιχειρήσεις

Δύο αγορές

- **Πρωτογενής**: νεοεκδοθέντες τίτλοι· οι εταιρείες τους διαθέτουν στο κοινό μέσω αναδόχων (επενδυτικών τραπεζών).
- **Δευτερογενής**: οι επενδυτές διαπραγματεύονται μεταξύ τους τα ήδη εκδοθέντα αξιόγραφα.

Μη εισηγμένες εταιρείες

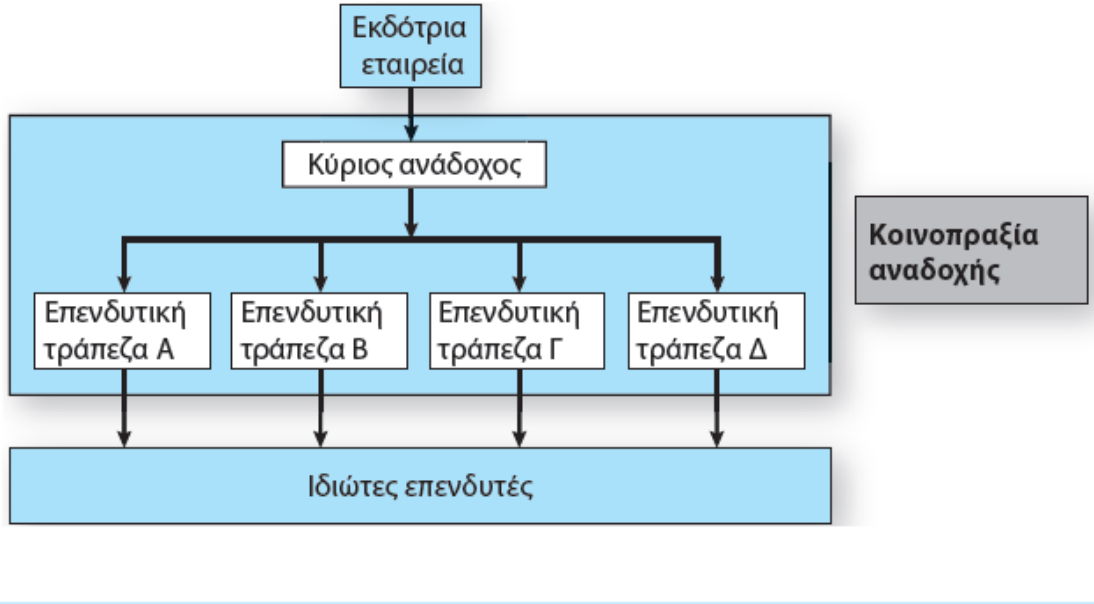
- Κεφάλαια μέσω ιδιωτικής τοποθέτησης
- Μειωμένη εμπορευσιμότητα
- Λιγότερες υποχρεώσεις δημοσιοποίησης

Εισηγμένες εταιρείες

- **IPO**: κεφάλαια από ευρύτερο φάσμα επενδυτών
- **Προσφορά δοκιμασμένων μετοχών**: νέες μετοχές ήδη εισηγμένων
- Διάθεση μέσω επενδυτικών τραπεζών (αναδόχων)
- Αρχική δήλωση εισαγωγής στην SEC

Δημόσιες προσφορές στην πράξη

Σχ. 3.1 · Εκδότρια εταιρεία, ανάδοχοι και κοινό



Σχήμα 3.1 Σχέσεις ανάμεσα στην εταιρεία που εκδίδει αξιόγραφα, τους αναδόχους και το κοινό

Προετοιμασία

- **Road show** για τη διαφήμιση της προσφοράς
- **Βιβλίο προσφορών** για τον προσδιορισμό της ζήτησης
- Το επενδυτικό ενδιαφέρον δίνει πολύτιμες πληροφορίες τιμολόγησης

Κίνδυνος τιμής — τον φέρει ο ανάδοχος

- Συχνά υποτιμολόγηση (π.χ. Groupon)
- Κάποιες είναι πολύ υπερτιμημένες (π.χ. Facebook)
- Άλλες δεν διατίθενται καν πλήρως

Είδη αγορών, τιμές και κόστος συναλλαγών

Άμεσων συναλλαγών

Αγοραστές και πωλητές αναζητούν αλλήλους

Μεσιτών

Μεσίτες αναζητούν αγοραστές και πωλητές

Διαπραγματευτών

Κρατούν αποθέματα και κάνουν αγοραπωλησίες

Δημοπρατικές

Όλοι συγκλίνουν σε ένα σημείο συναλλαγών

Τιμή ζήτησης (bid)

Η τιμή στην οποία ο διαπραγματευτής αγοράζει· οι επενδυτές πωλούν «ανταποκρινόμενοι στη ζήτηση».

Τιμή προσφοράς (ask)

Η τιμή στην οποία ο διαπραγματευτής πουλά· οι επενδυτές την πληρώνουν για να αγοράσουν.

Ορατό κόστος

Προμήθειες μεσιτείας — χρηματιστές ολοκληρωμένων υπηρεσιών ή με έκπτωση.

Υπονοούμενο κόστος

Διαφορά ζήτησης–προσφοράς (spread) — το κέρδος του διαπραγματευτή.

Με ή χωρίς market maker: δύο αρχιτεκτονικές αγοράς

	Αγορά διαπραγματευτών (quote-driven)	Αγορά εντολών (order-driven)	Υβριδική αγορά
Ποιος δίνει ρευστότητα	Ο market maker, με δικό του κεφάλαιο και απόθεμα	Οι ίδιοι οι επενδυτές, μέσω εντολών με όριο	Βιβλίο εντολών + ειδικοί διαπραγματευτές με υποχρεώσεις
Πώς σχηματίζεται η τιμή	Ο διαπραγματευτής ανακοινώνει bid/ask· οι επενδυτές τις αποδέχονται	Αντιστοίχιση εντολών με προτεραιότητα τιμής–χρόνου	Συνεχής αντιστοίχιση· ο market maker συμπληρώνει το βιβλίο
Άμεση εκτέλεση	Εγγυημένη, έως την ποσότητα της τιμής	Μόνο αν υπάρχει αντίθετη εντολή στο βιβλίο	Ενισχυμένη στους λιγότερο ρευστούς τίτλους
Διαφάνεια	Μικρότερη: βλέπουμε μόνο τις τιμές του διαπραγματευτή	Μεγάλη: ορατό το βάθος του βιβλίου	Μεγάλη
Το κόστος για τον επενδυτή	Το spread του διαπραγματευτή	Το spread του βιβλίου + επίδραση στην τιμή	Το μικρότερο από τα δύο
Παραδείγματα	Ομόλογα και συνάλλαγμα (OTC), παλαιό NASDAQ	Euronext, Xetra, ECN	NYSE (DMM), Χρηματιστήριο Αθηνών (ειδικοί διαπραγματευτές)

Διαπραγμάτευση με market maker

Τιμές του market maker για τη μετοχή XYZ

Bid · αγοράζει	Ask · πουλά
49,90 €	**50,10 €**
έως 1.000 μετοχές	έως 1.000 μετοχές

Τα μέτρα

Μέση τιμή M = (49,90 + 50,10) / 2 = 50,00 €

Spread = 50,10 − 49,90 = 0,20 € (0,40% της M)

Ο επενδυτής που αγοράζει και πουλά αμέσως χάνει **0,20 € ανά μετοχή** — όλο το spread — πριν από τις προμήθειες.

Δύο συναλλαγές με τον market maker

Συναλλαγή	Τιμή	Αξία	Απόθεμα MM
1. Ο επενδυτής Α αγοράζει 500	50,10	25.050 €	−500
2. Ο επενδυτής Β πουλά 500	49,90	24.950 €	0

Αποτέλεσμα του market maker

Έσοδα 25.050 − πληρωμή 24.950 = 100 €

= 500 μετοχές × 0,20 € spread. Ο market maker δεν πήρε θέση στην κατεύθυνση της τιμής: τελείωσε με μηδενικό απόθεμα.

Η αμοιβή του είναι ότι προσφέρει **αμεσότητα**: ο Α και ο Β συναλλάχθηκαν αμέσως, χωρίς να περιμένουν ο ένας τον άλλο.

Όταν το απόθεμα δεν ισορροπεί: γιατί υπάρχει spread

Σενάριο

Μέσα σε λίγα λεπτά φτάνουν μόνο εντολές πώλησης, συνολικά **3.000 μετοχές**, όλες στα 49,90 €. Ο market maker έχει πλέον απόθεμα +3.000.

	Πριν	Μετά
Bid	49,90 €	49,70 €
Ask	50,10 €	49,90 €
Μέση τιμή	50,00 €	49,80 €
Απόθεμα	0	+3.000

Ο κίνδυνος και η αντίδραση

- Αν η τιμή πέσει 1 €, χάνει **3.000 €** — 30 φορές το κέρδος του Παρ. 3.4
- Ίσως οι πωλητές ξέρουν κάτι που εκείνος δεν ξέρει
- Κατεβάζει **και τις δύο τιμές**: λιγότερο ελκυστικό να του πουλήσεις, πιο ελκυστικό να αγοράσεις από αυτόν

Τα τρία συστατικά του spread

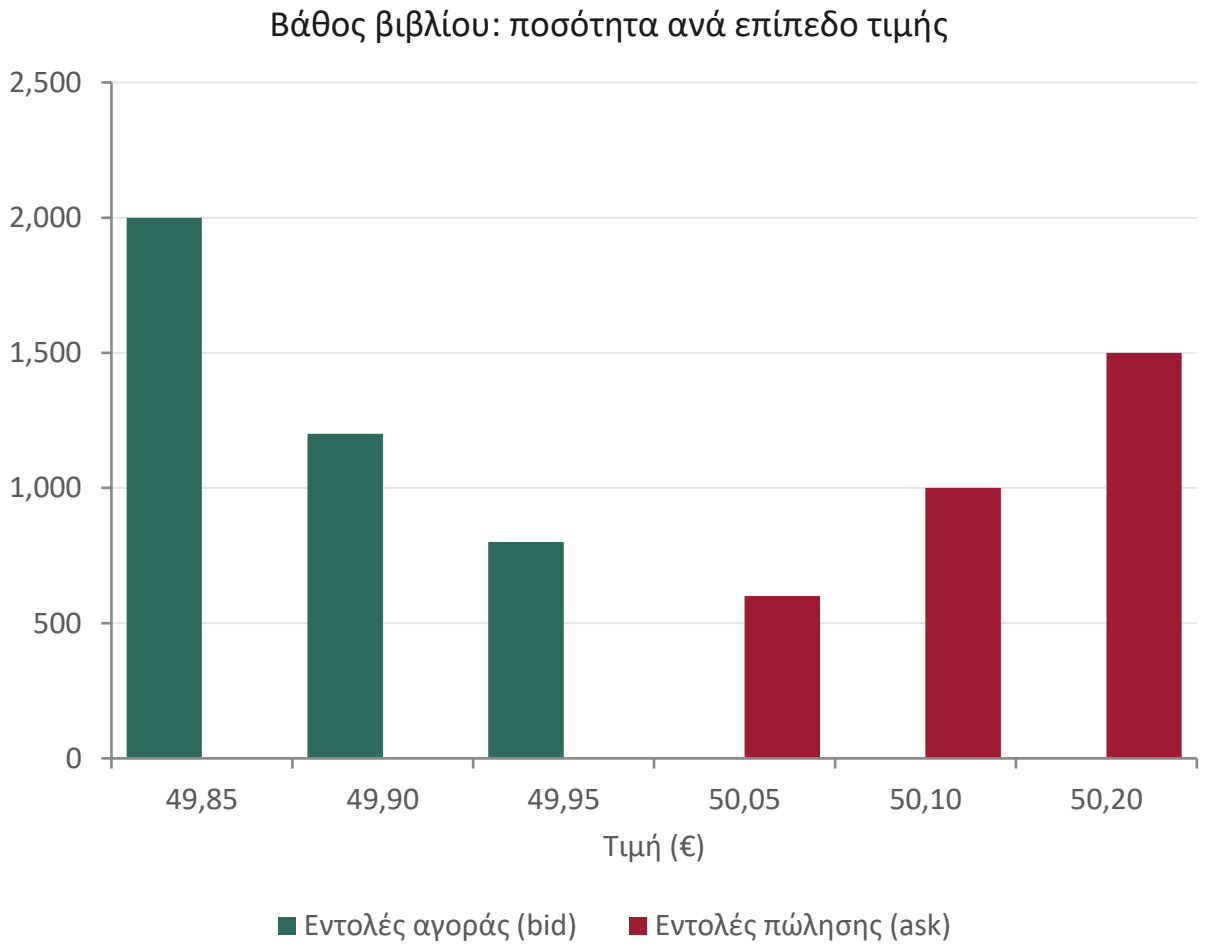
- **Κόστος επεξεργασίας** εντολών
- **Κίνδυνος αποθέματος** (inventory risk)
- **Αντίθετη επιλογή**: ζημίες από καλύτερα πληροφορημένους

Το βιβλίο εντολών: η ρευστότητα από τους ίδιους τους επενδυτές

Αγορά (ποσότητα)	Τιμή (€)	Πώληση (ποσότητα)
	50,20	1.500
	50,10	1.000
	50,05	**600**
800	**49,95**	
1.200	49,90	
2.000	49,85	

Best bid 49,95 · Best ask 50,05

Spread 0,10 € (0,20%) · M = 50,00 €



Τρεις εντολές απέναντι στο ίδιο βιβλίο

(α) Αγορά 1.500 στην τρέχουσα τιμή

$600 \times 50{,}05 = 30.030$ €

$900 \times 50{,}10 = 45.090$ €

Σύνολο 75.120 € → μέση $50{,}08$ €

- Επίδραση στην τιμή: 50,08 − 50,00 = **0,08 €**
- Νέο best ask: 50,10 € (απομένουν 100)

(β) Αγορά 500 με όριο 49,98 €

- Δεν υπάρχει πωλητής ≤ 49,98 → **δεν εκτελείται**
- Μπαίνει στο βιβλίο ως νέο best bid
- Spread: 50,05 − 49,98 = **0,07 €**

Ο επενδυτής **προσφέρει** ρευστότητα — κάνει τη δουλειά ενός market maker, χωρίς υποχρέωση.

(γ) Πώληση 1.000 με όριο 49,90 €

$800 \times 49{,}95 = 39.960$ €

$200 \times 49{,}90 = 9.980$ €

Σύνολο 49.940 € → μέση $49{,}94$ €

- Το όριο προστατεύει: καμία εκτέλεση κάτω από 49,90 €

Κανόνας αντιστοίχισης: προτεραιότητα τιμής–χρόνου. Πρώτα εκτελείται η καλύτερη τιμή· στην ίδια τιμή, η εντολή που καταχωρίστηκε νωρίτερα.

Δημοπρασία ανοίγματος: μία τιμή για όλους

Εντολές αγοράς	Εντολές πώλησης
500 στην τρέχουσα τιμή	800 με όριο 9,90
1.000 με όριο 10,20	1.200 με όριο 10,00
1.500 με όριο 10,10	1.500 με όριο 10,10
2.000 με όριο 10,00	2.000 με όριο 10,20

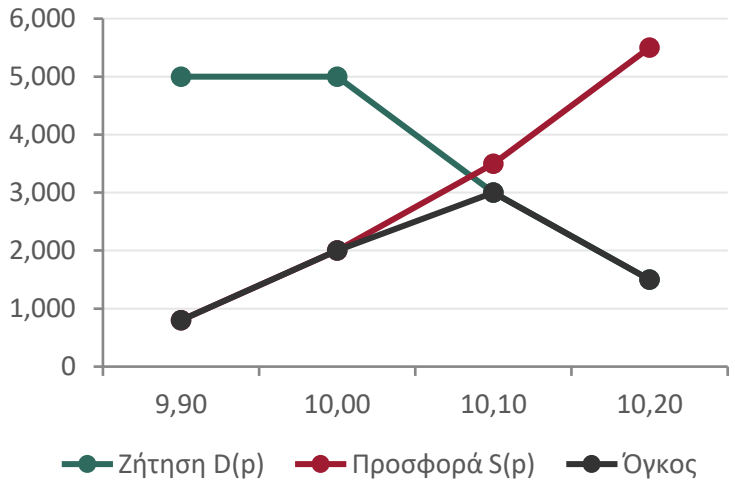
Τιμή p	Ζήτηση D(p)	Προσφορά S(p)	Όγκος
9,90	5.000	800	800
10,00	5.000	2.000	2.000
10,10	**3.000**	**3.500**	**3.000**
10,20	1.500	5.500	1.500

Ο κανόνας

D(p) = αγορές με όριο ≥ p · S(p) = πωλήσεις με όριο ≤ p

$$p^* = \operatorname{argmax}_p \min(D(p), S(p))$$

Όλες οι συναλλαγές γίνονται στην ίδια τιμή p*.



Τιμή ανοίγματος

10,10 €

όγκος 3.000 μετοχές

Είδη εντολών και μηχανισμοί διαπραγμάτευσης

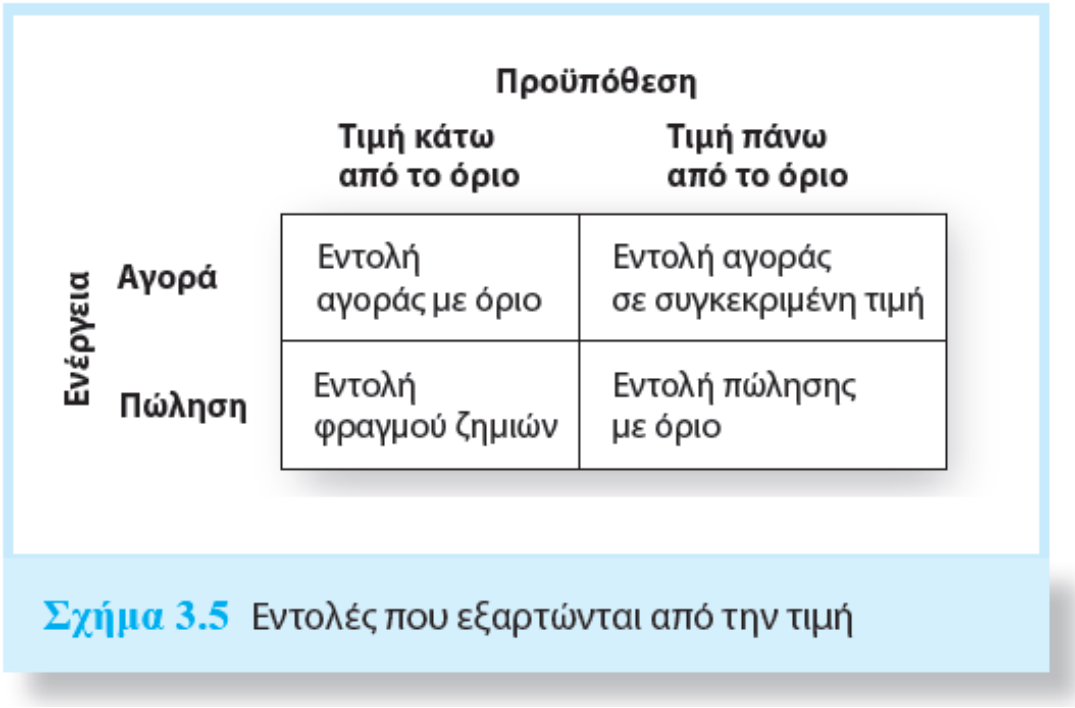
Εντολές

- **Στην τρέχουσα τιμή**: εκτελείται αμέσως, στην τιμή της αγοράς.
- **Εξαρτώμενη από την τιμή**: ο επενδυτής ορίζει την τιμή· μεγάλη εντολή μπορεί να εκτελεστεί τμηματικά σε διαφορετικές τιμές.

Μηχανισμοί

- Αγορές διαπραγματευτών
- **ECN**: συστήματα που εκτελούν αυτόματα τις εντολές
- **Εξειδικευμένοι χρηματιστές**: «δίκαιη και ομαλή αγορά»· σε μεγάλο βαθμό αντικαταστάθηκαν από τα ECN

Σχ. 3.5 · Εντολές που εξαρτώνται από την τιμή



Σχήμα 3.5 Εντολές που εξαρτώνται από την τιμή

NASDAQ, NYSE και ηλεκτρονικά δίκτυα (ECN)

NASDAQ

- Περίπου 3.000 εισηγμένες εταιρείες
- Αρχικά αγορά διαπραγματευτών με σύστημα ανακοίνωσης τιμών
- Σήμερα: NASDAQ Market Center, ηλεκτρονική πλατφόρμα με αυτόματη εκτέλεση
- Μεγάλες εντολές μπορούν ακόμη να περνούν από χρηματιστές και διαπραγματευτές

NYSE

- Το μεγαλύτερο χρηματιστήριο των ΗΠΑ σε αξία εισηγμένων μετοχών
- Ηλεκτρονικό σύστημα παράλληλα με το παραδοσιακό
- **SuperDot**: ηλεκτρονική δρομολόγηση εντολών
- **DirectPlus**: αυτόματη εκτέλεση μικρών εντολών
- **Ειδικευμένοι χρηματιστές**: μεγάλες εντολές, εύρυθμη διαπραγμάτευση

ECN

- Ιδιωτικά δίκτυα που συνδέουν απευθείας αγοραστές και πωλητές σε πολλαπλά χρηματιστήρια
- Ανταγωνίζονται στην ταχύτητα — χρόνος ανταπόκρισης: λήψη, διεκπεραίωση και διαβίβαση εντολής
- Μεγαλύτερα: Direct Edge, BATS, NYSE Arca

Νέες στρατηγικές, ομόλογα και παγκόσμιες αγορές

Αυτοματοποιημένες

προγράμματα παίρνουν τις αποφάσεις συναλλαγών

Υψηλής συχνότητας

πολύ σύντομοι χρόνοι εκτέλεσης εντολών

Αδιαφανείς δεξαμενές

ανωνυμία, κυρίως για πακέτα

Διαπραγμάτευση ομολόγων

- Κυρίως εξωχρηματιστηριακά, μεταξύ διαπραγματευτών
- **NYSE Bonds**: η μεγαλύτερη κεντροποιημένη αγορά ομολόγων σε χρηματιστήριο των ΗΠΑ
- Πολλές εκδόσεις έχουν «ρηχή» αγορά — **κίνδυνος εμπορευσιμότητας**

Παγκοσμιοποίηση: συμμαχίες και συγχωνεύσεις

- **NYSE**: Archipelago (ECN), American Stock Exchange, συγχώνευση με Euronext
- **NASDAQ**: Instinet/INET (ECN), Boston Stock Exchange, με την OMX → NASDAQ OMX Group
- **CME**: Chicago Board of Trade και New York Mercantile Exchange

Τι είναι η διαπραγμάτευση υψηλής συχνότητας (HFT)

1

Ηλεκτρονική δημιουργία αγοράς

Συνεχείς προσφορές αγοράς και πώλησης· κέρδος από το spread και τις εκπτώσεις (rebates) του χρηματιστηρίου.

2

Arbitrage καθυστέρησης

Η ίδια μετοχή ή ETF/ΣΜΕ σε διαφορετικούς τόπους: όποιος βλέπει πρώτος τη νέα τιμή κερδίζει.

3

Στατιστικό arbitrage

Ζεύγη μετοχών, δείκτης έναντι μετοχών του: στοίχημα σε σύγκλιση βραχυπρόθεσμων αποκλίσεων.

4

Πρόβλεψη ροής εντολών

Σήματα από το βιβλίο εντολών (ανισορροπία, ροή) προβλέπουν την επόμενη κίνηση της τιμής.

Χαρακτηριστικά

- Χρόνοι σε μικρο-δευτερόλεπτα
- Co-location: διακομιστές δίπλα στη μηχανή του χρηματιστηρίου
- Πολύ υψηλός λόγος ακυρώσεων προς συναλλαγές
- Ελάχιστη διακράτηση· σχεδόν μηδενική θέση στο τέλος της ημέρας
- Μικρό κέρδος ανά συναλλαγή × τεράστιος όγκος

Μοντελοποίηση του βιβλίου εντολών: ανισορροπία και microprice

Η κατάσταση του βιβλίου τη στιγμή t

Τιμές και ποσότητες στα καλύτερα επίπεδα: (P_b, V_b) και (P_a, V_a).

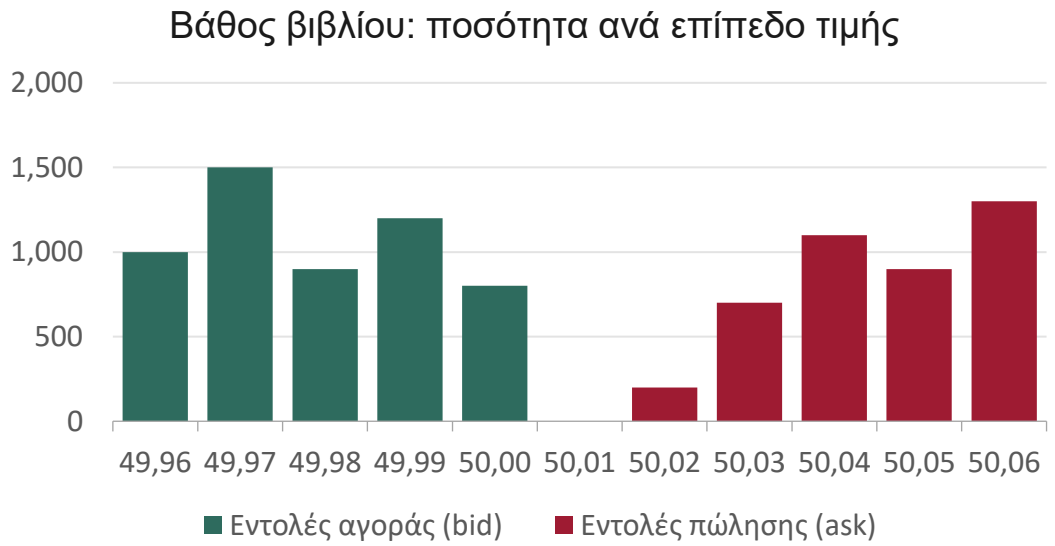
Μέση τιμή: $m = (P_a + P_b) / 2$

Spread: $s = P_a - P_b$

Ανισορροπία: $I = (V_b - V_a) / (V_b + V_a)$

Microprice: $P^{micro} = m + I \cdot s / 2$

Με I > 0 (περισσότεροι αγοραστές) η επόμενη μεταβολή της τιμής είναι πιθανότερο να είναι ανοδική.



P_b = 50,00 × 800	P_a = 50,02 × 200	
m = 50,010	s = 0,02	I = 0,60
Microprice	**50,016**	**τιμή ↑ πιθανότερη**

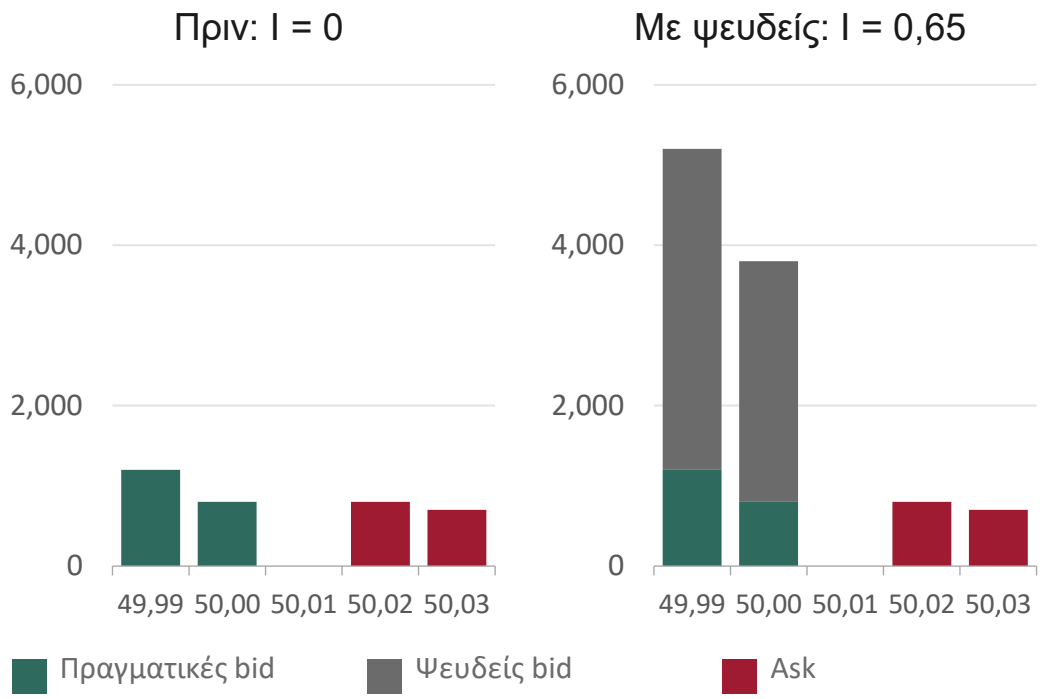
Spoofing: ψευδείς εντολές που παραπλανούν το βιβλίο

Στόχος. Ο spoofer θέλει να πουλήσει 800 μετοχές ακριβότερα.

Ψευδείς εντολές. Τοποθετεί μεγάλες εντολές αγοράς (3.000 στο 50,00 και 4.000 στο 49,99) που δεν σκοπεύει να εκτελέσει.

Παραπλάνηση. Το βιβλίο «δείχνει» αγοραστική πίεση: I και microprice ανεβαίνουν· αλγόριθμοι αγοράζουν στο 50,02.

Εκτέλεση και ακύρωση. Πουλά τις 800 στο 50,02 και ακυρώνει τις 7.000 ψευδείς σε χιλιοστά του δευτερολέπτου.



Microprice: 50,010 → 50,0165. Οι αλγόριθμοι που «διαβάζουν» το βιβλίο αντιδρούν σε πληροφορία που δεν υπάρχει.

Γιατί το spoofing είναι παράνομο

Ορισμός

Εντολές αγοράς ή πώλησης που υποβάλλονται **με πρόθεση να ακυρωθούν πριν εκτελεστούν**, για να δώσουν ψευδή εικόνα προσφοράς ή ζήτησης.

Γιατί βλάπτει

- Παραπλανά επενδυτές και αλγορίθμους
- Αλλοιώνει τον σχηματισμό των τιμών
- Υπονομεύει την εμπιστοσύνη στη ρευστότητα του βιβλίου

Νομικό πλαίσιο

- **ΗΠΑ:** ρητή απαγόρευση στον Commodity Exchange Act (§4c(a)(5)(C), από τον νόμο Dodd-Frank, 2010)· η SEC το διώκει ως χειραγώγηση
- **ΕΕ:** Κανονισμός MAR 596/2014, άρθρα 12 και 15· MiFID II για την αλγοριθμική διαπραγμάτευση
- **Ελλάδα:** Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς, ν. 4443/2016

Γνωστές υποθέσεις

- **Coscia (2015):** η πρώτη ποινική καταδίκη για spoofing στις ΗΠΑ· 3 έτη φυλάκιση
- **Sarao (2016):** ομολογία ενοχής για spoofing στο E-mini S&P 500, που συνδέθηκε με το flash crash του 2010
- **JPMorgan (2020):** 920 εκατ. $ για spoofing σε ΣΜΕ πολύτιμων μετάλλων και ομολόγων δημοσίου