**Θέμα 1ο**

Έστω ότι το συνολικό όφελος και το συνολικό κόστος των γεωργών της περιοχής "Α" από την άρδευση του νερού παρακείμενης τεχνητής λίμνης κατά τις χρονικές περιόδους 0 και 1 δίδονται από τις σχέσεις:

 $TB\_{i}=q\_{i}^{2}+0,5q\_{i}, TC\_{i}=1,5q\_{i}$

Να υπολογισθεί η άριστη κατανομή της ποσότητας του νερού άρδευσης στις χρονικές στιγμές 0 και 1, αν ληφθούν υπόψη ότι, το απόθεμα Q του νερού της τεχνητής λίμνης είναι εξαντλήσιμο και ισούται με 100, ισχύει δε επιτόκιο 10%.

**Λύση**

Είναι γνωστό ότι, η άριστη κατανομή του νερού άρδευσης στις χρονικές στιγμές 0 και 1 επιτυγχάνεται όταν μεγιστοποιείται η παρούσα αξία του συνολικού καθαρού κοινωνικού οφέλους, με τον περιορισμό ότι η συνολική διαθέσιμη ποσότητα του νερού είναι πεπερασμένη.

Το συνολικό καθαρό κοινωνικό όφελος που προκύπτει θα είναι:

$$TΝΒ\_{i}=TB\_{i}-TC\_{i}=q\_{i}^{2}+0,5q\_{i}-1,5q\_{i}=q\_{i}^{2}-q\_{i}$$

Επομένως, πρέπει να μεγιστοποιήσουμε την παρούσα αξία του συνολικού καθαρού κοινωνικού οφέλους που προκύπτει από την κατανομή του νερού άρδευσης, έχοντας το περιορισμό της πεπερασμένης προσφερόμενης ποσότητας του, δηλαδή:

$$\max\_{q\_{i}}PVNB\left(NB\_{0}, NB\_{1}\right) =\sum\_{i=0}^{1}\frac{q\_{i}^{2}-q\_{i}}{\left(1+0,1\right)^{i}}, s.t. \sum\_{i=0}^{1}q\_{i}=Q $$

Γνωρίζουμε ότι η προαναφερόμενη συνάρτηση μεγιστοποιείται όταν οι συνθήκες πρώτης τάξης της συνάρτησης Lagrange που εξάγεται από αυτή μηδενίζονται.

Η εξαγόμενη συνάρτηση Lagrange είναι:

$$L =\sum\_{i=0}^{1}\frac{q\_{i}^{2}-q\_{i}}{\left(1+0,1\right)^{i}}+ λ\left(Q-\sum\_{i=0}^{1}q\_{i}\right) $$

Άρα μηδενίζουμε τις συνθήκες πρώτης τάξης ως εξής:

$$\frac{∂L}{∂q\_{0}} =0=>\frac{2q\_{0}-1}{\left(1+0,1\right)^{0}}-λ=0=>\frac{2q\_{0}-1}{1}= λ=>2q\_{0}-1=λ(1)$$

$$\frac{∂L}{∂q\_{1}} =0=>\frac{2q\_{1}-1}{\left(1+0,1\right)^{1}}-λ=0=>\frac{2q\_{1}-1}{1,1}= λ (2)$$

$$\frac{∂L}{∂λ}=0=>Q-q\_{0}-q\_{1}=0=>q\_{0}+q\_{1}=100 (3)$$

Στην συνέχεια διαιρούμε κατά μέλη τις (1) και (2) και λύνουμε ως προς q0, δηλαδή,

$$\frac{2q\_{0}-1}{\frac{2q\_{1}-1}{1,1}} =\frac{λ}{λ}=1=>1,1\left(2q\_{0}-1\right)=2q\_{1}-1=>2,2q\_{0}-1,1=2q\_{1}-1=>$$

$$=>2,2q\_{0}=2q\_{1}-1+1,1=>q\_{0}=\frac{2q\_{1}+0,1}{2,2}=>q\_{0}=0,91q\_{1}+0,05$$

Ακολούθως αντικαθιστούμε στην (3) το ίσον του q0 και λύνουμε ως προς q1, δηλαδή:

$$\left(3\right)=>q\_{0}+q\_{1}=100=>0,91q\_{1}+0,05+q\_{1}=100=>1,91q\_{1}=100-0,05=>$$

$$=>q\_{1}=\frac{100-0,05}{1,91}=52,35$$

Στην συνέχεια αντικαθιστούμε επίσης στην (3) το ίσον του q1 και λύνουμε ως προς q0, δηλαδή:

$$\left(3\right)=>q\_{0}+q\_{1}=100=>q\_{0}+52,35=100=>q\_{0}=47,65$$

Κατά συνέπεια η άριστη κατανομή του νερού άρδευσης είναι τη χρονική στιγμή 0:47,65 και τη χρονική στιγμή 1:52,35, επειδή με αυτές τις ποσότητες μεγιστοποιείται το καθαρό όφελος των γεωργών όπως αποδείξαμε παραπάνω, έχοντας το περιορισμό του πεπερασμένου αποθέματος του.

**Θέμα 2ο**

Έστω ότι σύμφωνα με την οικονομοτεχνική μελέτη κατασκευής ενός φράγματος, τα αναμενόμενα συνολικά κοινωνικά οφέλη και κόστη δίδονται από τον παρακάτω πίνακα:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΕΤΗ** | **ΟΦΕΛΗ (Β)** | **ΚΟΣΤΗ (C)** |
| 0 | 0 | 1.150 |
| 1 | 500 | 150 |
| 2 | 600 | 180 |
| 3 | 700 | 200 |

Ζητείται να αξιολογηθεί αν το πρόγραμμα είναι κοινωνικά αποτελεσματικό με την μέθοδο του λόγου Οφέλους/Κόστους, λαμβάνοντας υπόψη ότι ισχύει επιτόκιο προεξόφλησης 5%.

**Λύση**

Είναι γνωστό ότι, ένα πρόγραμμα είναι αποτελεσματικό σύμφωνα με αυτή την μέθοδο αξιολόγησης, όταν η παρούσα αξία του συνολικού καθαρού οφέλους του είναι θετική, δηλαδή:

$$PVTΝB>0$$

Επομένως, με εφαρμογή της παραπάνω σχέσης στα δεδομένα του προβλήματος θα έχουμε:

$$\sum\_{i=0}^{n}\frac{NB\_{i}}{(1+r)^{i}}=\frac{NB\_{0}}{(1+r)^{0}}+\frac{NB\_{1}}{(1+r)^{1}}+\frac{NB\_{2}}{(1+r)^{2}}+\frac{NB\_{3}}{(1+r)^{3}}=>$$

$$=>\sum\_{i=0}^{n}\frac{NB\_{i}}{(1+r)^{i}}=\frac{0-1.150}{(1+0,05)^{0}}+\frac{500-150}{(1+0,05)^{1}}+\frac{600-180}{(1+0,05)^{2}}+\frac{700-200}{(1+0,05)^{3}}$$

$$=>\sum\_{i=0}^{n}\frac{NB\_{i}}{(1+r)^{i}}=-1.150+333,33+380,95+431,92=-3,8$$

Επομένως $PVTΝB<0$, άρα το πρόγραμμα δεν είναι αποτελεσματικό.

**Λύση 3ου Θέματος:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Σ** | **Λ** |
| α) Η Οικονομική του Περιβάλλοντος χρησιμοποιεί κυρίως έννοιες και εργαλεία της Μικροοικονομικής παρά τηςΜακροοικονομικής Ανάλυσης**.** | **Χ** |  |
| β) Ο πληθυσμός είναι το σύνολο των μελών ενός συγκεκριμένου είδους που ζει σε συγκεκριμένες περιοχές. | **Χ** |  |
| γ) Το κριτήριο της βιωσιμότητας αφορά στο πόσο δίκαιες είναι οι κατανομές των φυσικών πόρων. | **Χ** |  |
| δ) Το συνολικό όφελος της χρήσης ενός φυσικού πόρου είναι η συνολική προθυμία να πληρώσουμε για κάποια ποσότητα του. | **Χ** |  |
| ε) Ως κόστος ευκαιρίας ενός φυσικού πόρου ορίζουμε τη ζημιά που προκαλείται από τη μη αξιοποίηση του σε μια εναλλακτική χρήση του. |  | **Χ** |