

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. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία για τις δύο λύσεις:

	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.km)	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%

Αξιολογήστε τη σκοπιμότητα κατασκευής της περιμετρικής οδού. Χρησιμοποιήστε τα εξής κριτήρια:

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

### Επίλυση:

(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	= $20 \cdot 10^3 \text{ €/km/έτος} \cdot 70 \text{ km} = 1.400 \cdot 10^3 \text{ €/έτος}$
Μέση ημερ. κυκλοφ. (οχημ/ημέρα)	5.000	5.000	
Μέσος αριθμός επιβατών ανά ημέρα	7.500	7.500	= $5.000 \text{ οχημ/ημέρα} \cdot 1,5 \text{ επιβ/οχημ} = 7.500 \text{ επιβ/ημέρα}$
Μέσος χρόνος διαδρομής (ώρες)	1,17	0,60	= $70 \text{ km} / 60 \text{ km/h} = 1,17 \text{ h}$
Κόστος χρόνου ( $10^3$ €/έτος)	25.550	13.140	= $7.500 \text{ επιβ/ημ} \cdot 1,17 \text{ h} \cdot 8 \text{ €/h} \cdot 365 \text{ ημ/έτος} = 25.550 \cdot 10^3 \text{ €/έτος}$
Λειτουργικό κόστος οχημάτων ( $10^3$ €/έτος)	38.325	27.375	= $5.000 \text{ οχ/ημ} \cdot 70 \text{ km} \cdot 365 \text{ ημ/έτος} \cdot 0,3 \text{ €/km} = 38.325 \cdot 10^3 \text{ €/έτος}$
Αριθμός ατυχημάτων (ατυχήματα/έτος)	153	33	= $1,2 \text{ ατυχ}/10^6 \text{ οχ.km} \cdot 5.000 \text{ οχ/ημ} \cdot 70 \text{ km} \cdot 365 \text{ ημ/έτος} = 153 \text{ ατυχ/έτος}$
Κόστος ατυχημάτων ( $10^3$ €/έτος)	1.226	394	= $153 \text{ ατυχ/έτος} \cdot 8.000 \text{ €/ατυχ} = 1.226 \cdot 10^3 \text{ €/έτος}$
<b>Συνολικό ετήσιο κόστος (<math>10^3</math> €/έτος)</b>	<b>66.501</b>	<b>41.809</b>	= $1.400 + 25.550 + 38.325 + 1.226$
<b>Παρούσα αξία (<math>10^3</math> €)</b>	<b>-1.214.045</b>	<b>-1.183.266</b>	= $0 + 66.501 \cdot (P/A, 5\%, 50)$

### 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	
<b>Σύνολο ωφελειών (<math>10^3</math> €/έτος)</b>	<b>25.592</b>	

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>B/C</b>	<b>B-C</b>
Συνολικά (σε $t=0$ )*	467.209	436.430	<b>1.07</b>	<b>30.779</b>
Ετησίως	25.592	23.906	<b>1.07</b>	<b>1.686</b>

\* Παρούσα αξία

**Επιλέγεται ο αυτοκινητόδρομος.**