

Παραδείγματα (III)

1. Μια εταιρία μεταφορών χρησιμοποιεί στόλο μικρών φορτηγών το καθένα από τα οποία κοστίζει 35.000 €. Από τα λογιστικά αρχεία της εταιρίας φαίνεται ότι η χρήσιμη ζωή των φορτηγών έχει διάρκεια 5 χρόνων και η αξία μεταπώλησης του μετά από 5 χρόνια είναι 5.000 €. Χρησιμοποιώντας τις μεθόδους υποτίμησης (απόσβεσης) (1) της ευθείας γραμμής (σταθερής απόσβεσης), (2) του αθροίσματος των ψηφίων (ετών ζωής), και (3) του μειούμενου υπολοίπου (φθίνουσας απόσβεσης), να υπολογιστούν για κάθε όχημα:

- (α) η ετήσια υποτίμηση (απόσβεση) σε κάθε έτος της ζωής του,
- (β) η συνολική υποτίμηση (απόσβεση) σε κάθε έτος της ζωής του,
- (γ) η λογιστική (αναπόσβεστη) αξία σε κάθε έτος της ζωής του.

2. Το καθαρό ετήσιο έσοδο της εταιρίας του παραδείγματος 1 από κάθε όχημα είναι 10.000 €. Η υποτίμηση (απόσβεση) της αξίας του οχήματος γίνεται με τη μέθοδο του αθροίσματος των ψηφίων (ετών ζωής). Τα κέρδη της εταιρίας φορολογούνται με ποσοστό 30%.

- (α) Να βρεθεί το καθαρό μετά φόρων κέρδος της εταιρίας στα διάφορα έτη χρήσης του οχήματος.
- (β) Να διερευνηθεί αν η αγορά και χρήση του οχήματος είναι αποδοτική για ρυθμό απόδοσης 8%.

3. Σε συνέχεια του παραδείγματος 2, θεωρήστε ότι στο οικονομικό περιβάλλον (στη χώρα) που λαμβάνει χώρα η επένδυση εμφανίζεται πληθωρισμός. Να υπολογιστεί η καθαρή απόδοση της επένδυσης στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- (α) Ο ετήσιος ρυθμός πληθωρισμού είναι 4% σε όλη τη διάρκεια της επένδυσης.
- (β) Ο ετήσιος ρυθμός πληθωρισμού είναι 3% τα τρία πρώτα έτη και 5% στη συνέχεια.

4. Η υπάρχουσα οδική σύνδεση μεταξύ δύο πόλεων έχει κατασκευαστεί πριν πολλά χρόνια και παρουσιάζει σήμερα αυξημένο κόστος συντήρησης καθώς και μειωμένη ταχύτητα κυκλοφορίας. Εξετάζεται η κατασκευή ενός σύγχρονου αυτοκινητόδρομου (σε αντικατάσταση της υπάρχουσας οδού) που μπορεί να εξυπηρετήσει πολύ καλύτερα την κυκλοφορία των οχημάτων. Τα απαιτούμενα στοιχεία για τη συγκριτική αξιολόγηση των δύο λύσεων δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Να αξιολογηθεί σκοπιμότητα κατασκευής του νέου αυτοκινητοδρόμου χρησιμοποιώντας τα παρακάτω κριτήρια:

- α. Το κόστος του κύκλου ζωής των εναλλακτικών λύσεων.
- β. Το λόγο ωφελειών-κόστους B/C του αυτοκινητοδρόμου.
- γ. Την καθαρή ωφέλεια B-C του αυτοκινητοδρόμου.

Στη συνέχεια, να υπολογιστεί ο λόγος ωφελειών-κόστους B/C για κάθε συνδυασμό τιμών διάρκειας λειτουργίας του έργου (30, 50, 70 χρόνια) και επιθυμητού ρυθμού απόδοσης (3%, 5%, 7%).

	Υπάρχουσα οδός	Αυτοκινητόδρομος
Μήκος (km)	70	60
Κόστος κατασκευής (10^3 €/km)	0	7.000
Κόστος συντήρησης (10^3 €/km/έτος)	20	15
Μέση ταχύτητα κίνησης (km/h)	60	100
Λειτουργικό κόστος οχήματος (€/km)	0,30	0,25
Ρυθμός ατυχημάτων (ατυχήματα/ 10^6 οχημ.χλμ)	1,2	0,3
Μέσος κόστος ατυχήματος (€/ατύχημα)	8.000	12.000
Μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα/ημέρα)	5.000	
Μέση πληρότητα οχημάτων (επιβάτες/όχημα)	1,5	
Αξία χρόνου (€/ώρα)	8	
Περίοδος ανάλυσης (έτη)	50	
Επιθυμητός ρυθμός απόδοσης (%)	5%	

5. Οι πλημμύρες που έγιναν μέχρι σήμερα σε μια περιοχή προκάλεσαν καταστροφές που αντιστοιχούν σε μέσο ετήσιο κόστος 200.000 €. Εξετάζονται τρεις τεχνικά και οικονομικά εφικτές βελτιώσεις που θα μειώσουν τις συνέπειες από τις πλημμύρες, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Να επιλεγεί η βέλτιστη λύση εφαρμόζοντας τα εξής κριτήρια:

α. Το κόστος του κύκλου ζωής των εναλλακτικών λύσεων.

β. Την καθαρή ωφέλεια B-C.

γ. Το λόγο ωφελειών-κόστους B/C.

Προτεινόμενο έργο	Ισοδύναμο ετήσιο κόστος κατασκευής	Μέσο ετήσιο κόστος καταστροφών
Εκσκαφή συλλεκτήριας λίμνης	120.000	40.000
Κατασκευή μικρού φράγματος	160.000	10.000
Κατασκευή αναχωμάτων	40.000	130.000

6. Τα οικονομικά δεδομένα μιας επενδυτικής πρότασης είναι τα ακόλουθα:

Αρχικό κόστος	35.000	Διάρκεια ζωής (έτη)	10
Ετήσιο κόστος	600	Υπολειμματική αξία	4.000
Ετήσιο έσοδο	8.000	Ρυθμός απόδοσης	15%

Να υπολογιστεί η παρούσα αξία της πρότασης. Να γίνει ανάλυση ευαισθησίας ως προς κάθε παράμετρο του προβλήματος.

Ασκήσεις (III)

1. Το κόστος αγοράς ενός μηχανήματος είναι 10.000 €, η διάρκεια ζωής του 3 χρόνια και η υπολειμματική αξία του 1.000 €. Χρησιμοποιώντας τις μεθόδους υποτίμησης (απόσβεσης) (1) της ευθείας γραμμής (σταθερής απόσβεσης), (2) του αθροίσματος των ψηφίων (ετών ζωής), και (3) του μειούμενου υπολοίπου (φθίνουσας απόσβεσης), να υπολογιστούν:

- (α) η ετήσια υποτίμηση (απόσβεση) του μηχανήματος σε κάθε έτος της ζωής του,
- (β) η συνολική υποτίμηση (απόσβεση) του μηχανήματος σε κάθε έτος της ζωής του,
- (γ) η λογιστική (αναπόσβεστη) αξία του μηχανήματος σε κάθε έτος της ζωής του.

Ενδεικτική απάντηση: Αποσβέσεις στο έτος 2: 3.000, 3.000, 2.487 αντίστοιχα.

2. Το καθαρό ετήσιο έσοδο από τη χρήση του μηχανήματος της Άσκησης 1 είναι 5.000 €. Η υποτίμηση (απόσβεση) της αξίας του οχήματος γίνεται με τη μέθοδο (i) της ευθείας γραμμής (σταθερής απόσβεσης) ή (ii) του αθροίσματος των ψηφίων (ετών ζωής). Τα κέρδη της εταιρίας φορολογούνται με ποσοστό 40%. Για κάθε μέθοδο απόσβεσης:

- (α) Να βρεθεί το καθαρό μετά φόρων κέρδος της εταιρίας στα διάφορα έτη χρήσης του μηχανήματος.
- (β) Να διερευνηθεί αν η αγορά και χρήση του οχήματος είναι αποδοτική για ρυθμό απόδοσης 12%.

Απάντηση: (i) $PW(12\%) = 799$, $IRR = 16,4\%$ & (ii) $PW(12\%) = 908$, $IRR = 17,3\%$

3. Ένας επενδυτής στη χώρα X αγόρασε ομόλογα του Δημοσίου της χώρας αυτής ονομαστικής αξίας 100.000 (μονάδες τοπικού νομίσματος) και πληρωτέα σε 5 χρόνια, καταβάλλοντας σήμερα ποσό 60.000 μονάδων. Ένας άλλος επενδυτής στη χώρα Y αγόρασε επίσης ομόλογα του Δημοσίου της χώρας του ονομαστικής αξίας 3.000.000 (σε τοπικό νόμισμα) και πληρωτέα σε 5 χρόνια, καταβάλλοντας σήμερα ποσό 430.000 μονάδων. Ο ετήσιος ρυθμός πληθωρισμού στις χώρες X και Y είναι αντίστοιχα 4% και 40%, σταθερός για τα επόμενα 5 χρόνια. Ποιος από τους δύο επενδυτές έχει υψηλότερη καθαρή απόδοση στην επένδυσή του;

Απάντηση: Καθαρή απόδοση $i_X = 6,50\%$, $i_Y = 5,34\%$

4. Έστω ένα έργο του οποίου η χρονική ροή των δαπανών και των ωφελειών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Η κατασκευή του έργου εκτείνεται σε περίοδο δύο ετών και στη συνέχεια το έργο τίθεται σε λειτουργία για περίοδο πέντε ετών. Οι δαπάνες κατασκευής λογίζονται στην αρχή του αντίστοιχου έτους ενώ οι δαπάνες λειτουργίας & συντήρησης καθώς και οι ωφέλειες από τη χρήση του έργου λογίζονται στο τέλος του αντίστοιχου έτους. Να αξιολογηθεί η σκοπιμότητα υλοποίησης του έργου με βάση το κριτήριο ωφελειών-κόστους, αν ο επιθυμητός ρυθμός απόδοσης είναι 10%.

	Έτος n	Δαπάνη c_n	Ωφέλεια b_n
Περίοδος κατασκευής	1	20	-
	2	20	-
	3	4	15
Περίοδος εκμετάλλευσης	4	4	20
	5	4	20
	6	5	20
	7	5	20

Απάντηση: $B/C = 1,14$

5. Εξετάζονται δύο εναλλακτικοί σχεδιασμοί ενός κλειστού γυμναστηρίου με τεχνικά και οικονομικά στοιχεία όπως στον παρακάτω πίνακα (τα ποσά σε εκατομμύρια €).

Σχεδιασμός	Κόστος κατασκευής	Ετήσιο κόστος	Ετήσια ωφέλεια
Σ1	37	4,0	9,0
Σ2	50,5	5,5	12,0

Το γυμναστήριο θα χρησιμοποιηθεί για 30 χρόνια με μηδενική αξία στο τέλος της περιόδου. Θεωρώντας επιτόκιο υπολογισμού 8%, εξηγήστε ποια από τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης δίνουν το σωστό αποτέλεσμα.

- Επιλογή του Σ2 γιατί έχει τη μεγαλύτερη καθαρή παρούσα αξία.
- Επιλογή του Σ1 γιατί έχει το μεγαλύτερο λόγο B/C .
- Επιλογή του Σ2 γιατί οι πρόσθετες ωφέλειές του ως προς το Σ1 υπερκαλύπτουν την απαιτούμενη πρόσθετη επένδυση.

Απάντηση: $B_1/C_1 = 1,24$, $B_2/C_2 = 1,20$ $\Delta B/\Delta C = 1,11$

Λύσεις παραδειγμάτων

Παράδειγμα 1

	Μέθοδος σταθερής απόδοσης	Μέθοδος αθροίσματος ετών ζώης	Μέθοδος φθίνουσας απόσβεσης
C=	30.000	30.000	30.000
S=	5.000	5.000	5.000
N=	5	5	5
			d = 0,3224

Έτος k	D(k)	D _k =ΣD(k)	BV(k)	D(k)	D _k =ΣD(k)	BV(k)	D(k)	D _k =ΣD(k)	BV(k)
0			35.000			35.000			35.000
1	6.000	6.000	29.000	10.000	10.000	25.000	11.284	11.284	23.716
2	6.000	12.000	23.000	8.000	18.000	17.000	7.646	18.930	16.070
3	6.000	18.000	17.000	6.000	24.000	11.000	5.181	24.110	10.890
4	6.000	24.000	11.000	4.000	28.000	7.000	3.511	27.621	7.379
5	6.000	30.000	5.000	2.000	30.000	5.000	2.379	30.000	5.000

Παράδειγμα 2

Έτος	Χρηματοροή αγοράς	Ετήσιο έσοδο	Ετήσια απόσβεση	Φορολογητέο εισόδημα	Φόρος	Χρηματοροή μετά φόρων	
0	-35.000					-35.000	
1		10.000	10.000	0	0	10.000	
2		10.000	8.000	2.000	600	9.400	
3		10.000	6.000	4.000	1.200	8.800	
4		10.000	4.000	6.000	1.800	8.200	
5	5.000	10.000	2.000	8.000	2.400	12.600	
						PW =	3.907
						IRR =	12,1%

Παράδειγμα 3

(α) 1^{ος} τρόπος επίλυσης: Με βάση τη σχέση του Fisher

Ετήσιες χρηματοροές - Αποτελέσματα

Έτος	0	1	2	3	4	5
Ποσό (€)	-35.000	10.000	9.400	8.800	8.200	12.600
					IRR =	12,05%
					n =	4,00%
					i =	7,74%

2^{ος} τρόπος επίλυσης: Με αποπληθωρισμό των ετήσιων χρηματοροών.

Ετήσιες αποπληθωρισμένες χρηματοροές - Αποτελέσματα

Έτος	0	1	2	3	4	5
Ποσό (€)	-35.000	10.000	9.400	8.800	8.200	12.600
Αποπληθωρισμένο ποσό (€)	-35.000	9.615	8.691	7.823	7.009	10.356
					i = IRR =	7,74%

(β) Με μεταβαλλόμενο ρυθμό πληθωρισμού

Ετήσιες αποπληθωρισμένες χρηματοροές - Αποτελέσματα

Έτος	0	1	2	3	4	5
Ετήσιος ρυθμός πληθωρισμού		3%	3%	3%	5%	5%
Ποσό (€)	-35.000	10.000	9.400	8.800	8.200	12.600
Αποπληθωρισμένο ποσό (€)	-35.000	9.709	8.860	8.053	7.147	10.459
					i = IRR =	8,38%

Παράδειγμα 4

α) Εξετάζεται το κόστος κύκλου ζωής κάθε λύσης

Χαρακτηριστικά μεγέθη	Υπάρχ. οδός	Αυτ/μος	Ενδεικτικοί υπολογισμοί για υπάρχουσα οδό
Κόστος κατασκευής (10^3 €)	0	420.000	
Κόστος συντήρησης (10^3 €/έτος)	1.400	900	= $20 \cdot 10^3 \text{€}/\text{km}/\text{έτος} \cdot 70 \text{ km} = 1.400 \cdot 10^3 \text{€}/\text{έτος}$
Μέση ημερ. κυκλοφ. (οχημ/ημέρα)	5.000	5.000	
Μέσος αριθμός επιβατών ανά ημέρα	7.500	7.500	= $5.000 \text{ οχημ}/\text{ημέρα} \cdot 1,5 \text{ επιβ}/\text{οχημ} = 7.500 \text{ επιβ}/\text{ημέρα}$
Μέσος χρόνος διαδρομής (ώρες)	1,17	0,60	= $70 \text{ km} / 60 \text{ km}/\text{h} = 1,17 \text{ h}$
Κόστος χρόνου (10^3 €/έτος)	25.550	13.140	= $7.500 \text{ επιβ}/\text{ημ} \cdot 1,17 \text{ h} \cdot 8 \text{€}/\text{h} \cdot 365 \text{ ημ}/\text{έτος} = 25.550 \cdot 10^3 \text{€}/\text{έτος}$
Λειτουργικό κόστος οχημάτων (10^3 €/έτος)	38.325	27.375	= $5.000 \text{ οχημ} \cdot 70 \text{ km} \cdot 365 \text{ ημ}/\text{έτος} \cdot 0,3 \text{€}/\text{km} = 38.325 \cdot 10^3 \text{€}/\text{έτος}$
Αριθμός ατυχημάτων (ατυχήματα/έτος)	153	33	= $1,2 \text{ ατυχ}/10^6 \text{ οχημ.km} \cdot 5.000 \text{ οχημ} \cdot 70 \text{ km} \cdot 365 \text{ ημ}/\text{έτος} = 153 \text{ ατυχ}/\text{έτος}$
Κόστος ατυχημάτων (10^3 €/έτος)	1.226	394	= $153 \text{ ατυχ}/\text{έτος} \cdot 8.000 \text{€}/\text{ατυχ} = 1.226 \cdot 10^3 \text{€}/\text{έτος}$
Συνολικό ετήσιο κόστος (10^3 €/έτος)	66.501	41.809	= $1.400 + 25.550 + 38.325 + 1.226$
Παρούσα αξία (10^3 €)	-1.214.045	-1.183.266	= $0 + 66.501 \cdot (P/A, 5\%, 50)$

Επιλέγεται ο αυτοκινητόδρομος

(β, γ) Η ανάλυση ωφελειών κόστους εξετάζει την πρόσθετη επένδυση για τη μετάβαση από την υπάρχουσα λύση στη νέα («πριν και μετά» το έργο ή «χωρίς και με» το έργο). Εξετάζονται τα κόστη που απαιτούνται για την υλοποίηση του αυτοκινητοδρόμου και οι ωφέλειες που προκύπτουν από αυτόν σε σχέση με την υπάρχουσα οδό.

Υπολογισμός ωφελειών

Μείωση χρόνου διαδρομής (10^3 €/έτος)	12.410	= $25.550 - 13.140$
Μείωση λειτουργικού κόστους οχημάτων (10^3 €/έτος)	10.950	= $38.325 - 27.375$
Μείωση κόστους ατυχημάτων (10^3 €/έτος)	832	= $1.226 - 394$
Αποφυγή συντήρησης υπάρχουσας οδού (10^3 €/έτος)	1.400	
Σύνολο ωφελειών (10^3 €/έτος)	25.592	

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα κόστους και ωφελειών

Κόστη - Ωφέλειες	Συνολικά (σε $t=0$)*	Ετησίως
Κόστος κατασκευής (10^3 €)	420.000	23.006
Κόστος συντήρησης (10^3 €)	16.430	900
Ωφέλειες (10^3 €)	467.209	25.592

* Παρούσα αξία

Υπολογισμός B/C και καθαρής ωφέλειας (B-C)

	B (10 ³ €)	C (10 ³ €)	B/C	B-C
Συνολικά (σε t=0)*	467.209	436.430	1,07	30.779
Ετησίως	25.592	23.906	1,07	1.686

* Παρούσα αξία

Επιλέγεται ο αυτοκινητόδρομος.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει ενδεικτικά αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας του λόγου B/C ως προς τη διάρκεια λειτουργίας του έργου (30, 50, 70 χρόνια) και ως προς τον επιθυμητό ρυθμό απόδοσης (3%, 5%, 7%). Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, η μεταβολή του ρυθμού απόδοσης έχει μεγαλύτερη επίπτωση στο λόγο B/C από ότι αναλογική μεταβολή της διάρκειας λειτουργίας.

		i		
		3%	5%	7%
N	30	1,15	0,91	0,74
	50	1,49	1,07	0,82
	70	1,67	1,13	0,84

Παράδειγμα 5

Πρόταση	Ετήσιο κόστος κατασκευής ($\times 10^3$)	Ετήσιο κόστος πλημμυρών ($\times 10^3$)	Συνολικό ετήσιο κόστος ($\times 10^3$)
A : καμία ενέργεια	0	200	200
B : κατασκευή αναχωμάτων	40	130	170
Γ : εκσκαφή συλλεκτήριας λίμνης	120	40	160
Δ : κατασκευή μικρού φράγματος	160	10	170

Το επιτόκιο έχει ήδη ληφθεί στους υπολογισμούς οπότε το B-C είναι η καθαρή αξία (πλέον του ελάχιστου αποδεκτού ρυθμού απόδοσης).

Πρόταση	Κόστος C ($\times 10^3$)	Ωφέλεια B ($\times 10^3$)	Καθαρή ωφέλεια B - C
A : καμία ενέργεια	0	0	0
B : κατασκευή αναχωμάτων	40	70	30
Γ : εκσκαφή συλλεκτήριας λίμνης	120	160	40
Δ : κατασκευή μικρού φράγματος	160	190	30

Το επιτόκιο έχει ήδη ληφθεί στους υπολογισμούς οπότε το B-C είναι η καθαρή αξία (πλέον του ελάχιστου αποδεκτού ρυθμού απόδοσης).

Ανάλυση πρόσθετης επένδυσης

Πρόταση	B	C	B/C	ΔB	ΔC	$\Delta B/\Delta C$	Απόφαση
A	0	0	-				
A → B				70	40	1,75	η B καλύτερη της A
B	70	40	1,75				
B → Γ				90	80	1,125	η Γ καλύτερη της B
Γ	160	120	1,33				
Γ → Δ				30	40	0,75	η Δ χειρότερη της Γ
Δ	190	160	1,19				

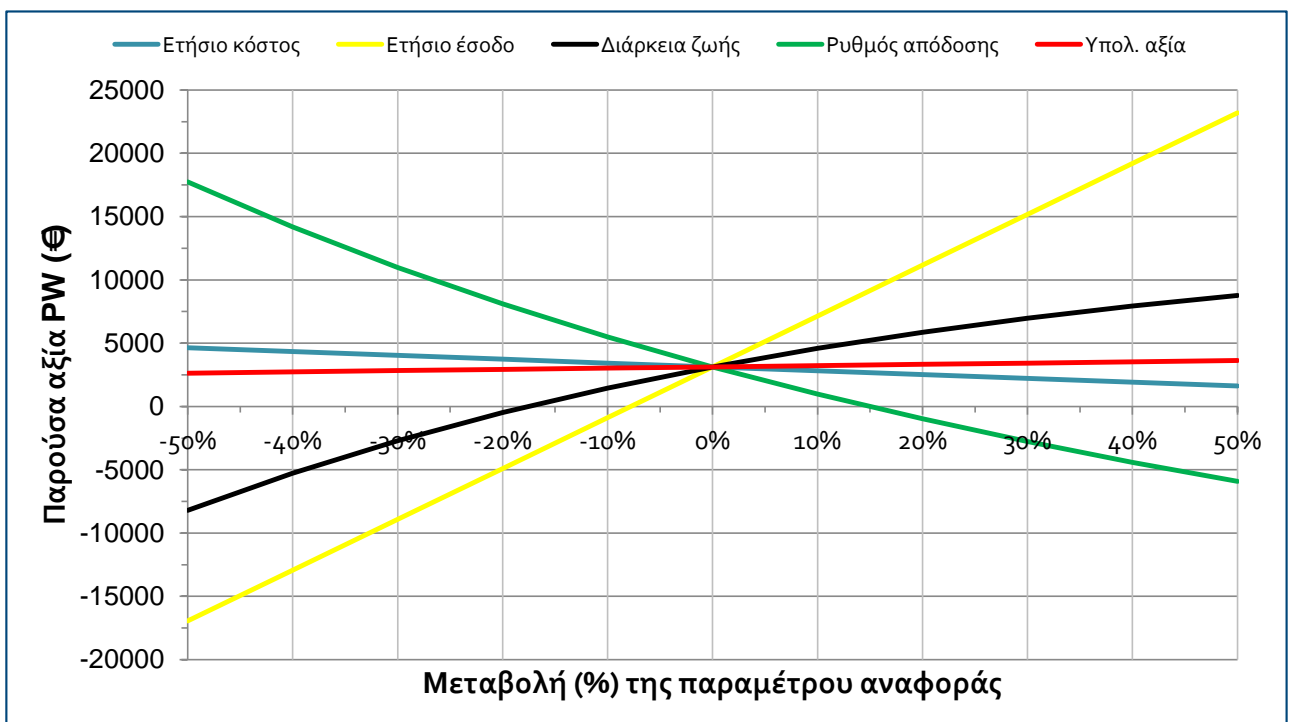
Παράδειγμα 6

Δεδομένα προβλήματος

Αρχικό κόστος (€)	Ετήσιο κόστος (€)	Ετήσιο έσοδο (€)	Διάρκεια ζωής (έτη)	Υπολειμματική αξία (€)	Ρυθμός απόδοσης (%)
35.000	600	8.000	10	4.000	15

$$PW = -35.000 + (8.000-600)(P/A, 15\%, 10) + 4.000/(1+0,15)^{10} = \mathbf{3.128 \text{ €}}$$

Η ανάλυση ευαισθησίας παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα. Κάθε καμπύλη του γραφήματος αφορά μία παράμετρο του προβλήματος και απεικονίζει τις τιμές της παρούσας αξίας που προκύπτουν από τη μεταβολή της εξεταζόμενης παραμέτρου διατηρώντας παράλληλα τις τιμές των υπόλοιπων παραμέτρων σταθερές (και ίσες με τα αρχικά δεδομένα). Ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει την ποσοστιαία μεταβολή της ανεξάρτητης παραμέτρου από την αρχική τιμή (απόκλιση 0% αντιστοιχεί στη λύση με βάση τα αρχικά δεδομένα). Η αδιάστατη κλίμακα του οριζόντιου άξονα τοποθετεί όλες τις παραμέτρους κάτω από κοινή οπτική γωνία κι επιτρέπει άμεση σύγκριση της ευαισθησίας στις διάφορες παραμέτρους. Μια καμπύλη με μεγάλη κλίση δείχνει σημαντική ευαισθησία της πρότασης στην αντίστοιχη παράμετρο ενώ, αντίθετα, παράμετροι των οποίων οι καμπύλες έχουν μικρή κλίση δεν επηρεάζουν σημαντικά την αξία της πρότασης. Από το γράφημα προκύπτουν και οι οριακές τιμές των παραμέτρων που οδηγούν σε αλλαγή της απόφασης από αποδοχή σε απόρριψη (νεκρά σημεία). Για παράδειγμα, αν το ετήσιο έσοδο είναι μειωμένο κατά 8% ή περισσότερο, η πρόταση πρέπει να απορριφθεί.



Ανάλυση ευαισθησίας επενδυτικής πρότασης