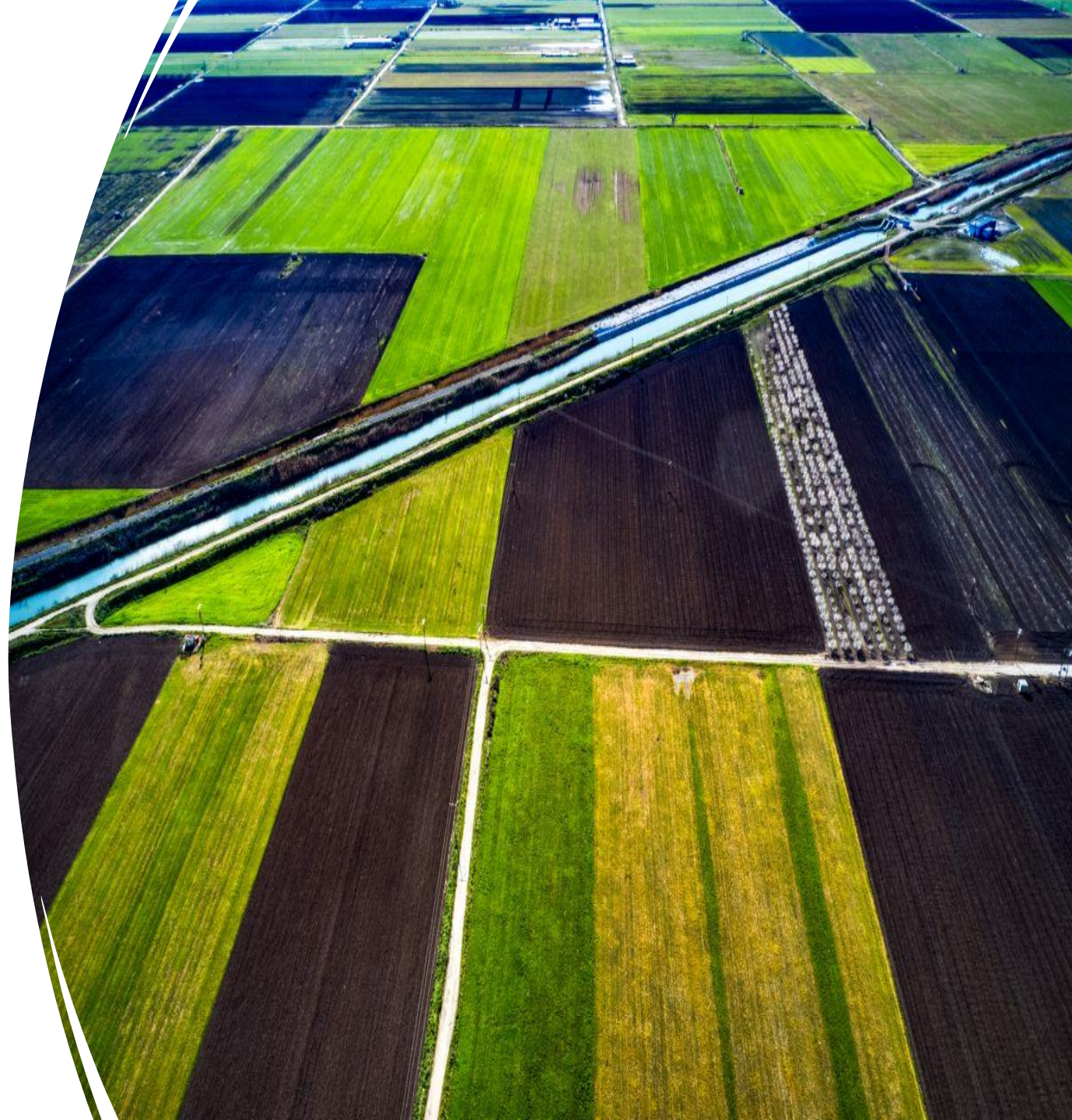


ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

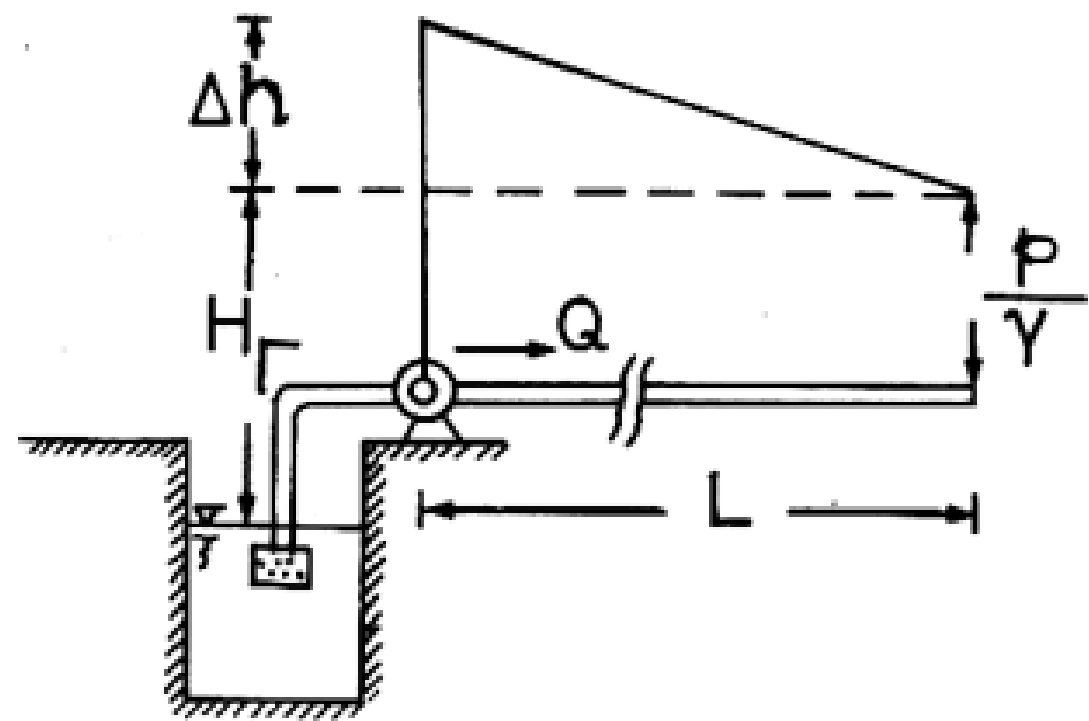
- Σαμαρίνας Ν.
- Ευαγγελίδης Χ.



3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Για την περίπτωση του παρακάτω σχήματος στην άκρη του αγωγού με μήκος L (το μήκος αναρροφήσεως θεωρείται μικρό και δε λαμβάνεται υπόψη) πρέπει να υπάρχει διαθέσιμο φορτίο $h = p/\gamma$, για τις ανάγκες των εκτοξευτήρων αρδεύσεως.



3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Για να βρούμε την **οικονομική διάμετρο** του αγωγού θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας το **ολικό κόστος** του συστήματος σωλήνα-αντλιοστασίου.

Εξετάζουμε το **ετήσιο κόστος** του παραπάνω συστήματος

Κόστος αποσβέσεως του υλικού αγωγού **+** Κόστος εκμεταλλεύσεως του αντλιοστασίου

Απόσβεση υλικών

30 έτη για
χαλυβδοσωλήνες

50 έτη για
αμιαντοτσιμεντοσωλήνες και P.V.C

Με επιτόκιο **6~10%**

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Ο συντελεστής της ετήσιας δαπάνης ή αποσβέσεως ε δίνεται από τον τύπο:

$$\varepsilon = \frac{B T}{1 - (1 + T)^{-N}}$$

όπου:

B = το κεφάλαιο σε ευρώ

T = το επιτόκιο

N = ο χρόνος αποσβέσεως του υλικού

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Π.χ για κεφάλαιο $B=1\text{ευρώ}$, $T=0.08$ και $N=50$ χρόνια προκύπτει:

$$\varepsilon = 0.081743$$

Αυτό σημαίνει ότι για υλικά αξίας π.χ 1 000 000 ευρώ η **ετήσια απόσβεση** θα είναι:

$$P_{\varepsilon\tau.} = 1\,000\,000 \cdot \varepsilon = 81\,742,86 \text{ ευρώ}$$

Η **δαπάνη** όμως του αγωγού μήκους L , με βάση όσα έχουν αναφερθεί είναι:

$$P = \left[\frac{\varphi}{\Delta h^{yz}} \right]^{\omega} \longrightarrow (\text{ένας αγωγός})$$

όπου

$$\varphi_i = \left(\frac{A}{C_0^v} \right)^{1/\omega} \cdot l_i \cdot Q_i^z$$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Έτσι για τον υπόψη αγωγό το ετήσιο κόστος απόσβεσης θα είναι ίσο προς:

$$P_{\varepsilon\tau.} = \varepsilon \cdot P = \varepsilon \left[\frac{\varphi}{\Delta h_i^{yz}} \right]^\omega$$

Το κόστος εκμεταλλεύσεως του αντλιοστασίου προκύπτει από την εγκατεστημένη ισχύ του, που εκφράζεται από τη σχέση:

$$P_u = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{n \cdot 1000} [KW]$$

όπου

γ = ειδικό βάρος του νερού σε N/m^3 (συνήθως $\gamma=9810 N/m^3$)

Q = η παροχή σε m^3/s

H_{man} = το μανομετρικό ύψος, που ισούται με το άθροισμα του γεωμετρικού ύψους H_T και των γραμμικών απωλειών Δh . Οι τοπικές απώλειες για μεγάλα μήκη αγωγών παίζουν μικρό ρόλο και δε λαμβάνονται υπόψη ή ενσωματώνονται στις γραμμικές απώλειες.

n = ο συντελεστής απόδοσης του συνόλου αντλίες-κινητήρας

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ

Για την κατασκευή ενός δικτύου αρχικά έχει υπολογιστεί ότι απαιτείται η χρησιμοποίηση υλικών συνολικής αξίας **2 500 000 ευρώ**. Αν το αρχικό κεφάλαιο που θέλουμε να διαθέσουμε είναι **1 ευρώ**, το επιτόκιο **11/100** και ο χρόνος αποσβέσεως του υλικού (P.V.C) είναι **50 χρόνια** να υπολογίσετε τον συντελεστή της ετήσιας δαπάνης αποσβέσεως και την ετήσια απόσβεση. Επίσης, αν το αντλιοστάσιο του δικτύου κατασκευαστεί με μανομετρικό **35m** και εξυπηρετεί έναν αγωγό με παροχή **30l/s** να υπολογίσετε την ισχύ του αντλιοστασίου.

Δίνεται, $\gamma=9810 \text{ N/m}^3$ και $n = 0.65$

$$\varepsilon = \frac{B T}{1 - (1 + T)^{-N}} = \frac{1 \cdot 0.11}{1 - (1 + 0.07)^{-50}} = \mathbf{0.1106}$$

$$P_{\varepsilon\tau.} = 2\,500\,000 \cdot \varepsilon = \mathbf{276\,500 \text{ ευρώ}}$$

$$P_u = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_{man}}{n \cdot 1000} = \frac{9810 \cdot 0.03 \cdot 35}{0.65 \cdot 1000} = \mathbf{15.84 \text{ KW}}$$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Αν A είναι ο αριθμός των ωρών εργασίας του αντλιοστασίου μέσα σ' ένα χρόνο και β η τιμή της KWh σε ευρώ/ KWh , τότε το **ετήσιο κόστος εκμεταλλεύσεως** του αντλιοστασίου είναι:

$$E = \beta \cdot A \cdot P_u = \frac{\beta \cdot A \cdot \gamma \cdot Q}{n \cdot 1000} (H_\Gamma + \Delta h)$$

και το **ετήσιο κόστος του συστήματος σωλήνα-αντλιοστασίου** είναι:

$$\Delta_{\varepsilon\tau} = \varepsilon \left[\frac{\varphi}{\Delta h_i^{yz}} \right]^\omega + \frac{\beta \cdot A \cdot \gamma \cdot Q}{n \cdot 1000} (H_\Gamma + \Delta h) = E + P_{\varepsilon\tau} = f(\Delta h)$$

Στη συνέχεια η **οικονομική διάμετρος** θα προκύψει από την εξίσωση:

$$D = \frac{1}{C_0} \left[Q \left(\frac{l}{\Delta h} \right)^y \right]^{1/x+2}$$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό

Για να βρούμε το **ολικό ελάχιστο κόστος** εργαζόμαστε ως εξής:

- Δίνουμε μια λογική ακολουθία τιμών στο μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου $H_{\text{man}} (i = 1, 2, 3, \dots)$

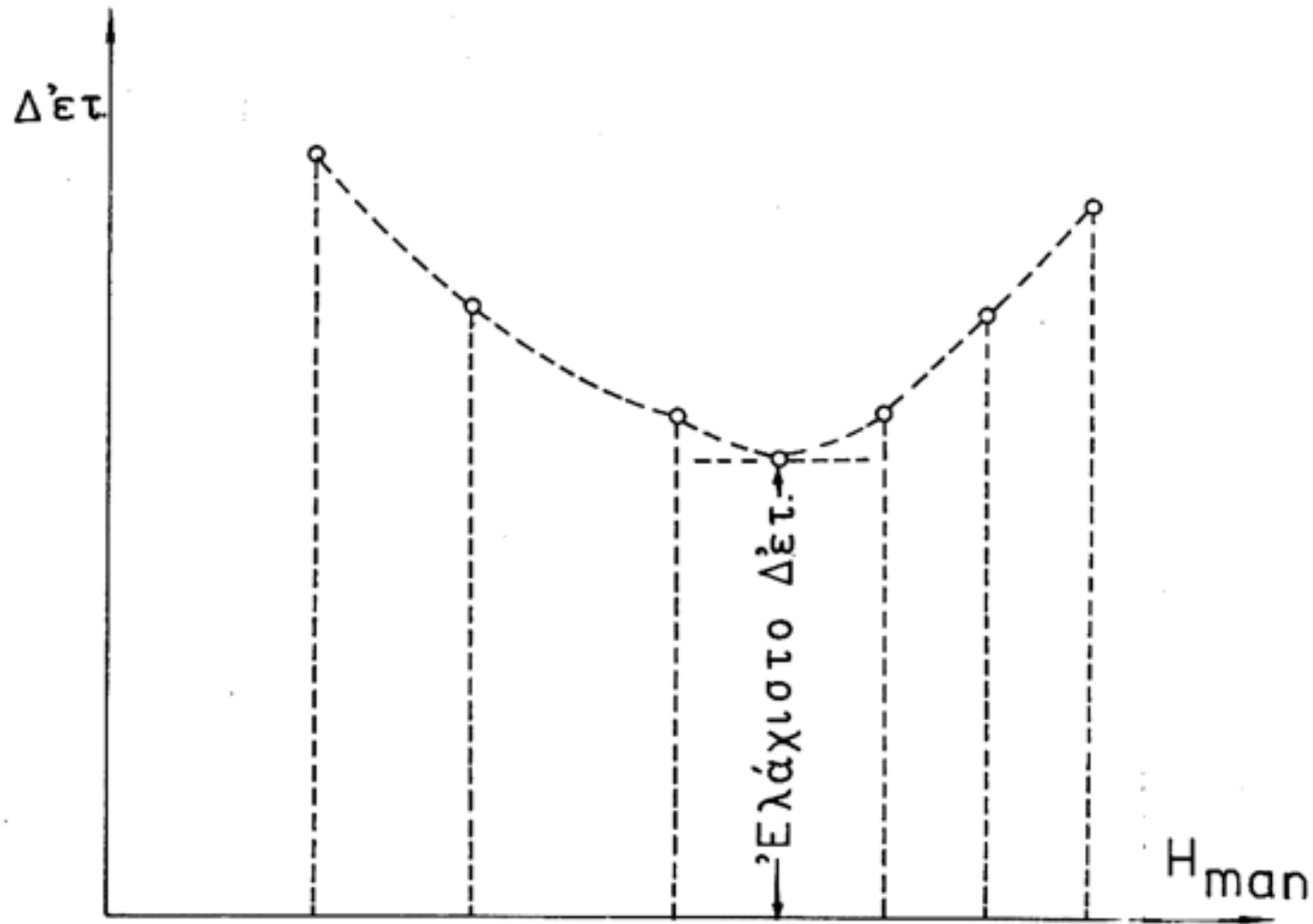
- Θεωρούμε το δίκτυο σαν **δίκτυο βαρύτητας** και υπολογίζουμε με βάση την σχέση:

$$H_0 = H_{\text{man}}$$

- Με αυτόν τον τρόπο υπολογίζουμε μια σειρά τιμών για το **ετήσιο κόστος απόσβεσης $P_{\text{ετ}}$** .
- Υπολογίζουμε έτσι μια σειρά τιμών για το **ετήσιο κόστος εκμεταλλεύσεως E** .
- Χαράζουμε την καμπύλη $\Delta_{\text{ετ}} = E + P_{\text{ετ}}$ σε συνάρτηση του H_{man} και βρίσκουμε το ελάχιστο της καμπύλης αυτής, που αντιστοιχεί σε μια τιμή H_{man} . Η τιμή αυτή είναι εκείνη, που δίνει τις **οικονομικές διαμέτρους του δικτύου**.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Περίπτωση αρδευτικού δικτύου με αντλιοστάσιο με ένα μόνο αγωγό



Σχ. 15. Γραφική παράσταση της συναρτήσεως $\Delta'ετ$ ως προς το H_{man} .

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ

PN 10		
Φ	D	eu
75	67.80	4.80
90	81.40	6.00
110	99.40	7.50
140	126.60	12.40
160	144.60	14.60
200	180.80	20.50
225	203.40	27.00
280	253.20	42.20
315	285.00	54.00
335	321.20	64.80
400	361.80	81.00
450	407.00	97.00
500	452.20	119.00