Αξιολόγηση Έργων και Επενδύσεων

Νικόλαος Καλυβιώτης



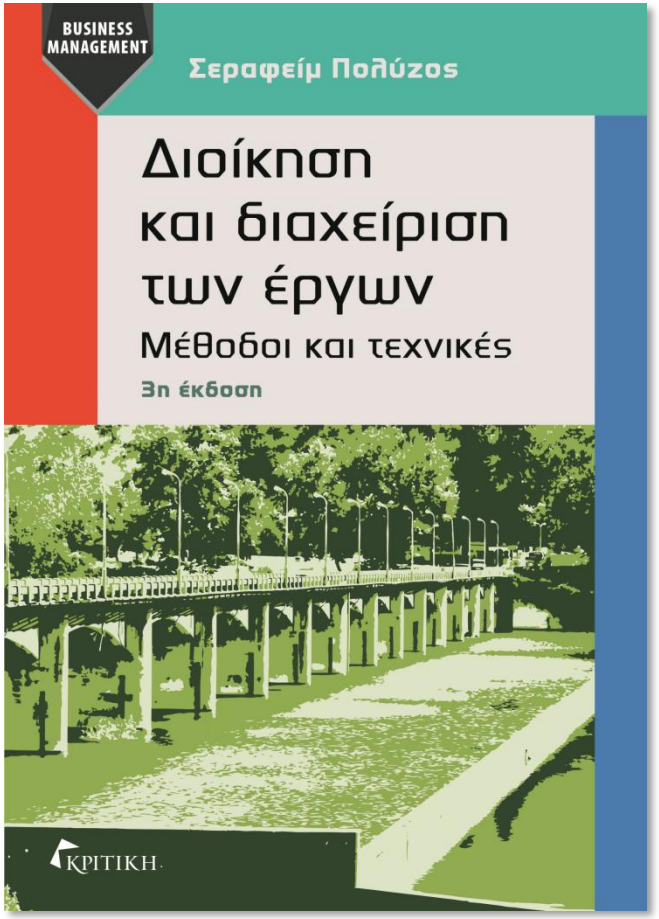
UNIVERSITY OF THESSALY

Περιγραφή μαθήματος

Διάρκεια:	13 εβδομάδες
Θεματολογία:	Διαδικασία Σχεδιασμού· Προγραμματισμός· Βελτίωση Παραγωγικότητας· Οργάνωση ομάδων έργου· Διεύθυνση ομάδων έργου· Έλεγχος ομάδων έργου
Αξιολόγηση:	Εργασία (20%) Τελική εξέταση (80%)

Περιγραφή μαθήματος

Εργασία (20%):	Μια ατομική εργασία που αναλύει διαφορετικές μεθόδους σχεδιασμού και προγραμματισμού κατασκευαστικών έργων, ζητήματα παραγωγικότητας χρησιμοποιώντας μελέτες περιπτώσεων από τρέχοντα έργα **Civil 3d & Αναφορά 1000-2000 λέξεων & παρουσίαση (video)**
Τελική γραπτή εξέταση (80%):	**Θεωρία και ασκήσεις**



ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΠΟΛΥΖΟΣ

Διοίκηση και διαχείριση των έργων

Μέθοδοι και τεχνικές

3η έκδοση

ΚΡΙΤΙΚΗ

Η ύλη των εξετάσεων για το μάθημα «Αξιολόγηση Έργων και Επενδύσεων» είναι:
Από το βιβλίο Διοίκηση και Διαχείριση Έργων Σ. Πολύζου

- Κεφάλαιο 6, Σελ. 159-194
- Κεφάλαιο 7
- Κεφάλαιο 8 Σελ. 312-336
- Κεφάλαιο 10

Επίσης, οι ασκήσεις που έχουν επιλυθεί κατά τη διάρκεια των διαλέξεων που έχουν γίνει.

Κατά τη διάρκεια των εξετάσεων (ασκήσεων) μπορεί να γίνει η χρήση του βιβλίου και των Σημειώσεων, καθώς και η χρήση αριθμομηχανής (όχι υπολογιστή !!)

Στην εξέταση της θεωρίας δεν μπορεί να γίνει η χρήση του βιβλίου και των Σημειώσεων

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

•Το αντικείμενο κάθε εργασίας θα περιλαμβάνει την **περιγραφή του άμεσου και έμμεσου κόστους και άμεσων ή έμμεσων ωφελειών που προέρχονται από την λειτουργία βασικών υποδομών, τον προγραμματισμό υλοποίησης του έργου και την τελική αξιολόγησή του**.

•**Δείτε εδώ:** https://youtu.be/NNUPPN721R0
https://youtu.be/JRzFdOuea6Q

Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Τα κυρίαρχα οικονομικά περιβάλλοντα του εικοστού αιώνα είναι ο καπιταλισμός των μετόχων (shareholder) και των ενδιαφερομένων/ εμπλεκόμενων μερών (stakeholder).

- Ο **καπιταλισμός των μετόχων** υποθέτει ότι οι εταιρείες ανήκουν στους μετόχους τους και ότι ο στόχος τους είναι η μεγιστοποίηση της αξίας των μετόχων (Gompers et al., 2003). Αυτή η προσέγγιση έχει οδηγήσει σε υψηλή οικονομική ανάπτυξη αλλά και σε αρνητικές εξωτερικές επιπτώσεις όπως το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος, η ανισότητα και ο βραχυπρόθεσμος ορίζοντας (Pearlstein, 2014).

- Ο **καπιταλισμός των ενδιαφερομένων** μερών λαμβάνει υπόψη την ευημερία όλων των ενδιαφερομένων μερών που επηρεάζονται από μια ενέργεια ή απόφαση, συμπεριλαμβανομένων των μετόχων, των εργαζομένων, των τελικών χρηστών, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος (Freeman et al., 2007). Αυτή η προσέγγιση βασίζεται σε κοινωνικές και περιβαλλοντικές αξίες, παρά απλώς στην οικονομική αξία, και είναι πιο κατάλληλη για αστικές υποδομές, οι οποίες εξυπηρετούν τις μακροπρόθεσμες ανάγκες της κοινωνίας.

Πως υπολογίζουμε την αξία ενός έργου ή επένδυσης σε αυτό το περιβάλλον;

Πηγές:
Gompers P, Ishii J and Metrick A (2003) Corporate governance and equity prices. The Quarterly Journal of Economics 118(1): 107–156.
Pearlstein S (2014) When shareholder capitalism came to town. The American Prospect 25: 40.
Freeman E, Martin K and Parmar B (2007) Stakeholder capitalism. Journal of Business Ethics 74(4): 303–314.

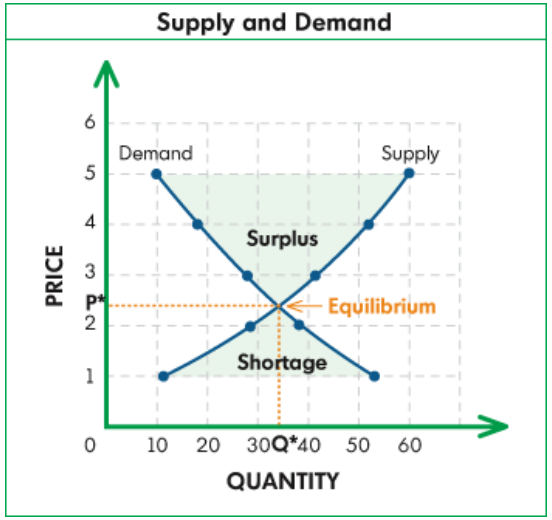
Ανάλυση κόστους-ωφέλειας και η Μέθοδος Εισροών–Εκροών

Ανάλυση κόστους-ωφέλειας και η Μέθοδος Εισροών–Εκροών είναι οικονομικά μοντέλα:

- Ένα οικονομικό μοντέλο είναι μια **υποθετική κατασκευή** που ενσωματώνει οικονομικές διαδικασίες χρησιμοποιώντας ένα σύνολο **μεταβλητών σε λογικές ή/και ποσοτικές σχέσεις**. Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί μαθηματικές και άλλες εξισώσεις τεχνικές που έχουν δημιουργηθεί για να δείχνουν περίπλοκες διαδικασίες.

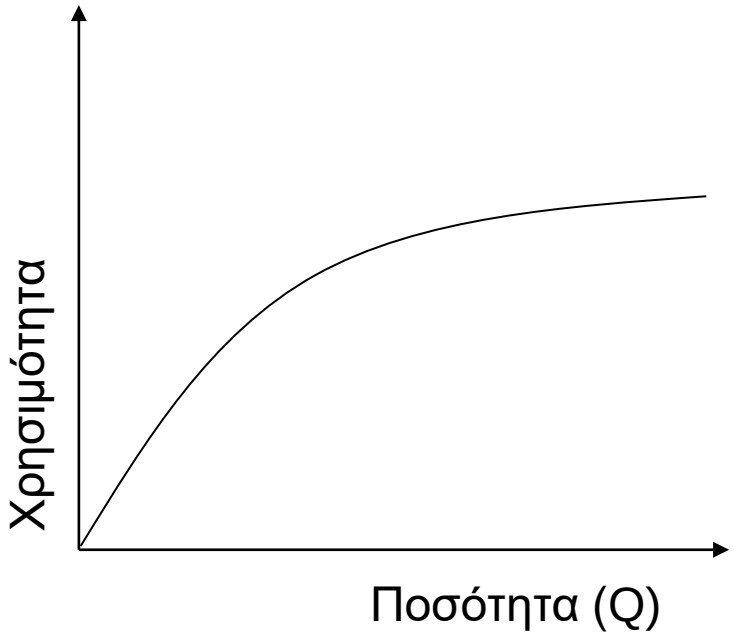
Το οικονομικό μοντέλο υποθέτει ότι:

- Οι οικονομικοί παράγοντες (**καταναλωτές και επιχειρήσεις) είναι λογικοί**.
- Ο εξορθολογισμός σημαίνει **βελτιστοποίηση** - κάνε ότι καλύτερο μπορείς με ότι έχεις
- Το κόστος ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας είναι αυτό που **δεχόμαστε να θυσιάσουμε** για να το/την αποκτήσουμε
- Παραδείγματα: Η εργασίας σας ή μέθοδος προσφοράς ζήτησης:



Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Πως καθορίζουμε την χρησιμότητα (utility) μιας επένδυσης ;



Χ-άξονας: Ποσότητα

Υ-άξονας: Τιμή

Χαρακτηριστικά της καμπύλης:

- Αύξουσα καμπύλη (u'>0) (ταχύτητα)
- Με φθίνων ρυθμό (u''<0) (επιτάχυνση)

Οριακή χρησιμότητα (marginal utility)

Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

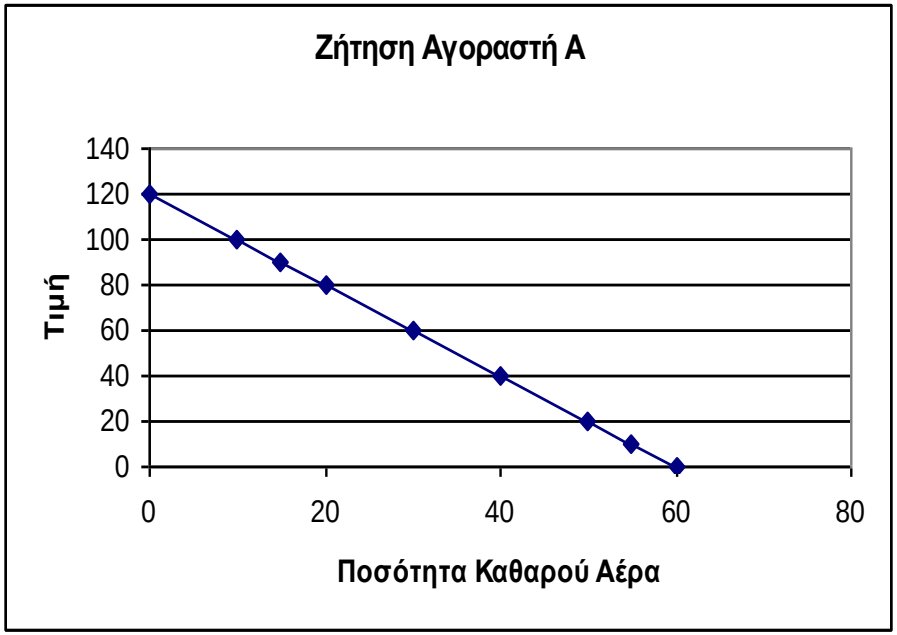
Τι είδους επένδυση αξιολογούμε; **Δημόσιο Αγαθό ή Ιδιωτικό προϊόν; Νερό ή Αέρας;**

Η καμπύλη ζήτησης (αγοραστής): Μας λέει για την ποσότητα των αγαθών που ο αγοραστής είναι διατεθειμένος να αγοράσει σε οποιαδήποτε δεδομένη τιμή

P = 120 -2q ή Q = -1/2P + 60

Η καμπύλη ζήτησης περιέχει επίσης τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειαζόμαστε για να υπολογίσουμε τα συνολικά **το όφελος** ενός αγοραστή

Προσφορά	
Q	Τιμή (Ευρώ)
0	120
10	100
15	90
20	80
30	60
40	40
50	20
55	10
60	0



Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Τι είδους επένδυση αξιολογούμε; **Δημόσιο Αγαθό ή Ιδιωτικό προϊόν; Νερό ή Αέρας;**

Υποθέτοντας ότι η τιμή του καθαρού αέρα είναι 60 Ευρώ. Πόσο καθαρό αέρα θα ζητήσει ο αγοραστής; Πόσο είναι το **συνολικό όφελος**; Πόσο είναι το πλεόνασμα του αγοραστή;

Συνολικό όφελος =

η περιοχή (γεωμετρική) κάτω από την καμπύλη ζήτησης

(τραπεζοειδής περιοχή + τρίγωνο)

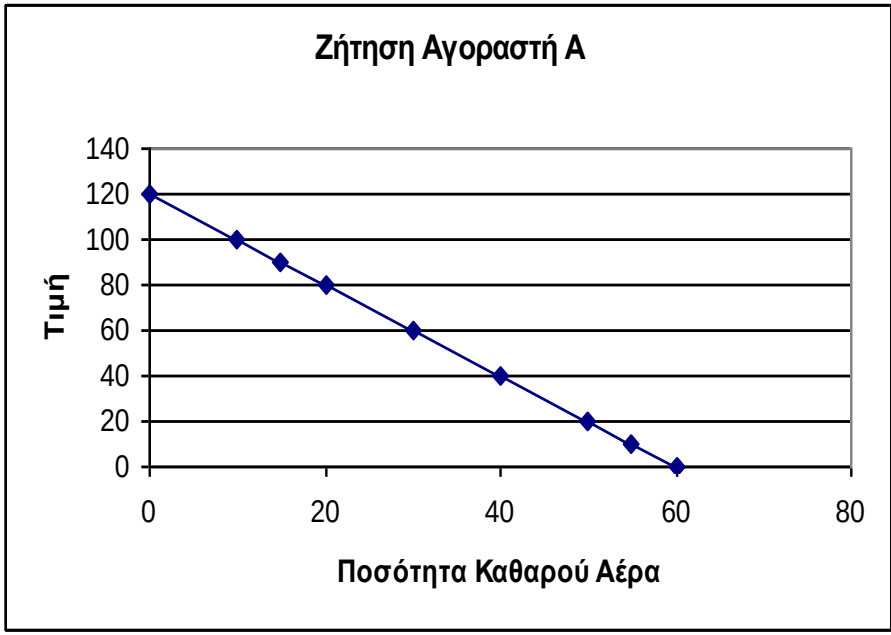
30*60 + ½ 30* (120-60) = 1800 + 900 = 2700 Ευρώ

Πλεόνασμα αγοραστή =

Συνολικό όφελος που αφαιρεί το κόστος των

καταναλωτών. (τρίγωνο) =

2700 - 1800 = 900 CAD



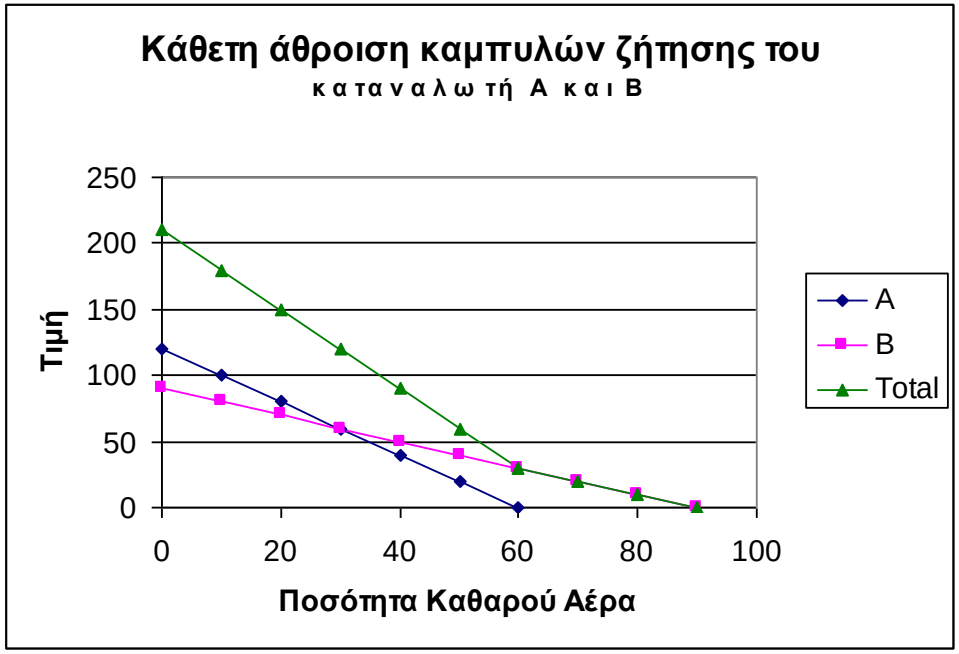
Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Τι είδους επένδυση αξιολογούμε; **Δημόσιο Αγαθό ή Ιδιωτικό προϊόν; Νερό ή Αέρας;**

Δημόσια αγαθά: κάθετη άθροιση

Προσθέτουμε τις τιμές και κρατάμε σταθερές τις ποσότητες:

A		B		Άθροισμα	
Q	Τιμή	Q	Τιμή	Ποσότητα	Τιμή
0	**120**	0	90	0	**210**
10	**100**	10	80	10	**180**
20	**80**	20	70	20	**150**
30	**60**	30	60	30	**120**
40	**40**	40	50	40	**90**
50	**20**	50	40	50	**60**
60	**0**	60	30	60	**30**
		70	20	70	**20**
		80	10	80	**10**
		90	0	90	**0**



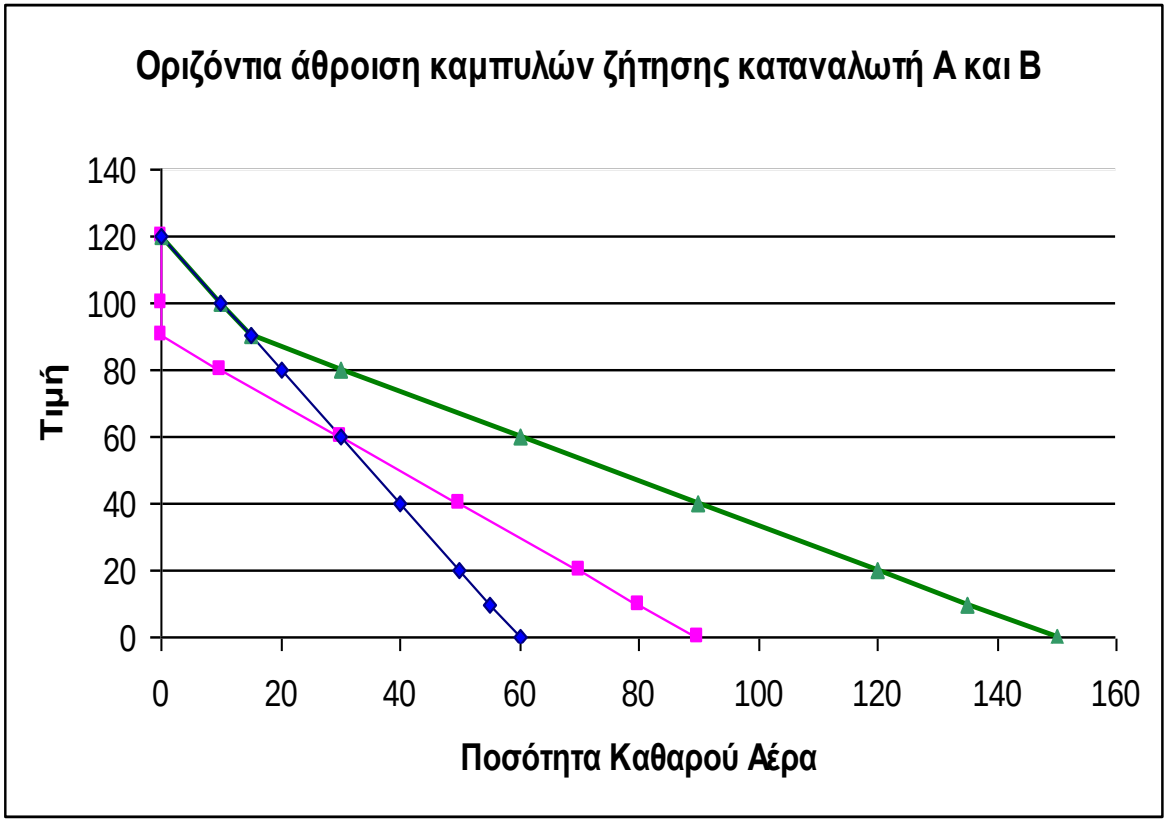
Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Τι είδους επένδυση αξιολογούμε; **Δημόσιο Αγαθό ή Ιδιωτικό προϊόν; Νερό ή Αέρας;**

Ιδιωτικό προϊόν: οριζόντια άθροιση

Προσθέτουμε τις ποσότητες και κρατάμε σταθερές τις τιμές

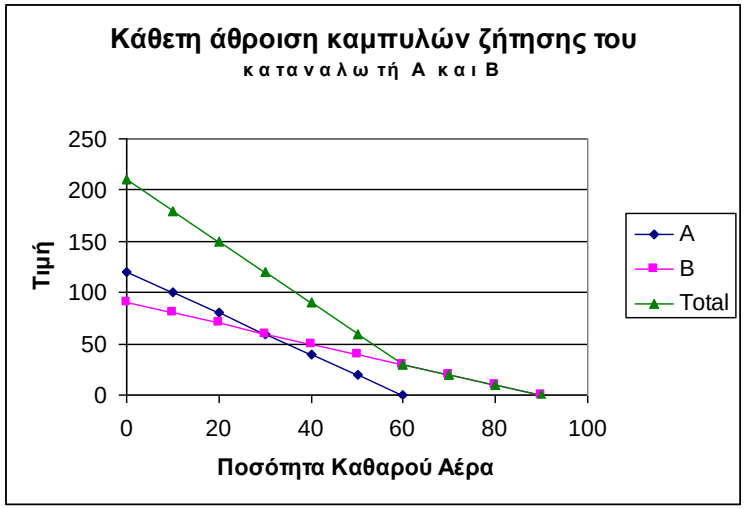
A		B		Sum	
Q	Τιμή	**Q**	Τιμή	**Q**	Price
0	120			**0**	120
10	100	**0**	100	**10**	100
15	90	**0**	90	**15**	90
20	80	**10**	80	**30**	80
30	60	**30**	60	**60**	60
40	40	**50**	40	**90**	40
50	20	**70**	20	**120**	20
55	10	**80**	10	**135**	10
60	0	**90**	0	**150**	0



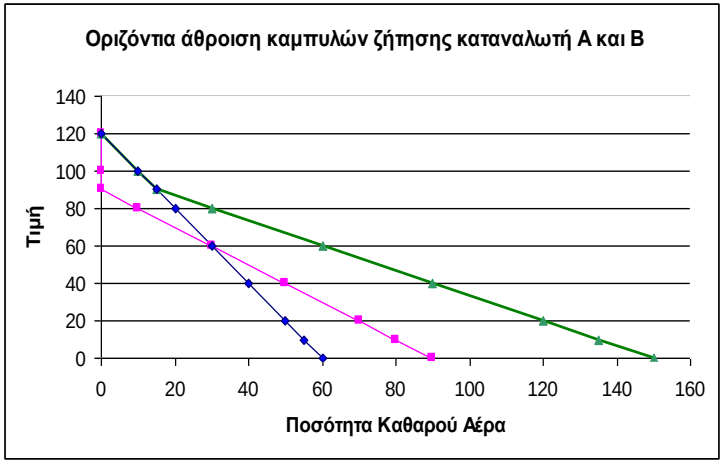
Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Τι είδους επένδυση αξιολογούμε;

Δημόσιο Αγαθό: 1800 ευρώ



Ιδιωτικό προϊόν: 3600 ευρώ



Το υπάρχον οικονομικό περιβάλλον

Πρόσφορά

Καμπύλη προσφοράς

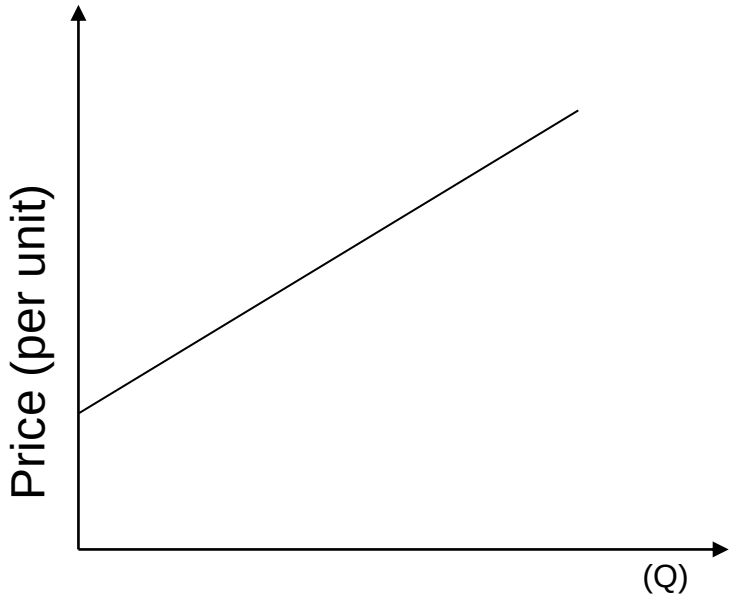
Συνολικό κόστος

Με βάση:

- Κόστος εισροών (άμεσα υλικά, άμεση εργασία και γενικά έξοδα εργοστασίου)

- Κόστος τεχνολογίας

- Προσδοκίες



Ανάλυση κόστους-ωφέλειας (Cost-Benefit Analysis)

Η **Ανάλυση Κόστους και Βλάβης** βασίζεται στα εκτεταμένα διαθέσιμα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από **προηγούμενα έργα παρόμοιας φύσης** (Hoogmartens et al., 2014).

Οι πληροφορίες που σχετίζονται με τέτοια έργα είναι θεωρητικά **άμεσα διαθέσιμες** (Van Wee, 2007). Η CBA αξιολογεί την οικονομική απόδοση των υποδομών **σε χρηματικές μονάδες χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρηματικά κριτήρια και μεθόδους** (Vickerman, 2007). Η CBA επιχειρεί να καταγράψει την **κοινωνική και περιβαλλοντική αξία** εκτιμώντας θετικές και αρνητικές εξωτερικές επιδράσεις κατά τη διάρκεια ζωής του έργου (Atkins et al., 2017).

Παρόλο που υπάρχουν **πολλές τεχνικές CBA** που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλείο για τη μέτρηση της κοινωνικής αξίας (Fujiwara et al., 2022), οι Freelove και Gramatki (2022) επισημαίνουν ότι η CBA **δεν μπορεί πάντα να μετρήσει και να αποτιμήσει σε χρήμα όλα τα πιθανά αποτελέσματα μεγάλων έργων** και τονίζουν την ανάγκη να εντοπιστούν και να ιεραρχηθούν τα κόστη και τα οφέλη που έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο σε σύνθετα έργα υποδομών. Παρ' όλα αυτά, σύμφωνα με την CBA, **θα επιλεγεί το έργο με την υψηλότερη εκτιμώμενη χρηματική (οικονομική) αξία**.

Πηγές:
Hoogmartens R, Passel S,Van Acker K and Dubois M (2014) Bridging the gap between LCA, LCC and CBA as sustainability assessment tools. Environmental Impact Assessment Review 48: 27–33
VanWee B (2007) Rail infrastructure: challenges for cost-benefit analysis and other ex ante evaluations. Transportation Planning and Technology 30(1): 31–48.
Vickerman R (2007) Cost – benefit analysis and large-scale infrastructure projects: state of the art and challenges. Environment and Planning B: Planning and Design 34(4): 598–610.
Atkins G, Davies N and BishopTK (2017) How to Value Infrastructure. Project Management Institute, UK.
Fujiwara D, Dass D, King E et al. (2022) A framework for measuring social value in infrastructure and built environment projects: an industry perspective. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability 175(4): 175–185.
Freelove S and Gramatki I (2022) Creating long-term social value on major infrastructure projects: a case study. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability 175(4): 186–193.

Ανάλυση κόστους-ωφέλειας (Cost-Benefit Analysis)

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Προηγούμενα δεδομένα για συμπέρασμα από το κόστος και τα οφέλη είναι ήδη γνωστά σε έργα	Η ανάλυση κόστους-οφέλους τείνει να παραλείπει τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη των έργων
Η ανάλυση κόστους-οφέλους είναι ουδέτερη σε σύγκριση με άλλες πολυκριτηριακές αναλύσεις	Απαιτεί πολλές υποθέσεις: κίνδυνος σφαλμάτων για προσθήκες μεγάλης κλίμακας
Παρέχει άμεση σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών. Η ανάλυση κόστους-οφέλους επιτρέπει την εύκολη σύγκριση διαφορετικές επιλογές για το ίδιο έργο, μειώνοντας την προκατάληψη και βελτίωση της σαφήνειας	Το κόστος, ο χρόνος και η τεχνογνωσία για τη διεξαγωγή μιας αυστηρής CBA μπορεί να είναι εκτεταμένη. Ως εκ τούτου, αυτό θα έπρεπε να κλιμακωθεί στο μέγεθος της αστικής υποδομής. Λιγότερο αποτελεσματικό καθώς το έργο γίνεται μεγαλύτερο
Ενσωματώνει συγκεκριμένα στοιχεία έργων, συμπεριλαμβανομένων μη οικονομικών εξωτερικών επιδράσεων	Η αξία του χρόνου ή κάποιες άλλες μη μετρήσιμες πτυχές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του κόστους και το όφελος θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα προκατειλημμένο αποτέλεσμα εάν χειραγωγηθεί εσφαλμένα

Ανάλυση κόστους-ωφέλειας (Cost-Benefit Analysis)

Άλλα μειονεκτήματα:

- Πολλές επιπτώσεις των έργων είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν
- Δεν υποστηρίζει αποφάσεις πολλαπλών επιπέδων
- Συχνά υπόκειται σε προκατάληψη αισιοδοξίας
- Περιορισμοί δεδομένων και αβεβαιότητα με μεγάλα έργα με μακροπρόθεσμους ορίζοντες: Η CBA μπορεί να μην είναι να μπορεί να λαμβάνει υπόψη τον πληθωρισμό, τα επιτόκια, τις αλλαγές στις ταμειακές ροές και το παρόν αξία του χρήματος.
- Επιπλέον, η αβεβαιότητα στις προβλέψεις για μελλοντικά έσοδα ή πωλήσεις, αναμενόμενο κόστος και ταμειακές ροές ή σε περίπτωση που οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μπορεί να περιορίσουν το πραγματικές επιδόσεις της CBA
- Επίσης, ο λανθασμένος προσδιορισμός του προεξοφλητικού επιτοκίου θα οδηγήσει σε λάθος αποτελέσματα
- Αλλαγές στο σκοπό του έργου ή έλλειψη συνέπειας της CBA με βάση τους τοπικούς κανονισκούς. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικά αποτελέσματα που τελικά επηρεάζουν την αξιολόγηση μιας απόφασης
- Δεν υπάρχει Δικαιοσύνη στη CBA δεδομένου ότι τα οφέλη ή το κόστος για έναν ενδιαφερόμενο δεν σημαίνει τα ίδια οφέλη και κόστη για τον άλλον.

Μέθοδος Εισροών–Εκροών (Input-Output tables)

Αντιθέτως με τη CBA, η βασική αρχή πίσω από τους πίνακες εισροών-εκροών είναι ότι οι αποφάσεις για **τις υποδομές λαμβάνονται με σκοπό τη μεγιστοποίηση της αύξησης του ΑΕΠ** (δηλαδή του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος) (Ploszaj et al., 2015).

Οι πίνακες εισόδου-εξόδου χρησιμοποιούν ένα προϋπάρχον σύστημα εξισώσεων για να αποφευχθούν ορισμένες από τις προκαταλήψεις, όπως η **πολιτική μεροληψία, στις οποίες είναι δυνητικά επιρρεπής η CBA**. Αυτό συμβαίνει επειδή οι πίνακες εισόδου-εξόδου αναπτύσσονται με συνεπή τρόπο σε όλο τον κόσμο. Οι πίνακες εισροών-εκροών δείχνουν τη ροή αξίας μέσω μιας οικονομίας συνδέοντας τη ζήτηση σε οικονομικούς τομείς με τις απαιτούμενες εισροές από άλλους τομείς, επιτρέποντας έτσι τη μελέτη των εξαρτήσεων μεταξύ των τομέων.

Πηγή: Ploszaj A, Celin´ ska-Janowicz D, Rok J and Zawalinska K (2015) Regional input-output studies: a systematic literature review. 18th Annual Conference on Global Economic Analysis 'Information for the Policy Maker: Practical Economic Modelling for Tomorrow', Melbourne, Australia.

	A	B	AS	AT	AU	AV	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BL	BM	BN	BO	BY
1	2010 Input-Output Analytical Tables																
2	Input-Output table (domestic use, basic prices, product by product)								716	7	960						
3	£ million		62 878				1454		13 657	1030	489	1449					
4	MENU		43	109	3 164	3 316	579		19								181
5			Product							Product				Product			Product
6			29	30.1	30.3	30OTHER	35.1	35.2-3	36	37	38	39	49.1-2	49.3-5	50	51	61
7		Product	Motor vehicles, trailers and semi-trailers	Ships and boats	Air and spacecraft and related machinery	Other transport equipment - 30.2/4/9	Electricity, transmission and distribution	Gas; distribution of gaseous fuels through mains; steam and air conditioning supply	Natural water; water treatment and supply services	Sewerage services; sewage sludge	Waste collection, treatment and disposal services; materials recovery services	Remediation services and other waste management services	Rail transport services	Land transport services and transport services via pipelines, excluding rail transport	Water transport services	Air transport services	Telecommunications services
50	29	Motor vehicles, trailers and semi-trailers	5 406	2	4	13	30	8	10	12	11	0	1	10	1	0	1
51	30.1	Ships and boats	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
52	30.3	Air and spacecraft and related machinery	8	1	322	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	78	1
53	OTHER	Other transport equipment - 30.2/4/9	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
59	35.1	Electricity, transmission and distribution	314	116	126	21	16 278	5 785	355	25	37	3	185	385	41	75	265
60	35.2-3	Gas; distribution of gaseous fuels through mains; steam ar	149	42	36	13	5 244	3 368	17	7	6	0	22	111	9	18	32
61	36	Natural water; water treatment and supply services	19	4	6	1	28	24	18	2	44	0	0	12	0	1	4
62	37	Sewerage services; sewage sludge	5	2	4	0	3	2	7	860	146	10	5	13	6	5	8
63	38	Waste collection, treatment and disposal services; materia	7	5	2	1	7	6	12	340	898	0	13	56	22	48	25
64	39	Remediation services and other waste management servic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
69	49.1-2	Rail transport services	5	1	2	2	1	1	0	1	4	0	8	2	1	1	3
70	49.3-5	Land transport services and transport services via pipeline	53	5	8	11	5	7	8	32	954	4	44	1 083	19	30	165
71	50	Water transport services	13	1	3	2	0	1	0	1	9	0	6	9	1 881	11	9
72	51	Air transport services	2	0	3	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	65	2
79	61	Telecommunications services	4	3	17	4	59	32	27	55	52	2	31	294	69	92	982
125		Total consumption	19 151	1 245	5 576	1 306	35 740	19 028	1 723	1 935	5 544	130	5 618	16 611	7 422	5 949	12 028
126		Imported goods and services	8 472	675	5 303	151	7 339	5 140	217	57	787	10	314	4 159	1 953	3 496	8 600
127		Taxes less subsidies on products	127	12	64	8	662	289	63	42	270	25	90	1 177	188	804	233
138		Taxes less subsidies on production	143	30	43	9	637	589	442	82	126	1	- 528	517	13	1	522
139		Compensation of employees	6 680	1 200	3 509	570	3 178	2 779	930	1 573	2 239	106	3 667	14 134	3 223	3 505	10 698
140		Gross Operating Surplus	1 660	28	266	64	5 614	3 628	2 554	2 794	2 515	22	687	5 529	584	1 920	9 722
141		Total output	36 234	3 190	14 762	2 107	53 170	31 452	5 929	6 483	11 482	293	9 848	42 127	13 382	15 675	41 802
142		Production															

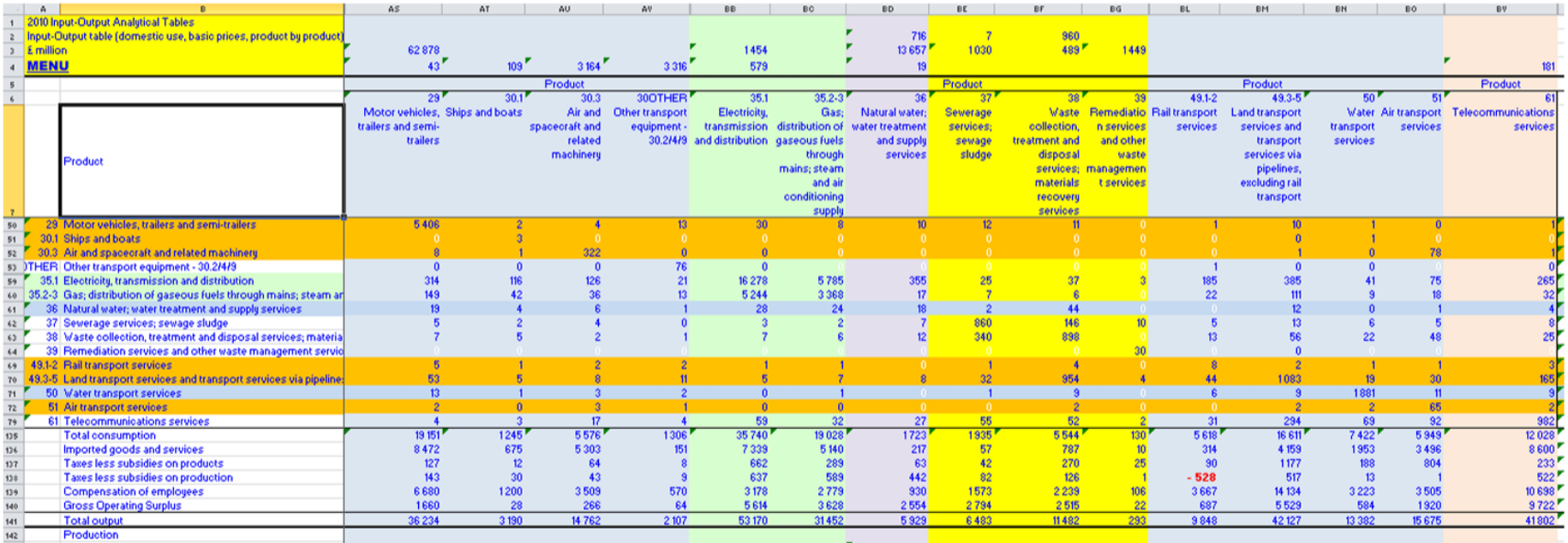
Μέθοδος Εισροών–Εκροών (Input-Output tables)

Οι σειρές των πινάκων εισροών-εκροών δείχνουν την παραγωγή κάθε οικονομικού τομέα και οι στήλες δείχνουν τις εισροές σε κάθε τομέα. **Κάθε κελί του πίνακα εισόδου-εξόδου είναι η έξοδος ενός συγκεκριμένου τομέα σε έναν άλλο τομέα (εισαγωγή)**.

Οι πίνακες εισροών-εκροών στοχεύουν να «μοντελοποιήσουν τις συνδέσεις μεταξύ των παραγωγικών τομέων μιας οικονομίας» (Avelino και Dall'erba, 2018), οι οποίοι εγγενώς εστιάζουν **σε μεγάλης κλίμακας και μεγάλης κλίμακας οικονομικά γεγονότα** (π.χ. υποδομές). Οι πίνακες εισροών-εκροών είναι περιεκτικοί πίνακες που παρέχουν τα στατιστικά στοιχεία συναλλαγών μεταξύ κλάδου μιας συγκεκριμένης περιοχής ή μιας οικονομίας (Avelino and Dall'erba, 2018, Jun et al., 2018). Παρέχουν τη συνολική **ζήτηση και προσφορά κάθε οικονομικού τομέα** και έναν τρόπο αξιολόγησης του μεγέθους της συσχέτισης μεταξύ των διαφόρων οικονομικών τομέων (Jun et al., 2018).

Πηγή: Avelino AFT and Dall'erba S (2018) Comparing the economic impact of natural disasters generated by different input-output models. An application to the 2007 Chehalis river flood (WA). Risk Analysis: An Official Publication of the Society for Risk Analysis 39(1): 85–104.

JunWK, Lee M-K and Choi JY (2018) Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis



		AS	AT	AU	AV	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BL	BM	BN	BO	BY
1	2010 Input-Output Analytical Tables															
2	Input-Output table (domestic use, basic prices, product by product)							716	7	960						
3	£ million	62 878				1454		13 657	1030	489	1449					
4	MENU	43	109	3 164	3 316	579		19								181
5		Product							Product				Product			Product
6		29	30.1	30.3	30OTHER	35.1	35.2-3	36	37	38	39	49.1-2	49.3-5	50	51	61
7	Product	Motor vehicles, trailers and semi-trailers	Ships and boats	Air and spacecraft and related machinery	Other transport equipment - 30.2/4/9	Electricity, transmission and distribution	Gas; distribution of gaseous fuels through mains; steam and air conditioning supply	Natural water; water treatment and supply services	Sewerage services; sewage sludge	Waste collection, treatment and disposal services; materials recovery services	Remediation services and other waste management services	Rail transport services	Land transport services and transport services via pipelines, excluding rail transport	Water transport services	Air transport services	Telecommunications services
50	29 Motor vehicles, trailers and semi-trailers	5 406	2	4	13	30	8	10	12	11	0	1	10	1	0	1
51	30.1 Ships and boats	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
52	30.3 Air and spacecraft and related machinery	8	1	322	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	78	1
53	OTHER Other transport equipment - 30.2/4/9	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
59	35.1 Electricity, transmission and distribution	314	116	126	21	16 278	5 785	355	25	37	3	185	385	41	75	265
60	35.2-3 Gas; distribution of gaseous fuels through mains; steam ar	149	42	36	13	5 244	3 368	17	7	6	0	22	111	9	18	32
61	36 Natural water; water treatment and supply services	19	4	6	1	28	24	18	2	44	0	0	12	0	1	4
62	37 Sewerage services; sewage sludge	5	2	4	0	3	2	7	860	146	10	5	13	6	5	8
63	38 Waste collection, treatment and disposal services; materia	7	5	2	1	7	6	12	340	898	0	13	56	22	48	25
64	39 Remediation services and other waste management servic	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
69	49.1-2 Rail transport services	5	1	2	2	1	1	0	1	4	0	8	2	1	1	3
70	49.3-5 Land transport services and transport services via pipeline	53	5	8	11	5	7	8	32	954	4	44	1083	19	30	165
71	50 Water transport services	13	1	3	2	0	1	0	1	9	0	6	9	1881	11	9
72	51 Air transport services	2	0	3	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	65	2
79	61 Telecommunications services	4	3	17	4	59	32	27	55	52	2	31	294	69	92	982
135	Total consumption	19 151	1 245	5 576	1 306	35 740	19 028	1 723	1 935	5 544	130	5 618	16 611	7 422	5 949	12 028
136	Imported goods and services	8 472	675	5 303	151	7 339	5 140	217	57	787	10	314	4 159	1 953	3 496	8 600
137	Taxes less subsidies on products	127	12	64	8	662	289	63	42	270	25	90	1 177	188	804	233
138	Taxes less subsidies on production	143	30	43	9	637	589	442	82	126	1	- 528	517	13	1	522
139	Compensation of employees	6 680	1 200	3 509	570	3 178	2 779	930	1573	2 239	106	3 667	14 134	3 223	3 505	10 698
140	Gross Operating Surplus	1 660	28	266	64	5 614	3 628	2 554	2 794	2 515	22	687	5 529	584	1 920	9 722
141	Total output	36 234	3 190	14 762	2 107	53 170	31 452	5 929	6 493	11 482	293	9 848	42 127	13 382	15 675	41 802
142	Production															

Μέθοδος Εισροών–Εκροών (Input-Output tables)

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Επιτρέπει στον χρήστη να κατανοήσει τον αντίκτυπο ορισμένων βιομηχανιών σε άλλους και δείχνει τη διασύνδεση αυτών	Δεν υπάρχουν εξειδικευμένες μεθοδολογίες για την επικύρωση των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στους πίνακες εισόδου-εξόδου
Σε σύγκριση με άλλες μεθοδολογίες. χαμηλότερες απαιτήσεις δεδομένων, αυξημένη ευκολία χρήσης, καλή διαφάνεια. Εύκολο να εξηγηθούν τα αποτελέσματα στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων.	Μεγάλες αβεβαιότητες λόγω γενίκευσης Αβεβαιότητα αποτελεσμάτων Δεν επιχειρεί να μοντελοποιήσει εξωτερικούς παράγοντες
Επιτρέπει στον χρήστη να λάβει υπόψη παράγοντες που δεν είναι εύκολα ποσοτικοποιήσιμοι	Τα μοντέλα εισροών-εκροών δεν λαμβάνουν υπόψη τους παραγωγικούς περιορισμούς της οικονομίας.
Μετράει τον οικονομικό αντίκτυπο των έργων στη συνολική οικονομία	Είναι δύσκολο να αναπτυχθούν ακριβείς υποκείμενες υποθέσεις και εξισώσεις, επομένως θα πρέπει να διατηρηθεί απλό
Πιο οικονομικά αποδοτικό	Είναι ένα στατικό μοντέλο

Ανάλυση κόστους-ωφέλειας VS Μέθοδος Εισροών–Εκροών

Η CBA βασίζεται στην αξιολόγηση των ειδικών επιπτώσεων **ενός έργου υποδομής** από μια διεπιστημονική ομάδα εμπειρογνωμόνων για την εκτίμηση της κατασκευαστικής, οικονομικής, περιβαλλοντικής και κοινωνικής αξίας κατά τη διάρκεια ζωής του (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Αντίθετα, οι πίνακες εισροών-εκροών μοντελοποιούν **τη ροή της οικονομικής αξίας μέσω μιας οικονομίας** (Giesekam et al., 2018). Επομένως, ένας πίνακας εισροών-εκροών δείχνει την επίδραση των **νέων υποδομών/έργων σε κάθε τομέα της οικονομίας** και έτσι αποκαλύπτει τις εξαρτήσεις μεταξύ των τομέων.

Οι εισροές και οι έξοδοι δημιουργούνται από προκαθορισμένες εξισώσεις, πράγμα που σημαίνει ότι η ανάλυση **εισροών-εκροών είναι δυνητικά λιγότερο προκατειλημμένη** από την προσέγγιση των ειδικών που χρησιμοποιεί η CBA.

Η νέα υποδομή/έργο επηρεάζει τις μεταβλητές που τροφοδοτούν τις προκαθορισμένες εξισώσεις εισόδου-εξόδου. Με άλλα λόγια, το **όφελος της νέας υποδομής διαμορφώνεται από τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει την οικονομική αξία σε όλους τους τομείς.**

Πηγές : European Commission (2014) Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020. Publications Office of the European Union, Brussels, Belgium. See https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/studies/ cba_guide.pdf (accessed 31/12/2024).
Giesekam J, Barrett J and Taylor P (2018) Scenario analysis of embodied greenhouse gas emissions in UK construction. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability 171(4): 178–190.

Πίνακες εισροών – εκροών Ελλάδας:

Hellenic Statistical Authority (2025) Supply and Use Table, Symmetric Input - Output Table / 2021. <https://www.statistics.gr/en/statistics/-/publication/SEL38/-> (Accessed on 25/06/2025)

Μια παρένθεση (εκτός ύλης) – Τι είναι έργο και τι υποδομή

- **Έργο (project)** είναι ένα σύνολο αλληλένδετων ενεργειών ή δραστηριοτήτων, οι οποίες εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά και αποβλέπουν στην επίτευξη ενός συγκεκριμένου σκοπού.
- Το έργο εκτελείται με **συγκεκριμένα μέσα**, και έχει συγκεκριμένα όρια προϋπολογισμού και χρόνου υλοποίησής του.
- Τα έργα αποτελούν **συλλογική προσπάθεια** και εκτελούνται από πρόσωπα διαφόρων ειδικοτήτων με κατάλληλη εμπειρία και επαγγελματική κατάρτιση.

Τα **βασικά χαρακτηριστικά** ενός έργου:

- Έχει αρχή και τέλος, και αποβλέπει στην επίτευξη ενός σκοπού. Η αρχή μπορεί να αναφέρεται στη γέννηση της ιδέας για το έργο, ενώ το τέλος στη συμπλήρωση όλων των στόχων του έργου.
- Η ολοκλήρωση ενός έργου απαιτεί ανάλωση χρόνου, χρήματος και πόρων.
- Περιέχει στοιχεία επιχειρηματικού κινδύνου.
- Κάθε έργο είναι μοναδικό, υπό την έννοια ότι δεν επαναλαμβάνεται ποτέ ακριβώς το ίδιο.
- Διαθέτει προϋπολογισμό κόστους.
- Ικανοποιεί κάποιες συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Πηγή: Δείτε κεφάλαιο 1 από το Βιβλίο

Μια παρένθεση (εκτός ύλης) – Τι είναι έργο και τι υποδομή

- Ορισμοί **αστικής υποδομής (όχι infrastructure όπως το εννοούν οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί)**

Συγγραφέας	Ορισμός
Jessen (1984)	Η υποδομή ως «δημόσια έργα» συμπεριλαμβανομένων «δρόμων, γέφυρες, φράγματα, συστήματα μαζικής μεταφοράς και συστήματα αποχέτευσης και ύδρευσης»
Martini and Lee (1996)	Η υποδομή παρέχει «βασικές υπηρεσίες στη βιομηχανία και τα νοικοκυριά»
Sussman et al. (2009)	Πολύπλοκα, μεγάλης κλίμακας, διασυνδεδεμένα, ανοιχτά, κοινωνικοτεχνικά συστήματα»
Frischmann (2012)	Η υποδομή είναι ένας «φυσικός πόρος μεγάλης κλίμακας που κατασκευάζεται από τον άνθρωπο για δημόσια κατανάλωση
Pearlstein (2014)	Η υποδομή είναι ένα «μεγάλο φυσικό μονοπώλιο κεφαλαίου, όπως αυτοκινητόδρομοι, άλλες μεταφορικές εγκαταστάσεις, γραμμές ύδρευσης και αποχέτευσης, συστήματα επικοινωνιών που ανήκουν συχνά στο δημόσιο» ή «το απόθεμα υλικού κεφαλαίου που ανήκει στον δημόσιο τομέα».
National Science Foundation (2017)	Οι υποδομές ορίζονται ως δίκτυα συστημάτων και διαδικασιών που λειτουργούν συνεργατικά και συνεργικά για την παραγωγή και τη διανομή μιας συνεχούς ροής βασικών αγαθών και υπηρεσιών».
Oughton et al. (2018)	«Η υποδομή είναι ένα σύστημα που παρέχει μια σειρά από διαφορετικές υπηρεσίες σε ενδιάμεσους και τελικούς χρήστες»
Allenby and Chester (2018)	“The planet as infrastructure”

Μια παρένθεση (εκτός ύλης) – Τι είναι έργο και τι υποδομή

Πηγές

- Jessen K (1984) The infrastructure and the civil engineer. Journal of Professional Issues in Engineering 110(4): 151–156.
- Martini CA and Lee DQ (1996) Difficulties in infrastructure financing. Journal of Applied Science and Investment 1(1): 24–27.
- Sussman J, Dodder R, McConnell J, Mostashari A and Sgouridis S (2009) The CLIOS Process: A User's Guide. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA.
- Frischmann BM (2012) Infrastructure: The Social Value of Shared Resources. Oxford University Press, New York, NY, USA.
- Pearlstein S (2014) When shareholder capitalism came to town. The American Prospect 25: 40.
- National Science Foundation (2017) Critical Resilient Interdependent Infrastructure Systems and Processes 2.0 FY18 (CRISP 2.0). National Science Foundation, Alexandria, Virginia, USA.
- Oughton EJ, UsherW,Tyler P and Hall JW (2018) Infrastructure as a complex adaptive system. Complexity 2018(1): 3427826
- Allenby B and Chester M (2018) Reconceptualizing infrastructure in the Anthropocene. Issues in Science and Technology 34(3): 58–64

Όλη η σύγκριση των μεθόδων:

- Kalyviotis N, Rogers CDF and Hewings GJD The economic value of transport infrastructure in the UK: an input–output analysis. Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability, https://doi.org/10.1680/jensu.24.00015

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΕΡΓΑ

Γενικές οικονομικές έννοιες

■ Επιτόκιο r (επί τοις %)=r′/100

Το **επιτόκιο** είναι η "τιμή" του χρήματος, δηλαδή το κόστος για τη χρήση χρηματικού κεφαλαίου (όπως σε δάνειο) ή η απόδοση που λαμβάνετε για αποταμιεύσεις (όπως σε λογαριασμό ταμιευτηρίου), εκφρασμένο ως ποσοστό.

■ Χρόνος t εκφράζεται ως αριθμός συγκεκριμένων χρονικών περιόδων και, εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, θεωρείται ότι εκφράζεται σε έτη.

■ Κεφάλαιο C

Κεφάλαιο ονομάζεται οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο (π. χ. κτίρια, μηχανήματα, γη, διανοητική ιδιοκτησία, χρήματα κλπ.) χρησιμοποιείται στην παραγωγική διαδικασία.

■ Τόκος T

Τόκος είναι το κόστος με το οποίο δανείζεστε χρήματα αλλά και τα χρήματα που κερδίζετε από τις αποταμιεύσεις σας.

Ο τόκος T, τον οποίο αποδίδει κεφάλαιο C για χρονική περίοδο t ετών, υπολογίζεται από τη σχέση: **T=Crt**

Για περίοδο τοκισμού 1 έτος, ο τόκος θα ισούται με **T=Cr**

Εάν C_0 = κεφάλαιο που κατατίθεται στο χρόνο 0 στην Τράπεζα και C_1 = κεφάλαιο που θα αναληφθεί από την Τράπεζα στο χρόνο 1, η διαφορά **$T=C_1-C_0$** είναι ο τόκος που απέδωσε το αρχικό κεφάλαιο.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΕΡΓΑ

Γενικές οικονομικές έννοιες

■Η ενσωμάτωση του τόκου, που προήλθε από ένα κεφάλαιο, στο κεφάλαιο που το παρήγαγε, ονομάζεται **κεφαλαιοποίηση**. Η κεφαλαιοποίηση μπορεί να είναι:

- **Απλή**, όταν ο τόκος που παράγεται σε μια περίοδο δεν κεφαλαιοποιείται.
- **Σύνθετη (ή ανατοκισμός)**, όταν ο τόκος που παράγεται στο τέλος καθεμίας των ίσων χρονικών περιόδων, ενσωματώνεται στο κεφάλαιο και είναι τοκοφόρος την επόμενη χρονική περίοδο.
- **Συνεχής**, όταν το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένα κεφάλαιο είναι παραγωγικό, είναι διαιρεμένο σε απειροστές χρονικές περιόδους.

Σύνθετη κεφαλαιοποίηση ή ανατοκισμός

Υπολογισμός τελικής αξίας κεφαλαίου

Εταιρεία δανείζεται ποσό C_0=500.000 € για t=2 έτη, με ετήσιο επιτόκιο r=12%. Να υπολογιστεί το χρέος της εταιρείας προς την τράπεζα στο τέλος του 2ου έτους.

Το ποσό C_0 ανατοκίζεται ανά έτος, στο τέλος κάθε έτους προστίθεται στο αρχικό κεφάλαιο ο τόκος που παράγεται, και το άθροισμα θα αποτελεί το παραγωγικό κεφάλαιο της νέας περιόδου.

- Ο τόκος στο τέλος του 1ου έτους θα ισούται με: T=500.000(0,12)=60.000 €.
- Το κεφάλαιο που θα τοκιστεί στην αρχή του 2ου έτους θα ισούται με: 500.000+60.000 = 560.000 €.
- Στο τέλος του 2ου έτους το χρέος της εταιρείας θα είναι: 560.000+560.000(0,12)=627.200 €.
- Πέραν του κεφαλαίου των 500.000€ θα οφείλει στο τέλος του 2ου έτους τόκους 127.200 €.
- Για τα διάφορα χρονικά στάδια τους εξής υπολογισμούς:

- Τέλος 1ου έτους, αρχικό ποσό + τόκος = $C_1=C_0+C_0r=C_0(1+r)$
- Τέλος 2ου έτους θα συγκεντρωθεί: $C_2=C_1+C_1r=C_1(1+r)=C_0(1+r)^2$
- Τέλος 3ου έτους θα συγκεντρωθεί: $C_3=C_2+C_2r=C_2(1+r)=C_1(1+r)^2=C_0(1+r)^3$
- Τέλος 4ου έτους θα συγκεντρωθεί: $C_4=C_3+C_3r=C_3(1+r)=C_2(1+r)^2=C_1(1+r)^3=C_0(1+r)^4$

Σύνθετη κεφαλαιοποίηση ή ανατοκισμός

Συνεχίζοντας την υπολογιστική διαδικασία, στο τέλος του n-οστού έτους θα συγκεντρωθεί :

$$C_n=C_{n-1}+C_{n-1}r=C_{n-2}(1+r) = C_{n-3}(1+r)^2=\ldots=C_1(1+r)^{n-1}=C_0(1+r)^n$$

Η αξία του χρηματικού κεφαλαίου C_0 στο τέλος των t περιόδων t = 1, 2, 3,…,n, ονομάζεται **τελική αξία του C_0,** συμβολίζεται με C_t και ισούται με:

$$C_t=C_0(1+r)^t, \qquad t=1,2,3,\ldots,n$$

- Η εξίσωση ονομάζεται ***εξίσωση της σύνθετης κεφαλαιοποίησης ή ανατοκισμού***
- ***Ο*** συντελεστής $(1+r)^t$ συντελεστής ανατοκισμού.
- Οι μεταβλητές t και r αναφέρονται στην ίδια βασική χρονική περίοδο (π.χ. έτος, εξάμηνο, τρίμηνο κ.λπ.).

Για τον υπολογισμό του αρχικού ποσού C_0 που ανατοκίζεται επί t=n έτη, με επιτόκιο r, ώστε να δώσει το ποσό C_n, επιλύουμε την εξίσωση ως προς C_0:

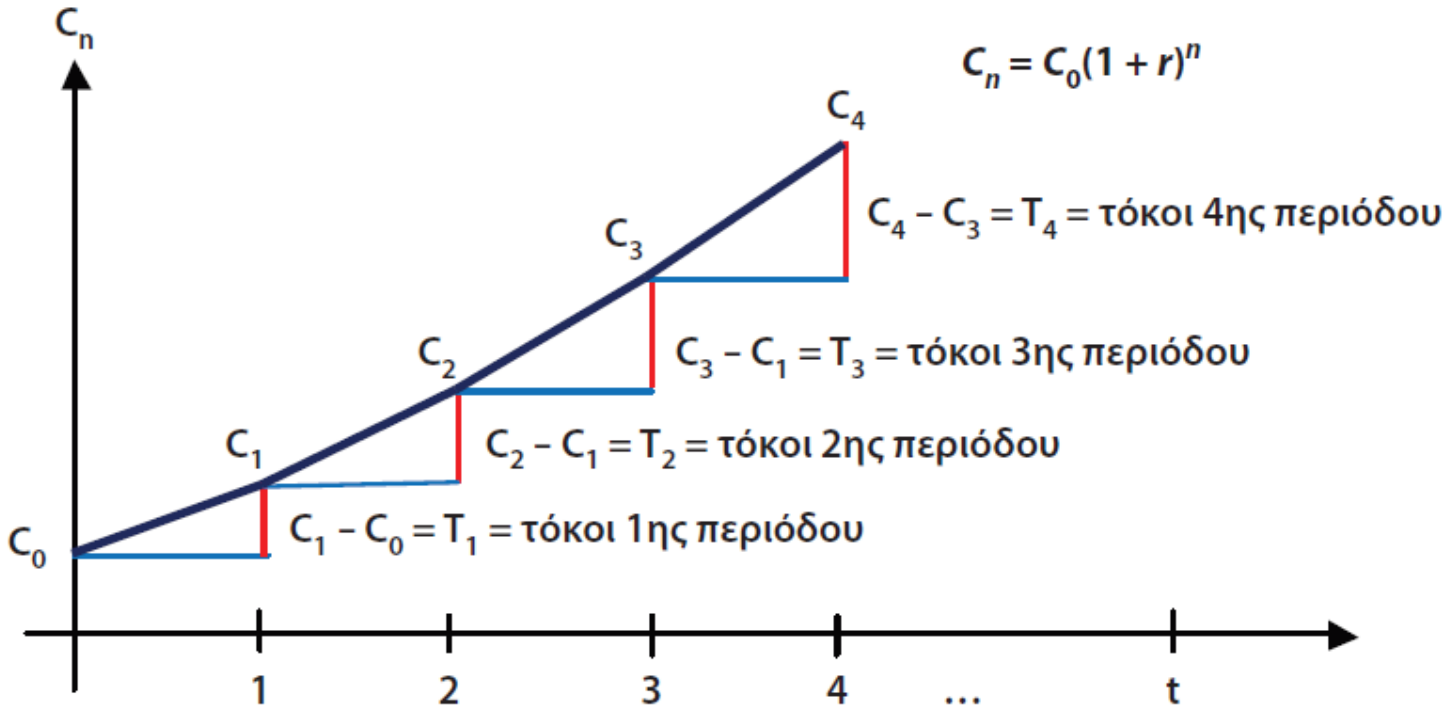
$$C_0=C_n(1+r)^{-n}, \qquad t=1,2,3,\ldots,n$$

Όταν ο χρόνος t αναφέρεται σε δεκαδικό αριθμό περιόδων κεφαλαιοποίησης π.χ. έστω ο χρόνος $t'=n+k/\lambda$, όπου n είναι ένας ακέραιος αριθμός περιόδων και k/λ είναι κλάσμα της περιόδου $(0<k/\lambda<1)$, η τελική αξία του αρχικού κεφαλαίου θα ισούται με:

$$C_t'=C_0(1+r)^{t'}=C_0(1+r)^{n+k/\lambda}$$

$$C_{t'}=C_0(1+r)^{t'}=C_0(1+r)^n(1+r)^{k/\lambda}$$

Σύνθετη κεφαλαιοποίηση

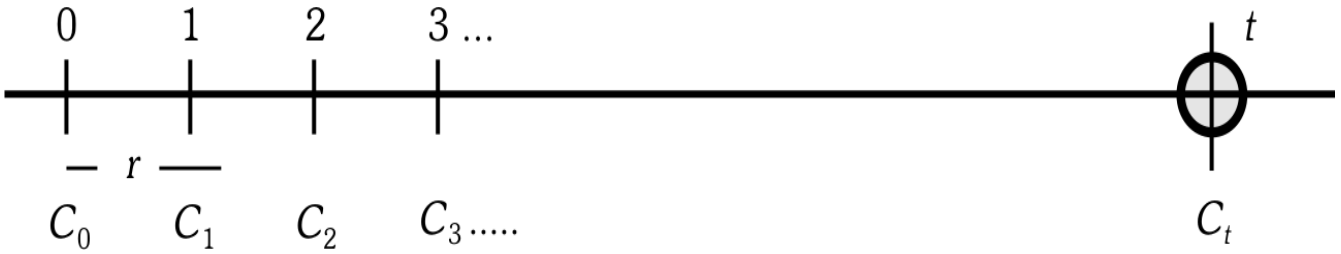


Στη σύνθετη κεφαλαιοποίηση ο τόκοι που παράγονται στο τέλος κάθε περιόδου προστίθενται στο υπάρχον κεφάλαιο και είναι παραγωγικοί την επόμενη περίοδο.

Υπολογισμός παρούσας αξίας κεφαλαίου

Κάθε εξίσωση που περιλαμβάνει το επιτόκιο είναι εξίσωση αξίας, γιατί απεικονίζει ισοδυναμία μεταξύ δυο χρηματικών ποσών σε μια κοινή ημερομηνία, η οποία ονομάζεται ημερομηνία αξιολόγησης.

Για την καλύτερη κατανόηση της ισοδυναμίας μεταξύ των χρηματικών ποσών στην ημερομηνία αξιολόγησης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε **τον άξονα του χρόνου**, μια ευθεία γραμμή, επί της οποίας σημειώνουμε τις χρονικές περιόδους ανατοκισμού.



C_0 = το αρχικό κεφάλαιο

C_t = η τελική αξία

t=τα χρονικά διαστήματα

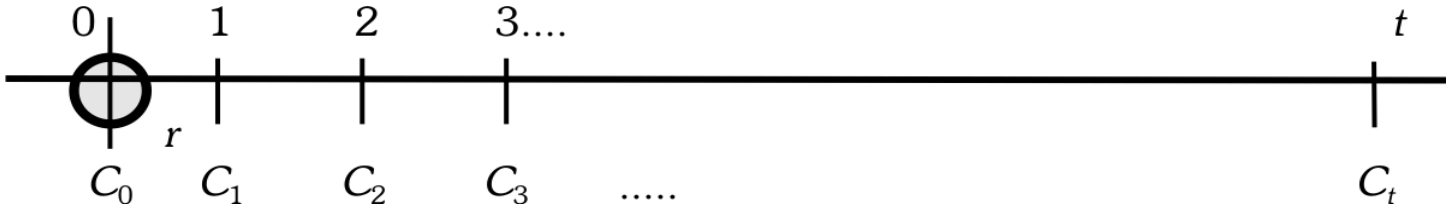
r= το επιτόκιο

C_n = η ενδιάμεση αξία (π.χ. C_3)

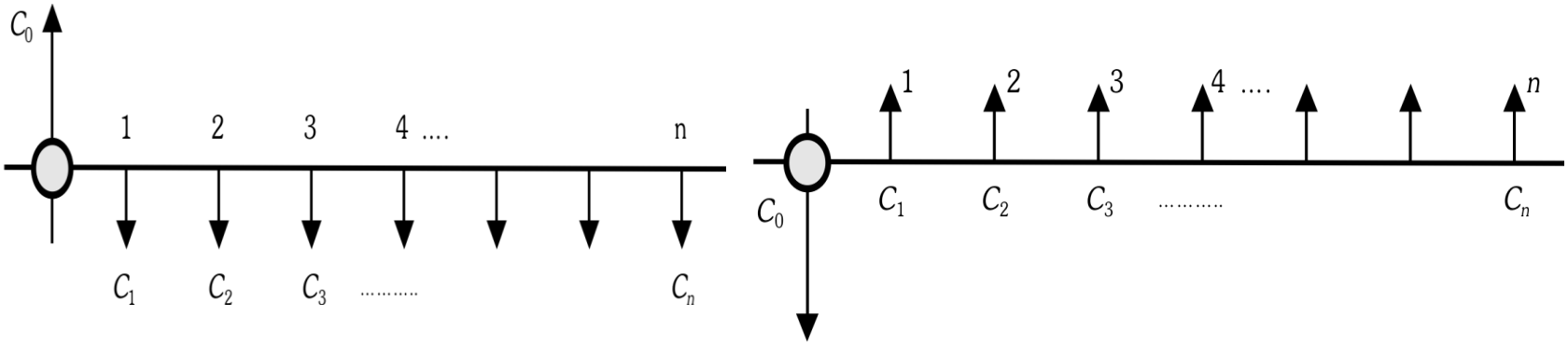
Η ημερομηνία αξιολόγησης σημειώνεται με **Ο**, ενώ είναι: $\mathbf{C_0=C_t(1+r)^{-t}}$

Υπολογισμός παρούσας αξίας κεφαλαίου

Ο επόμενος άξονας του χρόνου διαφέρει από τον προηγούμενο ως προς την ημερομηνία αξιολόγησης



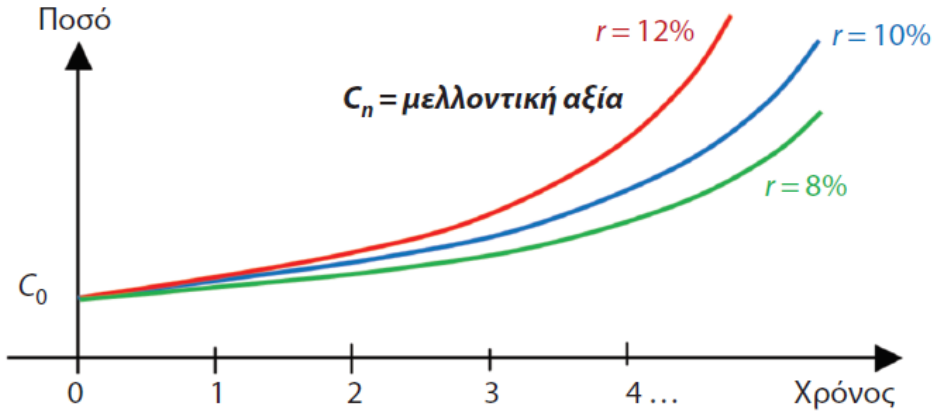
Οι θετικές ροές (εισροές ή έσοδα) σημειώνονται με βέλος, του οποίου η αιχμή είναι προς τα επάνω, ενώ οι αρνητικές ροές (εκροές ή έξοδα) μιας επιχείρησης να σημειωθούν με βέλος, του οποίου η αιχμή είναι προς τα κάτω. Στο σχήμα εμφανίζονται οι θετικές ροές C_0 που έχει μια επιχείρηση από τη λήψη ενός δανείου και οι n δόσεις (αρνητικές ροές) που απαιτούνται (C_1,C_2,…C_n) για την αποπληρωμή του.



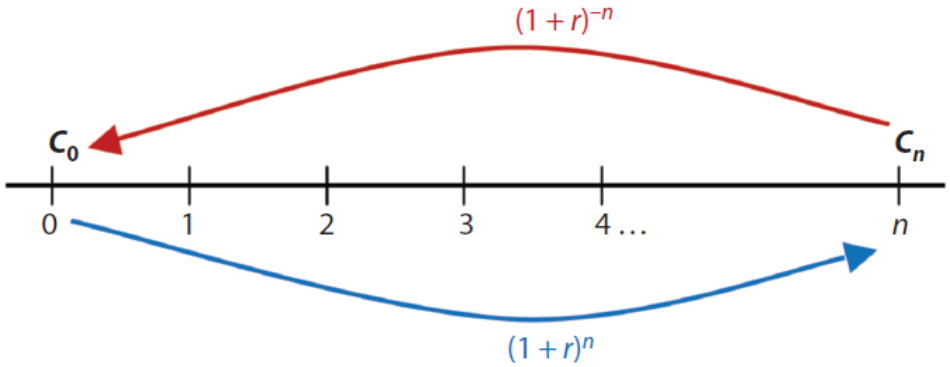
Στο Σχήμα εμφανίζεται ο άξονας του χρόνου από την πλευρά της Τράπεζας ή του δανειστή, αφού οι εισροές του δανειζόμενου αποτελούν εκροές για το δανειστή

Υπολογισμός παρούσας αξίας κεφαλαίου

Η παρούσα αξία ενός ποσού διαφέρει από την αξία του ποσού σε οποιαδήποτε μελλοντική περίοδο. Η σχέση παρούσας με μελλοντική αξία ενός ποσού εξαρτάται από το επιτόκιο r.

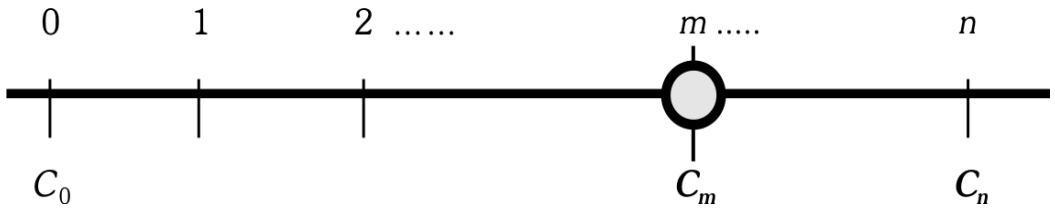


Για τη μεταφορά ενός ποσού στο μέλλον, το πολλαπλασιάζουμε με το συντελεστή ανατοκισμού $(1+r)^n$, ενώ για τη μεταφορά ενός ποσού στο παρελθόν, το πολλαπλασιάζουμε επί το συντελεστή $1/(1+r)^n$.



Υπολογισμός παρούσας αξίας (ΠΑ) κεφαλαίου

Αν η ημερομηνία αξιολόγησης είναι μια ενδιάμεση στιγμή m της χρονικής στιγμής 0 και της χρονικής στιγμής n, τότε ο άξονας του χρόνου θα είναι:



Η αξία C_m θα ισούται με την αξία C_n προεξοφλημένη κατά (n−m) περιόδους. Θα είναι:

$$C_m=C_n(1+r)^{-(n-m)}$$

Η αξία C_m εάν είναι η τελική αξία του αρχικού κεφαλαίου C_0, τότε θα ισχύει:

$$C_m=C_0(1+r)^m$$

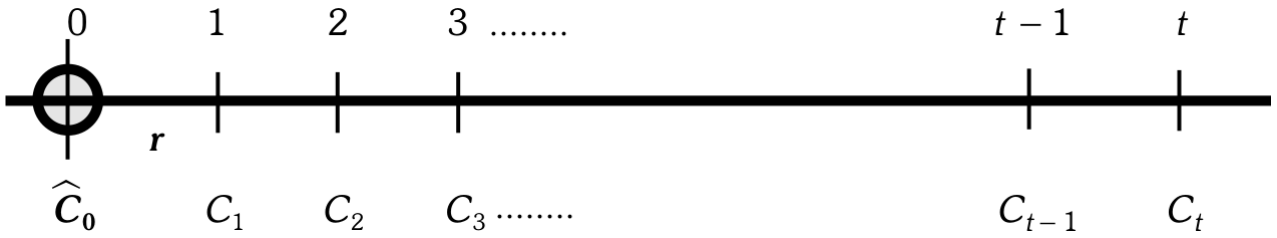
Για τον προσδιορισμός του χρόνου t ή του επιτοκίου r που υπεισέρχονται σε μια εξίσωση αξίας λαμβάνουμε τους λογαρίθμους των δυο μελών της γενικής εξίσωσης:

$$\ln C_t=\ln C_0+t\ln(1+r)$$

$$t=(\ln C_t-\ln C_0)/\ln(1+r)$$

Ισοδυναμία χρηματικών κεφαλαίων

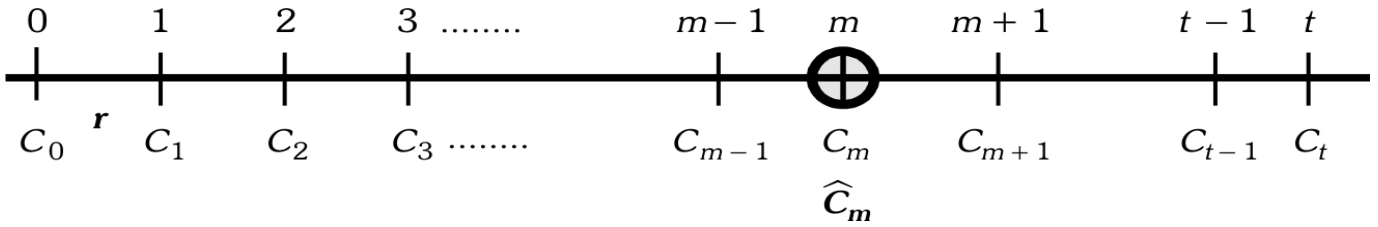
Προσδιορισμός του κεφαλαίου στο χρόνο 0, που ισοδυναμεί με τα χρηματικά κεφάλαια τα οποία οφείλονται, αντίστοιχα, στο τέλος των χρονικών περιόδων t=1,2,3,4,…,n, με επιτόκιο r:



$$\hat{C}_0 = C_1(1+r)^{-1} + C_2(1+r)^{-2} + C_3(1+r)^{-3} + \ldots + C_{n-1}(1+r)^{-(n-1)} + C_n(1+r)^{-n}$$

$$\hat{C}_0 = C_t(1+r)^{-t}$$

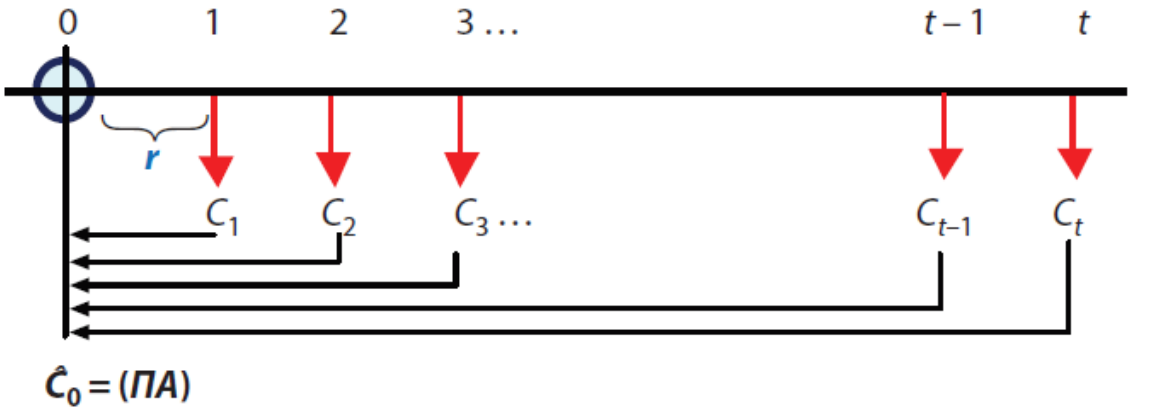
Υπολογισμός ισοδύναμου κεφαλαίου ή ενδιάμεσης αξίας ΕΑ στο χρόνο m, με χρηματικά κεφάλαια που αναφέρονται στο τέλος των περιόδων t=1,2,… m,m+1,…n, με επιτόκιο r:

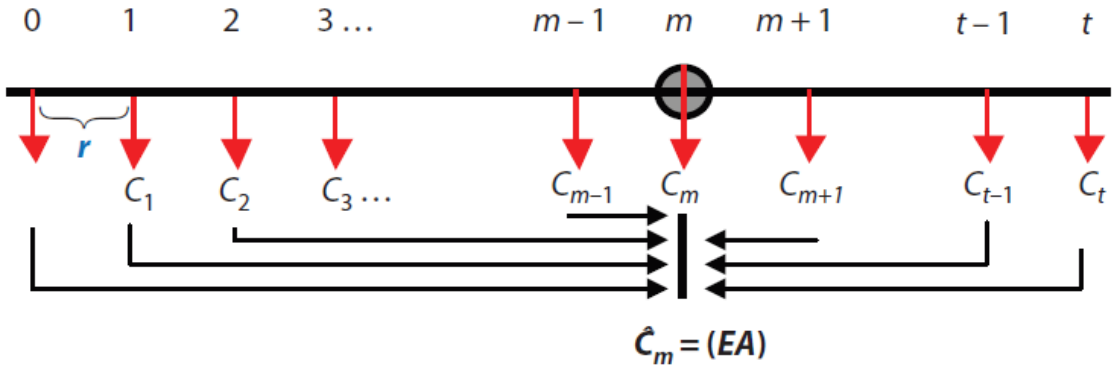


$$\hat{C}_m = C_1(1+r)^{m-1} + C_2(1+r)^{m-2} + C_3(1+r)^{m-3} + \ldots + C_{m-1}(1+r) + C_m + C_{m+1}(1+r)^{-1} + \ldots + C_{n-1}(1+r)^{-(n-m-1)} + C_n(1+r)^{(n-m)}$$

$$\text{ΕΑ} = \hat{C}_m = C_t(1+r)^{m-t}$$

Ισοδυναμία χρηματικών κεφαλαίων



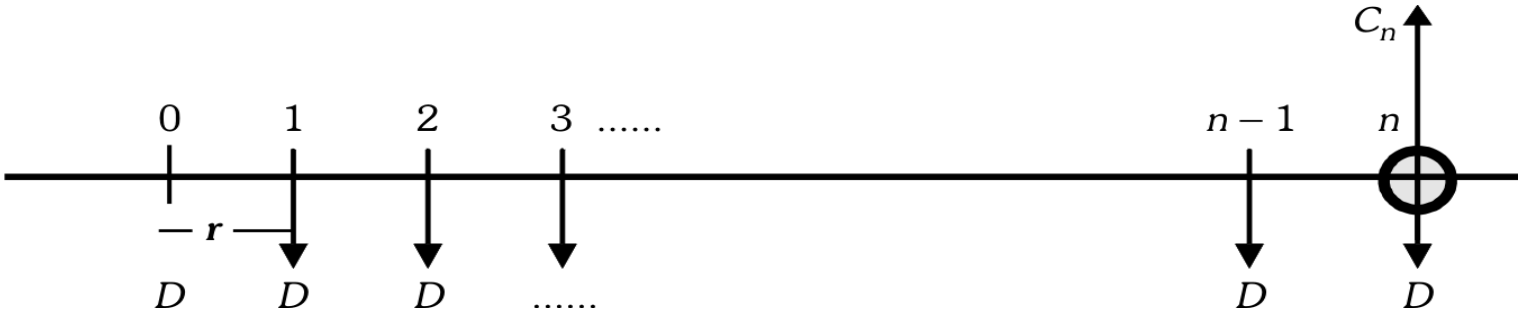


Στα διπλανά σχήματα δείχνεται με σχετικές γραμμές η μεταφορά των ποσών στο χρόνο 0 και στο χρόνο m.

Υπολογισμός δόσεων εξόφλησης χρέους

Υπολογισμός ίσων δόσεων D για την εξόφληση χρέους C_n που οφείλεται στο χρόνο n.

Οι δόσεις καταβάλλονται στο τέλος κάθε περιόδου t=1,2,3,…,n, με επιτόκιο r



$$C_n = D(1+r)^{n-1}+D(1+r)^{n-2}+.....+D \quad \text{ή}$$

$$C_n = D[(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}+..1]$$

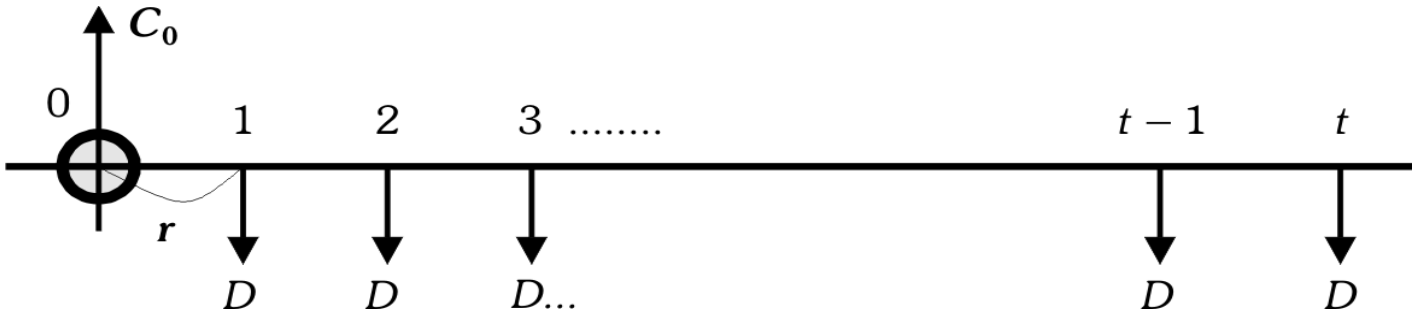
Τελικά, η παράσταση γράφεται:

$$C_n = D\,\frac{(1+r)^n-1}{r}$$

$$\text{και } D=C_n\,\frac{r}{(1+r)^n-1}$$

Υπολογισμός δόσεων εξόφλησης χρέους

Υπολογισμός ίσων δόσεων D για την εξόφληση χρέους C_n που οφείλεται στο χρόνο n



$$C_0 = D(1+r)^{-1} + D(1+r)^{-2} + \ldots\ldots + D(1+r)^{-n}$$

$$C_0 = D[(1+r)^{-1} + (1+r)^{-2} + \ldots\ldots + (1+r)^{-n}]$$

$$C_0 = D\,\frac{1-(1+r)^{-n}}{r} \quad \text{και}$$

$$D = C_0\,\frac{r}{1-(1+r)^{-n}}$$

Τοκοχρεολυτική εξόφληση δανείου

Στην εξόφληση δανείου C_0 σε n δόσεις, η καταβολή των οποίων αρχίζει το επόμενο έτος από το έτος λήψης με επιβάρυνση r, το τοκοχρεολύσιο υπολογίζεται από τη σχέση:

$$D = C_0 \frac{r}{1-(1+r)^{-n}}$$

Τοκοχρεολύσιο = τόκος + χρεολύσιο.

Το τοκοχρεολύσιο είναι σταθερό για τις n χρονικές περιόδους, το χρεολύσιο αυξάνεται και ο τόκος μειώνεται.

Απεικόνιση της τοκοχρεολυτικής εξόφλησης ενός δανείου C_0

Περίοδος	Ποσό δανείου προς εξόφληση	Τόκος	Χρεολύσιο	Ανεξόφλητο δάνειο
1	$C_1 = C_0$	$T_1 = C_1 r$	$X_1 = D - T_1$	$R_1 = C_0 - X_1$
2	$C_2 = R_1$	$T_2 = C_2 r$	$X_2 = D - T_2$	$R_2 = R_1 - X_2$
3	$C_3 = R_2$	$T_3 = C_3 r$	$X_3 = D - T_3$	$R_3 = R_2 - X_3$
…	…	…	…	…
n – 1	$C_{n-1} = R_{n-2}$	$T_{n-1} = C_{n-1} r$	$X_{n-1} = D - T_{n-1}$	$R_{n-1} = R_{n-2} - X_{n-1}$
n	$C_n = R_{n-1}$	$T_n = C_n r$	$X_n = D - T_n$	$R_n = R_{n-1} - X_n = 0$

Ισχύει: $X_m = X_{m-1}(1+r)$ *και* $X_m = X_1(1+r)^m$

$X_1 + X_1(1+r) + X_1(1+r)^2 + \ldots\ldots X_1(1+r)^{n-1} = C_0$

Ονομαστικό και πραγματικό επιτόκιο

Ο ανατοκισμός μπορεί να γίνει n φορές εντός του ιδίου έτους, π.χ. n=2 (ανατοκισμός ανά 6-μηνο), n=4 (ανατοκισμός ανά 3-μηνο), n=12 (ανατοκισμός ανά μήνα), κ.λπ.
Στις περιπτώσεις αυτές, ο ανατοκισμός δεν πρέπει να γίνει με το αναφερόμενο ετήσιο ονομαστικό επιτόκιο r_n, αλλά με το **πραγματικό επιτόκιο $r>r_n$**

Όταν n=1, τότε ονομαστικό = πραγματικό επιτόκιο, **$r=r_n$**

Αν ποσό C τοκίζεται με ονομαστικό επιτόκιο r_n και ανατοκίζεται ανά περιόδους ίσες με 1/n του έτους, τότε το αρχικό ποσό στο τέλος του 1ου έτους ισούται με:

$$C_1 = C\left(1+\frac{r_n}{n}\right)^n$$

Η σχέση μεταξύ r και r_n θα είναι:

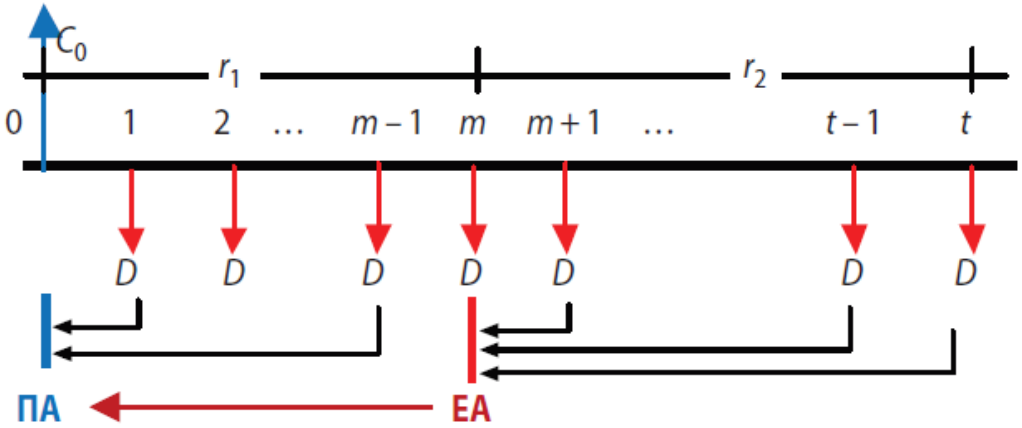
$$r = \left(1+\frac{r_n}{n}\right)^n - 1$$

Από τη σχέση αυτή θα έχουμε: $(r+1)^{1/n} = \left(1+\frac{r_n}{n}\right)$ και:

$$r_n = [(r+1)^{1/n}-1]n$$

Μεταβλητό επιτόκιο

Στον άξονα του χρόνου απεικονίζονται οι χρηματοροές D δανείου C_0, που λαμβάνεται στο χρόνο 0, αποπληρώνεται σε t ισόποσες δόσεις με επιτόκιο δανεισμού r_1 για τα πρώτα m έτη και r_2 για τα υπόλοιπα t-m έτη.



Η **Ενδιάμεση Αξία** (ΕΑ), στο χρόνο m, όλων των ποσών D που επιβαρύνονται με επιτόκιο r_2, (περίοδοι από m έως t θα ισούται με:

$$EA=D + D(1+r_2)^{-1} + D(1+r_2)^{-2} + \cdots\cdots + D(1+r_2)^{-(t-m)} \rightarrow EA=D[1+(1+r_2)^{-1} +(1+r_2)^{-2} +\ldots.+(1+r_2)^{-(t-m)}]$$

Η **Παρούσα Αξία** (ΠΑ) των ποσών D που επιβαρύνονται με επιτόκιο r_1, (περίοδοι από 0 έως m) ισούται με:

$$ΠΑ=D(1+r_1)^{-1} + D(1+r_1)^{-2} +\ldots.+ D(1+r_1)^{-(m-1)}+(EA)(1+r_1)^{-(m)}$$

$$\rightarrow ΠΑ=D[(1+r_1)^{-1} +(1+r_1)^{-2} +\ldots+ (1+r_1)^{-(m-1)}]+(EA)(1+r_1)^{-(m)}$$

$$\rightarrow ΠΑ=D[(1+r_1)^{-1}+(1+r_1)^{-2}+\ldots+(1+r_1)^{-(m-1)}]+D[1+(1+r_2)^{-1}+\ldots+ (1+r_2)^{-(t-m)}](1+r_1)^{-(m)}$$

ΒΑΘΜΙΑΙΑ ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗ

Κατάθεση αυξανόμενη κατά αριθμητική πρόοδο

Το ποσό C_n που θα συγκεντρωθεί στο τέλος της n-οστής περιόδου με επιτόκιο r

Υπολογίζονται α ποσά C'_i που θα συγκεντρωθούν από τις καταθέσεις των d. Το ποσό C'_2 το οποίο προέρχεται από την πρώτη αύξηση d που γίνεται στο τέλος της 2ης περιόδου:

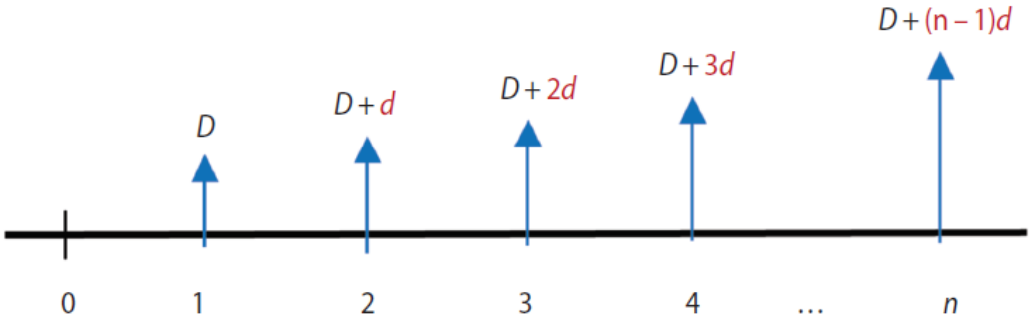
$$C'_2 = d\left[\frac{(1+r)^{n-1}-1}{r}\right]$$

Το ποσό C'_3 που θα συγκεντρωθεί από τη 2η αύξηση d που αρχίζει να κατατίθεται στο τέλος της 3ης περιόδου:

$$C'_3 = d\left[\frac{(1+r)^{n-2}-1}{r}\right]$$

Με παρόμοιο τρόπο:

$$C'_n = d\left[\frac{(1+r)^{n-n+1}-1}{r}\right] = d\left[\frac{(1+r)-1}{r}\right]$$



Κατάθεση αυξανόμενη κατά αριθμητική πρόοδο

Το άθροισμα των παραπάνω ποσών:

$$C' = \sum_{i=2}^{n} C_i' = \frac{d}{r}[(1+r)^{n-1}-1+(1+r)^{n-2}-1+\ldots\ldots+(1+r)-1]$$

$$C' = \frac{d}{r}[(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}+\ldots\ldots+(1+r)-(n-1)]$$

$$C' = \frac{d}{r}[(1+r)^{n-1}+(1+r)^{n-2}+\ldots\ldots+(1+r)+1]-\frac{dn}{r}$$

$$C' = \frac{d}{r}\left[\frac{(1+r)^{n}-1}{r}\right]-\frac{dn}{r}$$

Κατάθεση αυξανόμενη κατά αριθμητική πρόοδο

Το ποσό R που κατατίθεται ανά περίοδο, παραμένει αμετάβλητο και ισοδυναμεί με τη αυξανόμενη κατάθεση, και δίνει στο τέλος της n-οστής περιόδου κεφάλαιο C΄ :

$$R=C'\left[\frac{r}{(1+r)^n-1}\right]$$

Με συνδυασμό των παραπάνω σχέσεων:

$$R=\frac{d}{r}-\left[\frac{dn}{(1+r)^n-1}\right]$$

Το **συνολικό ποσό S** που θα συγκεντρωθεί αν ληφθεί υπόψη και η κατάθεση D, υπολογίζεται αν υποτεθεί ότι κατατίθεται στο τέλος κάθε χρονικής περιόδου σταθερά ένα ποσό **D+R.** Δηλαδή:

$$S=(D+R)\frac{(1+r)^n-1}{r}$$

Κατάθεση αυξανόμενη κατά γεωμετρική πρόοδο

Θα υπολογισθεί το ποσό R που θα συγκεντρωθεί στο τέλος της n-οστής περιόδου για επιτόκιο r ως τελική αξία των D, $D(g)$, $D(g)^2$, $D(g)^3$, … $D(g)^{n-1}$:

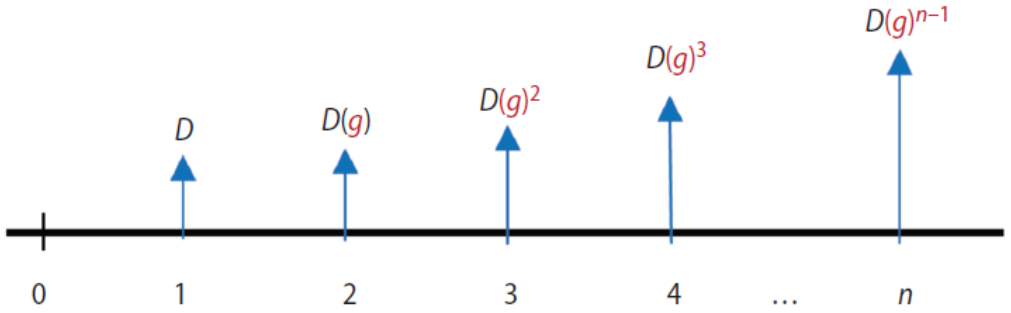
$$S= D(g)^{n-1}+ D(g)^{n-2}(r+1)+ D(g)^{n-3}(1+r)^2 + \ldots + D(g)(1+r)^{n-2} + D(1+r)^{n-1}$$

$$S=Dg^{-1}(1+r)^n\left[\left(\frac{g}{1+r}\right)+\left(\frac{g}{1+r}\right)^2+\left(\frac{g}{1+r}\right)^3+ \ldots.+\left(\frac{g}{1+r}\right)^n\right]$$

$$S=D\frac{(1+r)^n - g^n}{1+r-g}$$

Η παρούσα αξία των παραπάνω καταθέσεων ισούται με:

$$(\Pi A)=D\frac{(1+r)^n - g^n}{1+r-g}(1+r)^{-n} = D$$



Απλή κεφαλαιοποίηση

- Το επιτόκιο αναφέρεται σε ετήσια βάση.
- Ο παραγόμενος τόκος από κεφάλαιο C_0, για χρονικό διάστημα t με επιτόκιο *r*, θα υπολογίζεται: $T=C_0rt$

Η τελική αξία θα δίνεται από την εξίσωση: $C_t=C_0+C_0rt$ ή $C_t=C_0(1+rt)$

Όταν όμως ο χρόνος είναι μικρότερος του έτους:

(α) Ο χρόνος σε μήνες: $T=C_0r\frac{m}{12}$

(β) Ο χρόνος σε ημέρες: $T=C_0r\frac{n}{360}$

Προεξόφληση ή Υφαίρεση: Η πράξη της πώλησης μιας συναλλαγματικής και το ποσό το οποίο θα εισπραχθεί, είναι η παρούσα αξία της.

Αν C_t ονομαστική αξία συναλλαγματικής που οφείλεται στο χρόνο t<1 έτος, η παρούσα αξία αυτής θα ισούται με:

$$C_0=\frac{C_t}{1+tr}$$

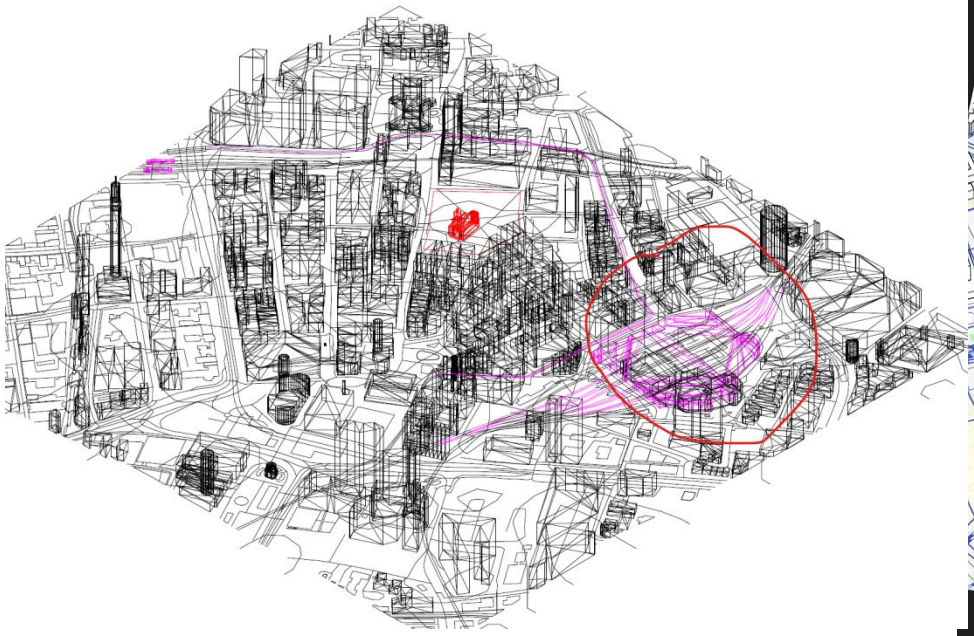
Εσωτερική προεξόφληση:

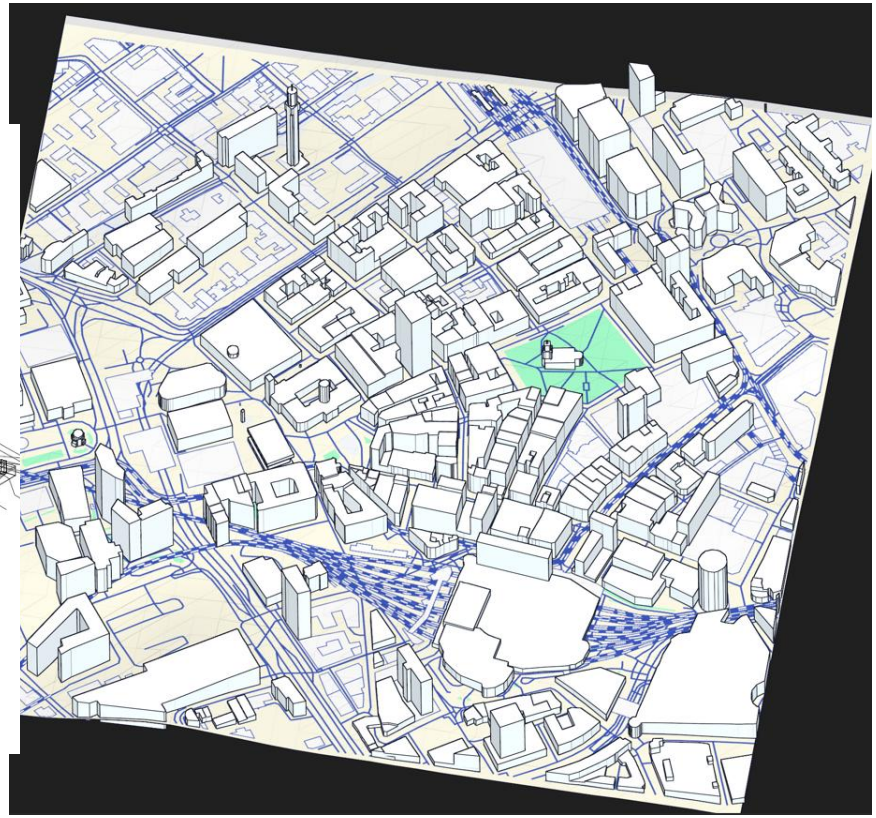
$$T_{\varepsilon\sigma}=C_t-C_0=C_t[1-\frac{1}{1+tr}]=C_t[\frac{tr}{1+tr}]=C_0tr$$

Εξωτερική προεξόφληση: $T_{\varepsilon\xi}=C_tr$

Εργασία (Συνοδευτικά/ παρουσίασης)

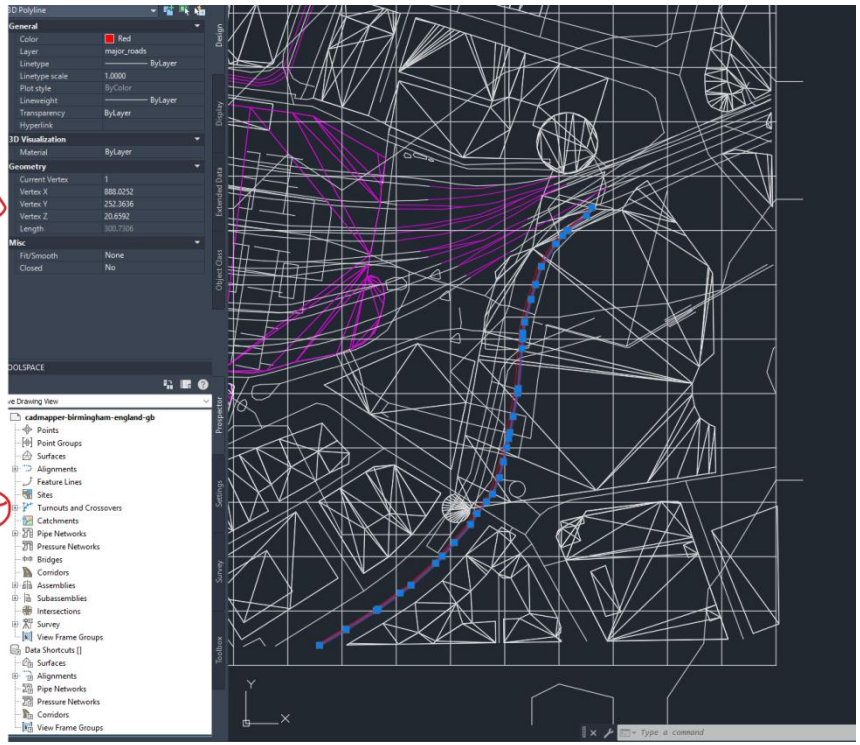
- https://cadmapper.com/pro/home
- https://autode.sk/3DCCBlb

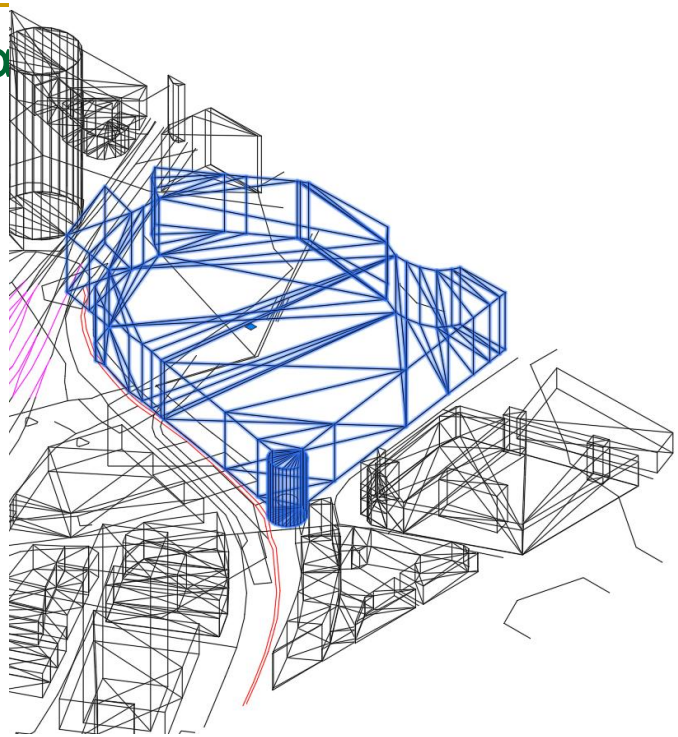


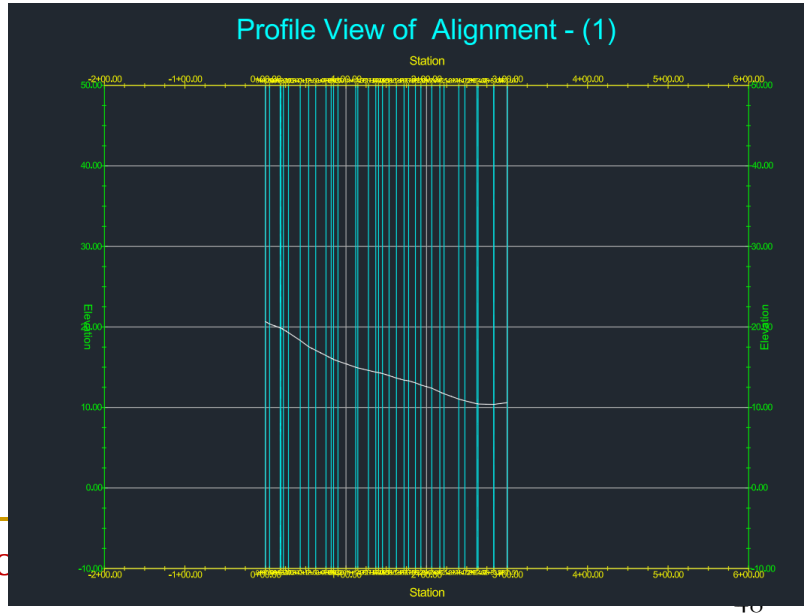


Εργασία (Συνοδευτικά/ πα

- https://autode.sk/3DCCBlb







Εργασία (Συνοδευτικά/ παρουσίασης)

- https://autode.sk/47bCMAm

Στόχος: https://autode.sk/3p0cDjS