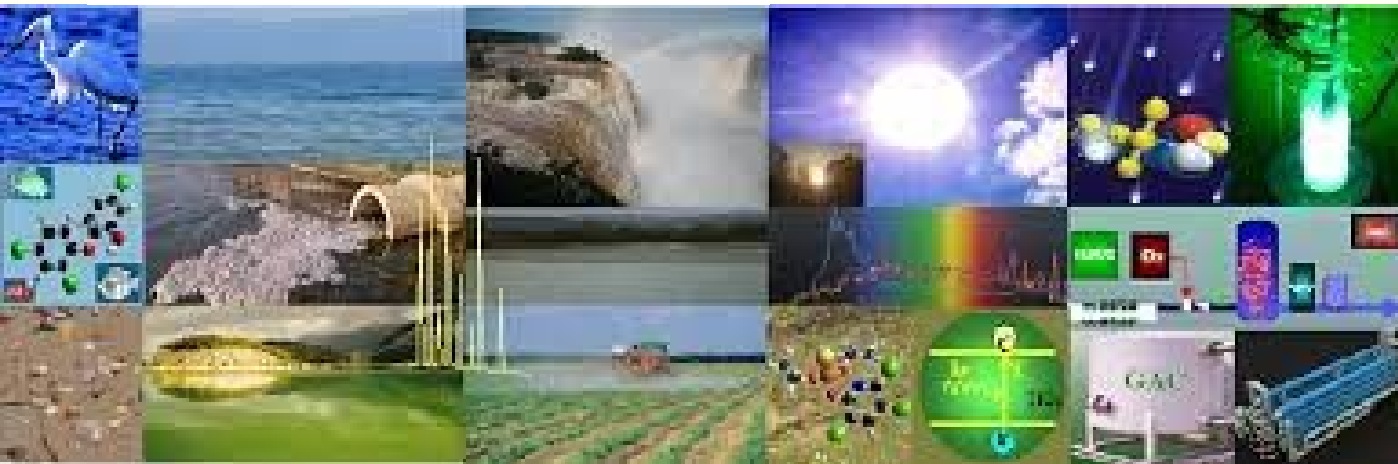


# ΔΕΟ42- LESSON 8- TOMOS B – PART III



## ΔΕΟ 42

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

# ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Μία βιομηχανική μονάδα ηλεκτρολυτικής παραγωγής χαλκού από ανακύκλωση scrap χαλκού (δηλαδή, απορριμμάτων χαλκού όπως καλώδια, σωλήνες κτλ.) σχεδιάζει την κατασκευή ιδιωτικής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με συμπαραγωγή θερμότητας (θερμός ατμός). Η ηλεκτρολυτική παραγωγή χαλκού είναι η κυρίαρχη μέθοδος παραγωγής χαλκού παγκοσμίως, αλλά είναι εξαιρετικά ενεργοβόρα, γι' αυτό η βιομηχανική μονάδα σχεδιάζει την κατασκευή ιδιωτικής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η θερμότητα (συνήθως με τη μορφή θερμού ατμού) αξιοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της βιομηχανικής μονάδας, ενώ μπορεί να τροφοδοτήσει και γειτονικές μονάδες ή κατοικίες. Η ιδιωτική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εξετάζει τις παρακάτω τέσσερις επιλογές για τη λύση του προβλήματος του χρησιμοποιούμενου ενεργειακού πόρου ( $A_1$ ) καύση λιγνίτη, ( $A_2$ ) καύση μαζούτ, ( $A_3$ ) καύση πετρελαίου ντίζελ και ( $A_4$ ) καύση φυσικού αερίου.

1.1 Να προσδιορίσετε με τη μέθοδο της πολυκριτηριακής ανάλυσης με απλή στάθμιση την καλύτερη επιλογή, σύμφωνα με την βαθμολογία που δίνουν πέντε εμπειρογνώμονες στην κλίμακα από 0 έως 5 (με άριστα το 5) στις τέσσερις επιλογές με βάση τα ακόλουθα τέσσερα κριτήρια: σταθερό κόστος ( $f_1$ ), μεταβλητό κόστος ( $f_2$ ), φιλικότητα στο περιβάλλον ( $f_3$ ), αξιοπιστία ( $f_4$ ).

Στον Πίνακα 1 δίδονται οι μέσες τιμές της βαθμολογίας των πέντε εμπειρογνομώνων. Τι παρατηρείτε;

**Πίνακας 1:** Πίνακας δεδομένων των μέσων όρων της βαθμολογίας των πέντε εμπειρογνομώνων

Κριτήρια	Συντ. βαρύτητας	Μέσες Τιμές Βαθμολογίας Επιλογών				Βαθμολογία Επιλογών			
		$\alpha_{ij}$				Απλής Στάθμισης			
		A <sub>1</sub> λιγνίτης	A <sub>2</sub> μαζούτ	A <sub>3</sub> πετρέλαιο ντίζελ	A <sub>4</sub> φυσικό αέριο	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
$f_i$	$w_i$	$\alpha_{i1}$	$\alpha_{i2}$	$\alpha_{i3}$	$\alpha_{i4}$	$w_i \cdot \alpha_{i1}$	$w_i \cdot \alpha_{i2}$	$w_i \cdot \alpha_{i3}$	$w_i \cdot \alpha_{i4}$
$f_1$	0,37	2,1	2,9	3,3	3,5				
$f_2$	0,31	1,9	2,3	3,5	3,9				
$f_3$	0,15	1	1,5	2,3	4,3				
$f_4$	0,17	4,3	4,1	4,5	4				
<b>Άθροισμα S<sub>j</sub>:</b>									

# ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1.1-

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ

Κριτήρια	Συντ. βαρύτητας	Μέσες τιμές βαθμολογίας Επιλογών				Βαθμολογία Επιλογών					
		α ij				Απλής Στάθμισης					
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4		
		λιγνίτης	μαζούτ	πετρέλαιο ντίζελ	φυσικό αέριο						
f <sub>i</sub>	w <sub>i</sub>	α <sub>i1</sub>	α <sub>i2</sub>	α <sub>i3</sub>	α <sub>i4</sub>	w <sub>i</sub> * α <sub>i1</sub>	w <sub>i</sub> *α <sub>i2</sub>	w <sub>i</sub> * α <sub>i3</sub>	w <sub>i</sub> *α <sub>i4</sub>		
f1	ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,37	2,1	2,9	3,3	3,5	0,777	1,073	1,221	1,295	
f2	ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,31	1,9	2,3	3,5	3,9	0,589	0,713	1,085	1,209	
f3	ΦΙΛΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	0,15	1	1,5	2,3	4,3	0,15	0,225	0,345	0,645	
f4	ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	0,17	4,3	4,1	4,5	4	0,731	0,697	0,765	0,68	
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑ							<b>S<sub>j</sub> :</b>	<b>2,247</b>	<b>2,708</b>	<b>3,416</b>	<b>3,829</b>

Κατασκευάσαμε τον πίνακα στο excel. Κάναμε τις πράξεις, όπως φαίνεται ενδεικτικά παρακάτω :  
(πολλαπλασιάζουμε τον κάθε συντελεστή βαρύτητας με κάθε μία μέση τιμή βαθμολογίας επιλογών,  
χωριστά για κάθε κριτήριο)

$$0,37 * 2,1 = 0,777$$

$$0,31 * 2,3 = 0,713$$

$$0,15 * 1,5 = 0,225$$

$$0,17 * 4 = 0,68$$

Τα στοιχεία των τεσσάρων τελευταίων στηλών προκύπτουν από τις παραπάνω πράξεις .

Από τα αθροίσματα  $S_j$ , παρατηρούμε ότι η σειρά των προτεινόμενων επιλογών κατά σειρά προτίμησης είναι **S4>S3>S2>S1** οπότε

A4 (φυσικό αέριο) > A3 (πετρέλαιο ντίζελ)> A2 (μαζούτ)> A1 (λιγνίτης)

**(3,829>3,416>2,708>2,247) .**

Συνεπώς πρώτη επιλογή στη σειρά είναι το φυσικό αέριο με δεύτερη καλύτερη επιλογή το πετρέλαιο ντίζελ.

## ΕΡΩΤΗΜΑ 1.2

1.2 Να εξετάσετε την ευαισθησία της καλύτερης επιλογής σύμφωνα με την μέση τιμή των πέντε εμπειρογνομώνων, όταν αυξηθεί κατά 30% η τιμή του βαθμού που έχει η δεύτερη καλύτερη επιλογή τους ως προς το δεύτερο κριτήριο (μεταβλητό κόστος,  $f_2$ ). Τι παρατηρείτε σχετικά με τη σταθερότητα της πρώτης επιλογής;



## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1.2

Η ανάλυση της ευαισθησίας μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης καλύτερης επιλογής στη σειρά κατάταξης για μεταβολή της δεύτερης εναλλακτικής ως προς το δεύτερο κριτήριο  $f_2$  κατά 30% παρουσιάζεται παρακάτω.

{Την ανάλυση ευαισθησίας την κάνουμε για να δούμε αν η λύση που αναδείχτηκε πρώτη, δηλαδή το φυσικό αέριο, παραμένει πρώτη, όταν αλλάξει η βαθμολογία της δεύτερης κατά σειρά προτίμησης (το πετρέλαιο ντίζελ) κατά 30% σύμφωνα με τα δεδομένα}

Ο βαθμός της δεύτερης εναλλακτικής ( $A_3$ ) στο  $f_2$  είναι το 3,5.

Καταρχάς θα υπολογίσουμε την αλλαγή στο  $\pm 30\%$ .

**Αν αυξηθεί το 3,5 κατά 30% θα έχουμε :  $3,5 * (1+0,30) = 4,55$**

**Αν μειωθεί το 3,5 κατά 30% θα έχουμε :  $3,5 * (1-0,30) = 2,45$**

Στο excel ξανακάνουμε τις πράξεις βάζοντας τη μια φορά στη θέση της τιμής 3,5 το 4,55 και την άλλη φορά στη θέση της τιμής 3,5 το 2,45. Κατόπιν βρίσκουμε τις διαφορές.

**Πίνακας 1:** Πίνακας δεδομένων των μέσων όρων της βαθμολογίας των πέντε εμπειρογνομώνων

Κριτήρια	Συντ. βαρύτητας	Μέσες Τιμές Βαθμολογίας Επιλογών				Βαθμολογία Επιλογών			
		$\alpha_{ij}$				Απλής Στάθμισης			
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
		λιγνίτης	μαζούτ	πετρέλαιο ντίζελ	φυσικό αέριο				
$f_i$	$w_i$	$\alpha_{i1}$	$\alpha_{i2}$	$\alpha_{i3}$	$\alpha_{i4}$	$w_i \cdot \alpha_{i1}$	$w_i \cdot \alpha_{i2}$	$w_i \cdot \alpha_{i3}$	$w_i \cdot \alpha_{i4}$
$f_1$	0,37	2,1	2,9	3,3	3,5				
$f_2$	0,31	1,9	2,3	3,5	3,9				
$f_3$	0,15	1	1,5	2,3	4,3				
$f_4$	0,17	4,3	4,1	4,5	4				
<b>Άθροισμα <math>S_j</math>:</b>									



Κριτήρια	Συντ .βαρύτητας				
		A3	A4	A3	A4
		πετρέλαιο ντίζελ	φυσικό αέριο		
$f_i$	$w_i$	$a_{i3}$	$a_{i4}$	$w_i * a_{i3}$	$w_i * a_{i4}$
<b>f1</b> ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,37	3,3	3,5	1,221	1,295
<b>f2</b> ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,31	<b>4,55</b>	3,9	1,4105	1,209
<b>f3</b> ΦΙΛΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	0,15	2,3	4,3	0,345	0,645
<b>f4</b> ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	0,17	4,5	4	0,765	0,68
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ <math>S_j</math> :</b>				<b>3,7415</b>	<b>3,829</b>

**Πίνακας 1:** Πίνακας δεδομένων των μέσων όρων της βαθμολογίας των πέντε εμπειρογνομώνων

Κριτήρια	Συντ. βαρύτητας	Μέσες Τιμές Βαθμολογίας Επιλογών				Βαθμολογία Επιλογών			
		$\alpha_{ij}$				Απλής Στάθμισης			
		A <sub>1</sub> λιγνίτης	A <sub>2</sub> μαζούτ	A <sub>3</sub> πετρέλαιο ντίζελ	A <sub>4</sub> φυσικό αέριο	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
$f_i$	$w_i$	$\alpha_{i1}$	$\alpha_{i2}$	$\alpha_{i3}$	$\alpha_{i4}$	$w_i \cdot \alpha_{i1}$	$w_i \cdot \alpha_{i2}$	$w_i \cdot \alpha_{i3}$	$w_i \cdot \alpha_{i4}$
$f_1$	0,37	2,1	2,9	3,3	3,5				
$f_2$	0,31	1,9	2,3	3,5	3,9				
$f_3$	0,15	1	1,5	2,3	4,3				
$f_4$	0,17	4,3	4,1	4,5	4				
<b>Άθροισμα S<sub>j</sub>:</b>									

Κριτήρια	Συντ. βαρύτητας				
		A3	A4	A3	A4
		πετρέλαιο ντίζελ	φυσικό αέριο		
$f_i$	$w_i$	$a_{i3}$	$a_{i4}$	$w_i * a_{i3}$	$w_i * a_{i4}$
f1 ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,37	3,3	3,5	1,221	1,295
f2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ ΚΟΣΤΟΣ	0,31	<b>2,45</b>	3,9	0,7595	1,209
f3 ΦΙΛΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	0,15	2,3	4,3	0,345	0,645
f4 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	0,17	4,5	4	0,765	0,68
ΑΘΡΟΙΣΜΑ $S_j$ :				<b>3,0905</b>	<b>3,829</b>

1.3 Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ανάλυσης ευαισθησίας όταν η παραπάνω μεταβολή είναι  $\pm 30\%$ . Τι παρατηρείτε;


Μεταβλητό κόστος α23	S4	S3	S4-S3
2,45	3,829	3,0905	0,7385
3,5	3,829	3,416	0,413
4,55	3,829	3,7415	0,0875

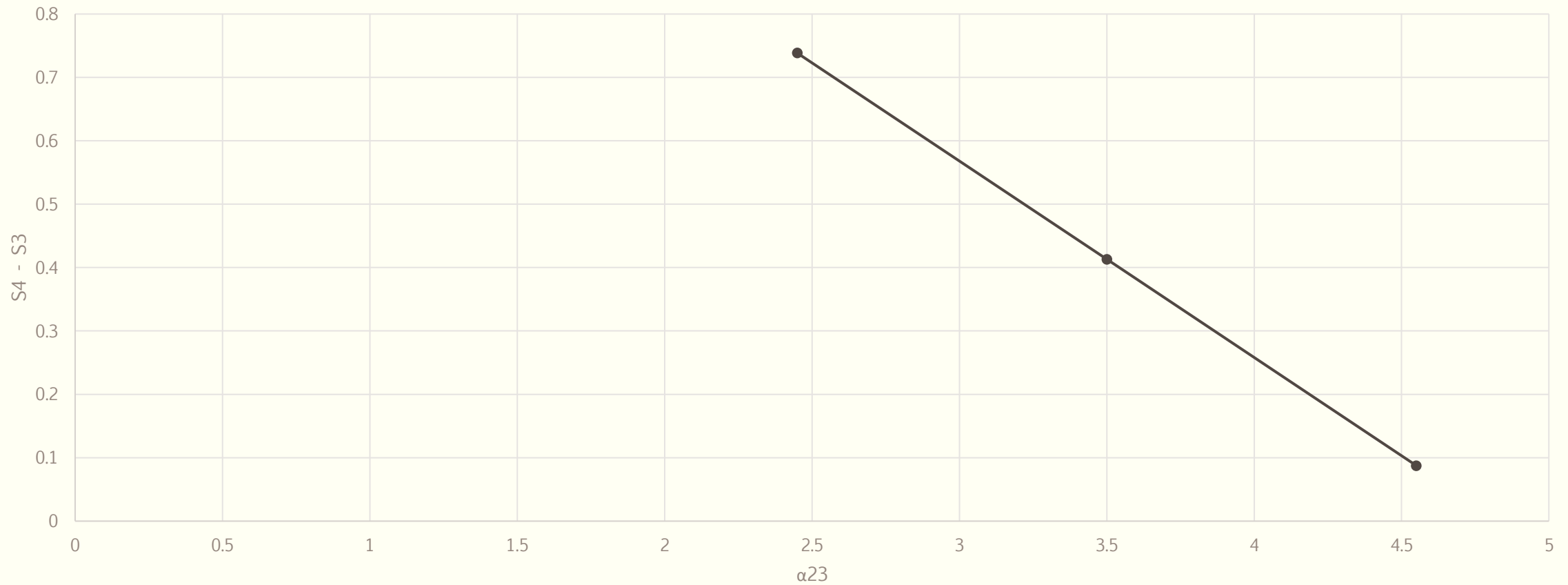
Παρατηρούμε πως η πρώτη επιλογή που είναι το φυσικό αέριο είναι σταθερή ως προς τη μεταβολή του μεταβλητού κόστους της δεύτερης καλύτερης επιλογής κατά  $\pm 30\%$ .

{αν η διαφορά της πρώτης –δεύτερης καλύτερης επιλογής λαμβάνει αρνητικές τιμές, σημαίνει ότι υπάρχει ευαισθησία της πρώτης καλύτερης τιμής σε μεταβολές της δεύτερης}



## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 1.3

Ανάλυση ευαισθησίας



Σχήμα : ανάλυση ευαισθησίας της διαφοράς ( $S_4-S_3$ ) ή ( $Sh_1-Sh_2$ ) δηλαδή της διαφοράς της πρώτης καλύτερης λύσης ( $Sh_1=S_4$ ) από τη δεύτερη καλύτερη λύση ( $Sh_2=S_3$ ) σε περιοχή μεταβολής  $\pm 30\%$  του μεταβλητού κόστους της  $Sh_2$  επιλογής.

Παρατηρούμε **σταθερότητα της πρώτης καλύτερης λύσης** ως προς τις μεταβολές της δεύτερης.

Η χρησιμότητα της ανάλυσης ευαισθησίας στη λήψη αποφάσεων βρίσκεται στο ότι, όταν η λύση είναι ευαίσθητη τότε δεν είναι σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί στη λήψη απόφασης.

**(Εδώ δεν υπάρχει ευαισθησία, υπάρχει σταθερότητα).**

## ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε έναν μη-ανανεώσιμο πόρο ο οποίος θα εξορυχτεί σε δύο περιόδους. Η ζήτηση για τον πόρο αυτό σε κάθε μία από τις δύο περιόδους είναι ίδια και δίνεται από την εξίσωση:

$$P_t = 11 - q_t$$

όπου  $P_t$  είναι η ανά μονάδα τιμή του προϊόντος και  $q_t$  είναι η ποσότητα που εξορύσσεται και καταναλώνεται στην περίοδο  $t$ , όπου  $t = 1, 2$ . Επιπλέον υποθέτουμε ότι η κάθε μονάδα του πόρου αυτού εξορύσσεται με σταθερό οριακό κόστος  $MC = €1$ . Η αγορά για τον πόρο αυτό υποθέτουμε ότι είναι τέλεια ανταγωνιστική και στις δύο περιόδους. Τέλος, υποθέτουμε ότι το πραγματικό επιτόκιο προεξόφλησης είναι  $r = 20\%$ .

## ΕΡΩΤΗΣΗ 2.1

2.1 Υπολογίστε την μέγιστη ζητούμενη ποσότητα από τους καταναλωτές σε κάθε περίοδο και δείξτε την ποσότητα αυτή στο διάγραμμα Ζήτησης-Προσφοράς.



## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2.1

Θα πρέπει να υπολογίσουμε την μέγιστη ζητούμενη ποσότητα από τους καταναλωτές σε κάθε περίοδο, υποθέτοντας ότι η αγορά είναι τέλεια ανταγωνιστική και στις δύο περιόδους και επομένως η εξορυκτική επιχείρηση θα χρεώνει τιμή (P) ίση με το οριακό κόστος (MC).

Τα δεδομένα μας είναι :  $P_t = 11 - q_t$ ,  $MC = 1$  €

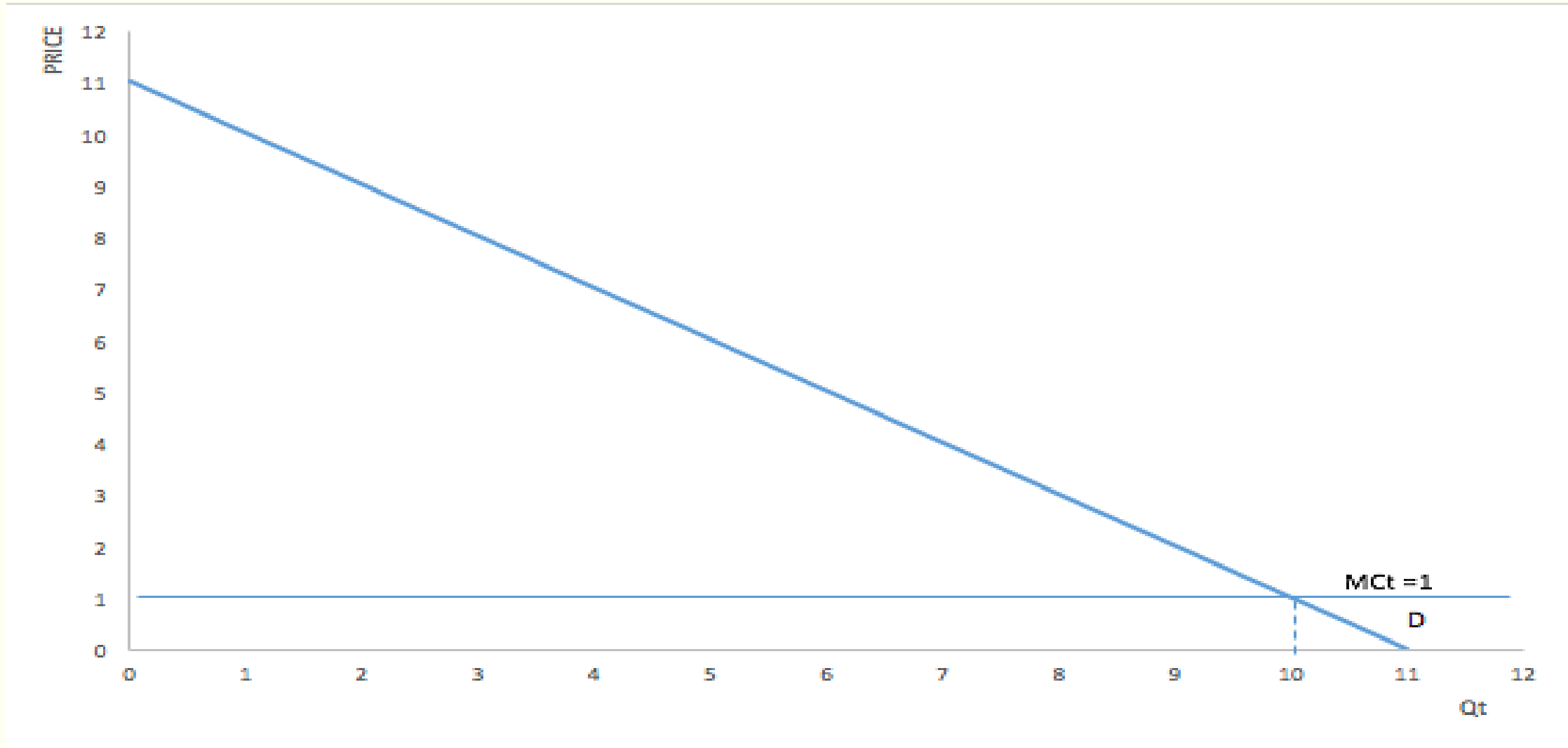
Μαθηματικά θα θέσουμε την τιμή ίση με το οριακό κόστος και θα έχουμε :

$$P_t = MC_t \rightarrow 11 - q_t = 1 \rightarrow q_t = 10$$

Επομένως, σε κάθε μία από τις δύο περιόδους η μέγιστη ζητούμενη ποσότητα του πόρου είναι 10 μονάδες.

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την ανωτέρω ανάλυση.





## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.2

2.2 Αρχικά υποθέτουμε ότι η πεπερασμένη ποσότητα του μη-ανανεώσιμου πόρου είναι  $Q = 35$  μονάδες. Υπολογίστε την ποσότητα του πόρου που θα εξορυχτεί σε κάθε μία από τις δύο περιόδους και εξηγήστε την απάντησή σας. Σε ποια τιμή θα πωλείται ο πόρος στην περίπτωση αυτή;



## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2.2

Όπως προκύπτει, η συνολική ζητούμενη ποσότητα και στις 2 περιόδους είναι 20 μονάδες (η ζήτηση για τον πόρο είναι ίδια και για τις δύο περιόδους= 10 μονάδες για κάθε περίοδο,  $q_t=10$  μονάδες παραγωγής).

Αυτό σημαίνει πως στην περίπτωση που η πεπερασμένη ποσότητα του μη-ανανεώσιμου πόρου είναι  $Q= 35$  μονάδες δεν υπάρχει περιορισμός και άρα ο πόρος δεν θα εξαντληθεί καθώς και μετά την κάλυψη της μέγιστης ζητούμενης ποσότητας και στις δύο περιόδους θα παραμείνουν και 15 μονάδες.

$$P_t = 11 - q_t \rightarrow$$

$$P_t = 11 - 10 \rightarrow \underline{P=1}$$
 τιμή πώλησης

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.3

2.3 Στην συνέχεια υποθέτουμε ότι η πεπερασμένη ποσότητα του μη-ανανεώσιμου πόρου είναι  $Q = 10$  μονάδες. Υπολογίστε την ποσότητα του πόρου που θα εξορυχτεί σε κάθε μία από τις δύο περιόδους (εξηγήστε την απάντησή σας και όπου είναι απαραίτητο παραθέστε τα απαραίτητα βήματα των υπολογισμών σας).





## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2.3

Στην περίπτωση που η πεπερασμένη ποσότητα του μη-ανανεώσιμου πόρου είναι  $Q = 10$  μονάδες, σημαίνει πως ο πόρος αυτός δεν επαρκεί για να καλυφθεί η μέγιστη ζήτηση και στις δύο περιόδους και επομένως πρέπει να βρούμε την αποτελεσματική κατανομή των 10 μονάδων στις δύο περιόδους.

Για να υπολογίσουμε την κατανομή θέτουμε ίσες τις παρούσες αξίες των καθαρών οριακών οφελών στις δύο περιόδους  $PVNB_t$ :

Οπότε τα καθαρά οριακά οφέλη σε κάθε περίοδο θα είναι η ζήτηση μείον το οριακό κόστος, δηλαδή:

$$NB_t = P_t - MC \rightarrow 11 - q_t - 1 \rightarrow \underline{NB_t = 10 - q_t}$$

Η παρούσα αξία των  $NB_t$ :

στην 1<sup>η</sup> περίοδο είναι  $PVNB_1 = NB_1$  (γιατί είναι στην ίδια περίοδο) και

στην 2<sup>η</sup> περίοδο θα είναι  $PVNB_2 = \frac{NB_2}{(1+0,2)}$

Επομένως, θα έχουμε:  $PVNB_1 = PVNB_2 \rightarrow 10 - q_1 = \frac{NB_2}{(1+0,2)} \rightarrow$

$$10 - q_1 = \frac{10 - q_2}{(1+0,2)} \rightarrow 10 - q_1 = \frac{10 - q_2}{1,2} \rightarrow \underline{1,2 (10 - q_1) = 10 - q_2} \quad (1)$$

Γνωρίζουμε ότι το άθροισμα των καταναλώσεων και στις δύο περιόδους δεν μπορεί να υπερβεί τις 10 μονάδες.

Οπότε έχουμε:  $q_1 + q_2 = 10 \rightarrow \underline{q_2 = 10 - q_1} \quad (2)$

Αντικαθιστώντας την (2) στην (1) θα έχουμε

$$1,2 (10 - q_1) = 10 - (10 - q_1) \rightarrow$$

$$12 - 1,2 q_1 = 10 - 10 + q_1 \rightarrow$$

$$-1,2 q_1 - q_1 = 10 - 10 - 12 \rightarrow$$

$$-2,2 q_1 = -12 \rightarrow \underline{q_1 = 5,454} \quad \text{Αφού βρήκαμε το } q_1 = 5,454 \text{ και}$$

δεδομένου ότι η συνολική ποσότητα είναι 10 μονάδες, τότε  $q_2 = 10 - 5,454 \rightarrow \underline{q_2 = 4,546}$

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.4.

2.4 Υπολογίστε την τιμή του πόρου σε κάθε μία από τις δύο περιόδους.

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2.4

$$1^{\text{η}} \text{ περίοδο : } P1 = 11 - Q1 = 11 - 5,454 = \underline{5,546}$$

$$2^{\text{η}} \text{ περίοδο : } P2 = 11 - Q2 = 11 - 4,546 = \underline{6,454}$$

## ΕΡΩΤΗΜΑ 2.5

2.5 Παρουσιάστε την νέα ισορροπία για την πρώτη περίοδο διαγραμματικά.



## ΕΡΩΤΗΣΗ 2.6.

2.6 Αν διαφέρει η τιμή από το οριακό κόστος εξηγήστε τον λόγο.



## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 2.6

- ❑ Το οριακό κόστος χρήσης στην 2<sup>η</sup> περίοδο είναι μεγαλύτερο από την 1<sup>η</sup> περίοδο.
- ❑ Για να υπολογίσουμε την αξία στην 2<sup>η</sup> περίοδο πολλαπλασιάζουμε το MC χρήσης της 1<sup>ης</sup> περιόδου επί το ένα συν το το επιτόκιο προεξόφλησης  $MUC2 = MUC1 * (1+r)$ .
- ❑ Σε μια 3<sup>η</sup> περίοδο θα είχαμε  $MUC3 = MUC2 (1+r)$  κλπ.
- ❑ Επομένως το Οριακό Κόστος χρήσης αυξάνεται διαχρονικά και καθώς αυτό προστίθεται στο σταθερό κόστος εξόρυξης για να δώσει την τελική τιμή, καταλαβαίνουμε πως η τιμή του πόρου θα αυξάνεται διαχρονικά.
- ❑ Αν θεωρήσουμε πως οι προτιμήσεις παραμένουν σταθερές διαχρονικά, η ζήτηση και άρα η εξόρυξη θα φθίνει από περίοδο σε περίοδο.
  - ❑ Η ζήτηση θα φθάσει σε μηδενικό επίπεδο στο σημείο που η τιμή θα φθάσει στη μεγαλύτερη επιθυμία των καταναλωτών (σε διάγραμμα αυτό εμφανίζεται στην τομή της καμπύλης ζήτησης με τον κάθετο άξονα).

Στο σημείο αυτό το **συνολικό κόστος (MC εξόρυξης + MC χρήσης) θα ισούται με την μέγιστη τιμή που θα επιθυμούσε να πληρώσει κάποιος καταναλωτής και επομένως ζήτηση και προσφορά μηδενίζεται.**

## ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Μονάδα ανακύκλωσης γυάλινων μπουκαλιών σκοπεύει να πραγματοποιήσει επένδυση με τη οποία θα γίνεται ο διαχωρισμός του γυαλιού, ο θρυμματισμός του, ο καθαρισμός του και στη συνέχεια η τήξη του ώστε να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για την κατασκευή νέων μπουκαλιών. Η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα ανακύκλωσης 500.000 τη ετησίως. Η επιχείρηση έχει να επιλέξει μεταξύ δύο εναλλακτικών λύσεων: (α) επένδυση Α με σταθερά κόστη αναγόμενα ετησίως (ετήσιες αποσβέσεις αρχικής επένδυσης) 500.000€ και κόστος παραγωγής γυαλιού 10€ ανά τόνο και (β) επένδυση Β με σταθερά κόστη αναγόμενα ετησίως 1.500.000€ και κόστος παραγωγής γυαλιού 6,5€ ανά τόνο.

## ΕΡΩΤΗΣΗ 3.1

3.1. Να υπολογίσετε για διαφορετικές ποσότητες παραγωγής τα συνολικά κόστη ανά επένδυση. Να κατασκευάσετε τον σχετικό πίνακα και το αντίστοιχο διάγραμμα.

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3.1

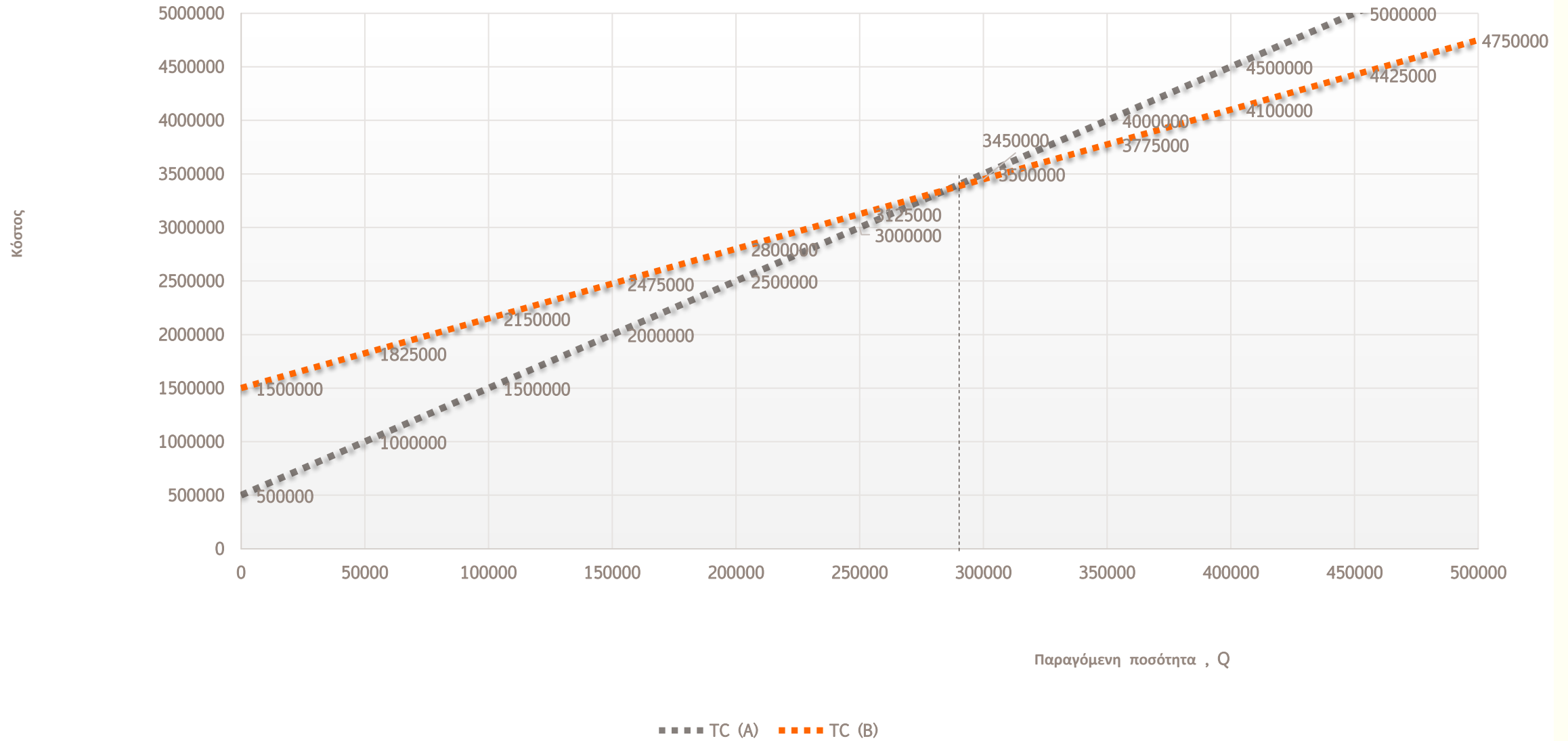
Με βάση τα δεδομένα της άσκησης , κατασκευάζουμε ένα πίνακα όπου  $F$  τα σταθερά έξοδα (υπολογίζεται το σταθερό κόστος) και  $V$  τα μεταβλητά έξοδα (υπολογίζεται το μεταβλητό κόστος)

$$TC = FC + VC * Q$$

ΣΧΕΔΙΟ	FC	VC
A	500.000	10
B	1.500.000	6,5

$$TC = FC + VC * Q$$

Q (tn)	TC (A)	TC (B)
0	500000	1500000
50000	1000000	1825000
100000	1500000	2150000
150000	2000000	2475000
200000	2500000	2800000
250000	3000000	3125000
300000	3500000	3450000
350000	4000000	3775000
400000	4500000	4100000
450000	5000000	4425000
500000	5500000	4750000



## ΕΡΩΤΗΣΗ 3.2

3.2. Να υπολογίσετε τα επίπεδα παραγωγής για τα οποία η κάθε εναλλακτική επένδυση παρουσιάζεται καλύτερη.

## ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3.2

Με βάση το παραπάνω διάγραμμα της 3.1 παρατηρούμε πως για μια ποσότητα παραγωγής περίπου 300.000 tn το κόστος της επένδυσης A είναι το μικρότερο (η γαλάζια γραμμή είναι πιο χαμηλά από την πορτοκαλί) ενώ για μεγαλύτερη παραγωγή ισχύει το αντίθετο.

Το σημείο μετάβασης από την μία επένδυση στην άλλη, είναι το σημείο τομής (νεκρό σημείο) των ευθειών. Το αντίστοιχο επίπεδο παραγωγής υπολογίζεται ως εξής :

$$\begin{aligned} TC(\alpha) = TC(\beta) &\rightarrow FC(\alpha) + V(\alpha) * Q = FC(\beta) + V(\alpha) * Q \rightarrow 500.000 + 10 * Q = 1.500.000 + 6,5 * Q \rightarrow \\ 10 * Q - 6,5 * Q &= 1.000.000 \rightarrow Q = 285.714 \approx 286.000 \text{ tn} \end{aligned}$$

Συνεπώς για επίπεδο παραγωγής από 0-286.000 tn καλύτερη είναι η επένδυση A και για επίπεδο παραγωγής μεγαλύτερη των 286.000 tn καλύτερη είναι η B επένδυση.



### ΕΡΩΤΗΣΗ 3.3

3.3. Έστω πως η νέα παραγωγική δυνατότητα της μονάδας είναι 290.000 tn. Η μονάδα διοχετεύει το 40% της παραγωγή της στην εγχώρια αγορά με τιμή πώλησης 10,9 €/tn, το 15% στο Βέλγιο με τιμή πώλησης 21€/tn, το 10% στην Αυστρία με τιμή πώλησης 71€/tn, το 10% στην Πορτογαλία με τιμή πώλησης 14€/tn και το 25% στη Γαλλία με τιμή πώλησης 4€/tn. Για την νέα ποσότητα παραγωγής, να υπολογίζεται το κέρδος της εταιρείας (προ φόρων) βάσει του καλύτερου επενδυτικού σχεδίου για αυτό το επίπεδο παραγωγής.

### ΑΠΑΝΤΗΣΗ 3.3

		VC	ΤΙΜΗ/tn	TR
εγχώρια αγορά	40%	116.000	10,90 €	1.264.400 €
Βέλγιο	15%	43500	21,00 €	913.500 €
Αυστρία	10%	29000	71,00 €	2.059.000 €
Πορτογαλία	10%	29000	14,00 €	406.000 €
Γαλλία	25%	72500	4,00 €	290.000 €
		290.000	ΣΥΝΟΛΟ	4.932.900 €

Η κατανομή του προϊόντος στις διάφορες αγορές και τα επιμέρους έσοδα παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα:

Αγορά	€/tn	Ποσότητα (tn)	Έσοδα (€)
Βέλγιο	21	$290.000 \times 15\% = 43.500$	$43.500tn \times 21 \frac{\text{€}}{\text{tn}} = 913.500$
Αυστρία	71	$290.000 \times 10\% = 29.000$	$29.000tn \times 71 \frac{\text{€}}{\text{tn}} = 2.059.000$
Πορτογαλία	14	$290.000 \times 10\% = 29.000$	$29.000tn \times 14 \frac{\text{€}}{\text{tn}} = 406.000$
Γαλλία	4	$290.000 \times 25\% = 72.500$	$72.500tn \times 4 \frac{\text{€}}{\text{tn}} = 290.000$
Ελλάδα	10,9	$290.000 \times 40\% = 116.000$	$116.000tn \times 10,9 \frac{\text{€}}{\text{tn}} = 1.264.400$
		<b>Σύνολο (€)</b>	<b>4.932.900</b>

Το κέρδος ανέρχεται σε  $4.932.900 - 3.385.000 = 1.547.900$  €.

Έστω  $P$  η τιμή πώλησης ανά τη προϊόντος και  $Q$  η παραγόμενη ποσότητα. Τα σταθερά κόστη για την ποσότητα 290.000 tn, (αφορά την επένδυση Β-ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΓΙΑ  $Q > 286.000$  tn) είναι  **$FCB = 1.500.000$  €**, και το κόστος παραγωγής γυαλιού **6.5€** ανά τόνο (λειτουργικό κόστος)

Έτσι έχουμε το σύνολο των εξόδων :

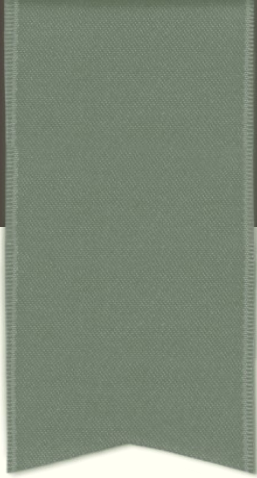
$$\text{Έξοδα } FCB + VCB * Q = 1.500.000 + (6,5\text{€}/\text{tn} \times 290.000) = 1.500.00 + 1.885.000 \text{ €} = 3.385.000$$

**Έσοδα 4.932.900 €**

Άρα το κέρδος της εταιρείας είναι

$$\mathbf{\Pi} = TR - TC \rightarrow (\text{Έσοδα} - \text{Έξοδα}) = 4.932.900 - 3.385.000 = \mathbf{1.547.900 \text{ €}}$$





# ΤΕΛΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ