

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΘΡΩΣΕΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ  
ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΕΚΜΗΧΑΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ  
ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Αθήνα 26/4/2002

Αρ.Πρωτ: 11277

Ταχ. Δ/ση : Χαλκοκονδύλη 46  
Ταχ. Κωδ. : 104.32 – Αθήνα  
Πληροφορίες : Δ. Παπαγιάννης  
Τηλέφωνο : 010-5234.883  
TELEFAX : 010-5231371

ΠΡΟΣ: 1. Περιφερειακές Δ/σεις Γεωργικών  
Ανάπτυξης Έδρες τους  
2. Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις  
(Τέως Δ/σεις Γεωργίας)  
Έδρες τους

ΚΟΙΝ: 1. Γρ. Γεν. Δ/ντή  
2. Δ/ση Προγραμματισμού και  
Γεωργικών Διαρθρώσεων  
3. Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις  
(Δ/σεις και Τμημ. Εγγ. Βελτ)  
Έδρες τους

ΘΕΜΑ: Εκλογή γεωργικών μηχανημάτων

Με την υπ' αριθ. 111570/28/1/88 εγκύκλιό μας, αντίγραφο της οποίας σας επισυνάπτουμε, σας είχαμε δώσει τη μεθοδολογία εκλογής γεωργικού ελκυστήρα και παρελκομένων. Επειδή έχουν διατυπωθεί ερωτήματα, σχετικά με την εφαρμογή της σας στέλνουμε συμπληρωματικά διευκρινήσεις και πρακτικές προσεγγίσεις του θέματος που έχουν ως ακολούθως:

1. Οι στόχοι που πρέπει να τίθενται για την ορθή εκλογή των μηχανημάτων είναι:

α) Να προσαρμόζεται λειτουργικά ο συνδυασμός ελκυστήρα – παρελκόμενα στις γεωργικές εργασίες της εκμετάλλευσης.

β) Το μέγεθος των μηχανημάτων να καλύπτει με ικανοποιητική ασφάλεια επάρκεια ισχύος, πλάτος παρελκομένου και τις ανάγκες της γεωργικής εκμετάλλευσης επίκαιρα αλλά συγχρόνως το κόστος μηχανικής εργασίες να επιβαρύνει όσο το δυνατόν λιγότερο το κόστος παραγωγής των παραγομένων αγροτικών προϊόντων.

2. Για την εφαρμογή του τύπου

$$I = [E_p A (\Delta \text{ Χειρ.} + A. \text{ΚΕΠ}) / \lambda. \Delta \text{ Ελκ.}]^{1/2}$$

που δίνει την άριστη ισχύ, HP στο P.T.O.

θα χρησιμοποιείτε στις μεταβλητές τις εξής τιμές:



- α) Δαπάνη Χειριστή, Δ Χειρ.ίση με 3-5 Ευρώ/ώρα ανάλογα με τη μορφή και τη δυναμικότητα της εκμετάλλευσης (απλή, μικτή), το βαθμό τεχνολογίας του ελκυστήρα (χαμηλή, μέση, υψηλή) και τις πραγματικές συνθήκες εναλλακτικής απασχόλησης.
- β) Ποσοστό σταθερών δαπανών σε σχέση με την αρχική τιμή του ελκυστήρα, λ ίσο με 12% ή 0,12.
- γ) Δαπάνη ελκυστήρα ανά ίππο από τις τιμές της αγοράς.
- δ) Το κόστος επικαίρου εργασίας από εκτιμήσεις και με επαρκή αιτιολόγηση.
- ε) Η καταναλισκόμενη ενέργεια, ΗΡ.Ω/στρ. θα λαμβάνεται από το σχετικό πίνακα με τη μεγαλύτερη τιμή για να υπάρχει επάρκεια ισχύος. Εάν κάποιο γεωργικό μηχάνημα (παρελκόμενο) δεν υπάρχει στον πίνακα θα εκτιμάται η καταναλισκόμενη ενέργεια είτε από τα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή είτε με βάση το μηχάνημα που έχει τη μεγαλύτερη σχέση.

3. Μπορείτε να εγκρίνετε αύξηση της ισχύος που επιλέχθηκε μέχρι 40% στους ελκυστήρες ισχύος μέχρι 50 ΗΡ, μέχρι 30% για ελκυστήρες ισχύος μέχρι 75 ΗΡ, μέχρι 20% για ελκυστήρες μέχρι 100 ΗΡ και μέχρι 10% για ελκυστήρες πάνω από 100 ΗΡ, αρκεί να δικαιολογείται επαρκώς από τον μελετητή λόγω συνθηκών της γεωργικής εκμετάλλευσης, ενεργειακών απαιτήσεων ελκυστήρων νέας τεχνολογίας, προσαρμογής της ισχύος σε standard μεγέθη παρελκομένων κ.σ.

4. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις παρέχεται η δυνατότητα στους μελετητές να προτείνουν την εισαγωγή γεωργικών ελκυστήρων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις διαφορετικών ισχύων από τα οριζόμενα παραπάνω, εφόσον επιστημονικά αιτιολογημένα αποδεικνύεται η αναγκαιότητα για ειδικές συνθήκες και ειδικές καλλιεργητικές εργασίες, που δεν μπορούν να καλυφθούν με άλλο τρόπο. Στις περιπτώσεις αυτές η αξιολόγηση-έγκριση θα γίνεται με βάση τους στόχους που προαναφέρθηκαν στην παράγραφο 1.

5. Εφόσον υπάρχουν στοιχεία από εκθέσεις δοκιμών ή τους κατασκευαστές των παρελκομένων για την απαιτούμενη ισχύ λειτουργίας τους, που καλύπτεται από την ισχύ του επιλεχθέντα ελκυστήρα, αντί αναλυτικού προσδιορισμού του μεγέθους, θα αναγράφονται στη μελέτη τα ανωτέρω στοιχεία με αιτιολόγηση της επιλογής του επιλεχθέντος μεγέθους.

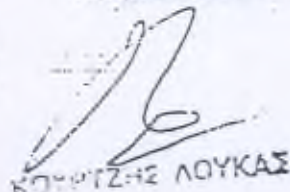
6. Σχετική βιβλιογραφία με την εκλογή των γεωργικών μηχανημάτων είναι :

1. Σούτερ Χ. 1972 Γεωργική Μηχανολογία, Ελκυστήρες – Κινητήρες, Αθήνα.
2. Τσατσαρέλης Κ. 1995 Διαχείριση Γεωργικών Μηχανημάτων Θεσσαλονίκης.
3. Βιβλιογραφία από ελληνικά και ξένα έγκυρα επιστημονικά περιοδικά και πανεπιστημιακά συγγράμματα.

Συνημμένα: Φωτοαντίγραφο της υπ' αριθ.  
111870/28/1/88 εγκυκλίου (σελίδες 18)



ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ  
ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΓΡΑΜΜ. ΕΞΥΠ/ΣΗΣ  
© Προϊσταμένος

  
Ν.ΚΟΥΤΣΟΒΙΤΗΣ

Ο Δ/ΝΤΗΣ

Ν.ΚΟΥΤΣΟΒΙΤΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΕΓΕΜΕ

ΤΜΗΜΑ ΕΚΜΗΧ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Ταχ. Δ/ση: Χαλκοκονδύλη 46  
Τ.Κ. 104.32 Αθήνα  
Πληροφορίες: Ν. Κουτροβίτης  
Γ. Γεωργακόπουλος  
Τηλέφωνο: 52.34.883

Αθήνα 28 Ιανουαρίου 1988  
Αρ. Πρωτ. 111870

ΠΡΟΣ: ΝΟΜΑΡΧΙΕΣ ΚΡΑΤΟΥΣ

Δ/νσεις Γεωργίας

Έθρες τους

ΚΟΙΝ: Όπως ο Πίνακας κοινοποίησης

ΘΕΜΑ: Εκλογή γεωργικών μηχανημάτων  
σε εφαρμογή του κανονισμού  
797/85 ΕΟΚ

Σας στέλνουμε συνημμένα οδηγίες για την εκλογή του μεγέθους της ισχύος των διαξονικών γεωργικών ελκυστήρων και του μεγέθους (πλάτος εργασίας) των παρελκομένων του ελκυστήρα, τις οποίες θα χρησιμοποιείτε κατά τη μελέτη και έγκριση των σχεδίων βελτίωσης των γεωργ. εκμεταλλεύσεων σε εφαρμογή του κανονισμού 797/85 της ΕΟΚ.

Η ορθή εκλογή των γεωργικών μηχ/των αποτελεί την πιο σοβαρή και δύσκολη απόφαση του γεωργού, αρχηγού της γεωργικής εκμετάλλευσης, γιατί η συμμετοχή τους στο κόστος παραγωγής είναι συνήθως υψηλότερη από όλα τα μέσα παραγωγής.

Ιδιαίτερα στις συνθήκες της χώρας μας η εκλογή των γεωργικών μηχανημάτων παρουσιάζει πράγματι δυσκολίες λόγω της μικρής ιδιοκτησίας, του πολυτεμαχισμού, της ποικιλίας καλλιεργειών κ.α.

Γιὰ τους λόγους αυτούς, οι οδηγίες που σας στέλνουμε, θα πρέπει να τις εφαρμόζετε με ιδιαίτερη προσοχή και να ελέγχετε τα αποτελέσματα (μέγεθος, ισχύος, πλάτος μηχ/των) με τις πραγματικές ανάγκες εκμηνήνισης των γ. εκμεταλλεύσεων με στόχο πάντοτε την καλύτερη εξυπηρέτηση τους και την εξασφάλιση μεγαλύτερης ωφέλειας για τον παραγωγό.

Η μεθοδολογία, που ακολουθείται στις οδηγίες, στηρίζεται κυρίως στον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών της εκμετάλλευσης και στην εκτίμηση του κόστους επικαίρου εργασίας, στοιχείο που καθορίζει τη ζητούμενη απόδοση εργασίας των γεωργικών μηχ/των.



Απλούστερη χρήση του σχετικού τύπου, που δίνει την άριστη ισχύ του ελκυστήρα, μπορεί να γίνει με την εύρεση των οικονομικών στοιχείων αυτού (δαπάνη μονάδος ισχύος, ετήσιες σταθερές δαπάνες, δαπάνη του χειρίστου, κόστος επικαίρου εργασίας) και τη διατήρηση τους ως σταθερές για όσο χρόνο δεν είναι σημαντικές οι μεταβολές τους. Με τον τρόπο αυτό η εκλογή του μεγέθους του ελκυστήρα ανάγεται μόνο στον υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών της γεωργικής εκμετάλλευσης.

Στις μικρές και μεσαίου μεγέθους γεωργικές εκμεταλλεύσεις, που συνήθως δεν μπορούν να δικαιολογήσουν την απασχόληση ελκυστήρα μεγάλης ισχύος, οι πολύ βαρείες εργασίες (π.χ. υπερβαθεία άροση), δεν θα λαμβάνονται υπόψη για την εκλογή του ελκυστήρα.

Συγκεκριμένα για τις υπερβαθείες αρόσεις, που συνήθως γίνονται κάθε 3-5 χρόνια και είναι μία από τις βασικές αιτίες προμήθειας από τους γεωργούς μεγάλης ισχύος ελκυστήρων, είναι απαραίτητο να γίνει ορθή ενημέρωση για τη χρησιμότητα ή όχι της καλλιεργητικής αυτής τεχνικής και όπου απαιτείται να γίνεται χρήση ελκυστήρων μεγάλης ισχύος με αμοιβή, που ανήκουν είτε σε ομάδες αγροτών που έχουν κοινή χρήση, είτε στις Δ/νσεις Εγγείων Βελτιώσεων καθώς και σε επαγγελματίες χειρίστες.

Το θέμα των υπερβαθών αρόσεων καθώς και κάθε άλλο είδος γεωργικής εργασίας που απαιτεί μεγάλη ισχύ αποτελεί αιχμή (εργασίας) όπως είναι οι μεταφορές τεύτων κ.α. να μελετηθεί σε συνεργασία με τις Δ/νσεις και Τμήματα Εγγείων Βελτιώσεων και να μας εισηγηθείτε για τη λήψη των αναγκαίων μέτρων.

Οι παραπάνω οδηγίες έχουν εφαρμογή και για κάθε άλλη περίπτωση εκλογής γεωργικών μηχανημάτων.

Τέλος για οποιαδήποτε διευκρίνιση πάνω στην εφαρμογή των παραπάνω οδηγιών μπορείτε να απευθύνεστε στη Δ/νση Εκμηχάνισης Γεωργίας και Εκμετάλλευσης Μηχανικού Εξοπλισμού της Κεντρικής Υπηρεσίας.

Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

Εσωτερική Διανομή στην άλλη σελίδα

Π. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ



ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟΝ

Η ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΙΝΟΦΡΟΝΗΣΕΩΝ

1.- Δ/νσεις Κεντρικής Υπηρεσίας

α) ΓΟΜ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

β) Γεωργικής Εκπαίδευσης και Πληροφοριών

γ) Πληροφόρησης

δ) Μηχανιστικών και Μονόπλων

ε) Γραφείο Τύπου

Ε ν τ α ύ θ α

2.- Περιφ. Υπηρεσίες

α) Περιφ. Δ/νσεις Γεωργ. Ανάπτυξης - Έδρες τους

β) Περιφ. Δ/νσεις Εγγ. Βελτιώσεων - Έδρες τους

γ) Δ/νσεις και Τμήματα Εγγείων Βελτιώσεων - Έδρες τους

3.- Α.Τ.Ε.

Δ/νση Φυτικής Παραγωγής

Τμήμα Εκμηχ. Γεωργίας και Βελτιώσεων

Λεωφ. Συγγρού 173

171.21 Ν. Σμύρνη





ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Ε.Γ.Ε.Μ.Ε.

ΤΜΗΜΑ ΕΚΜΗΧΑΝΙΣΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΔΕΛΤΙΟ ΓΕΩΡΓΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

ΘΕΜΑ: ΕΚΛΟΓΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΥ ΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΩΝ

υπό Νικολάου Κουτσοβίτη, Γεωπόνου -- Ειδικού Γεωργικής Μηχανολογίας  
υπαλλήλου της Δ/σης Ε.Γ.Ε.Μ.Ε.

Δεκέμβριος 1987

THE AMERICAN LEGATION

WASHINGTON, D.C. U.S.A.

PROCEEDING

AMERICAN LEGATION OFFICE

AMERICAN LEGATION OFFICE

AMERICAN LEGATION OFFICE  
WASHINGTON, D.C. U.S.A.

AMERICAN LEGATION OFFICE



του  $\alpha$

Εκλογή μέγεθους γεωργικού ελκυστήρα.

Το μέγεθος του γεωργικού ελκυστήρα εκφράζεται σε ισχύ του κινητήρα του δυναμοδοτικού άξονα (P.T.O). Ως μονάδα μέτρησης της ισχύος μβάνεται το κιλοβάτ, KW ή ο ίππος, PS ή CV που συνδέονται

μεταξύ τους με τη σχέση:  $1 \text{ PS} = 1 \text{ CV} = 0,736 \text{ KW}$  ή  $1 \text{ PS} = 75 \text{ KGR.M.SEC}^{-1}$ . Επίσης χρησιμοποιείται ο Αγγλοσαξωνικός ίππος, HP που ισοδυναμεί με  $0,746 \text{ KW}$  ή  $76 \text{ KGR.M.SEC}^{-1}$ .

Γιά την εκλογή του αρίστου μεγέθους της ισχύος του γεωργικού ελκυστήρα που να εξυπηρετεί τις ανάγκες της γεωργικής εκμετάλλευσης κατά τον οικονομικότερο τρόπο ακολουθείται η εξής μεθοδολογία.

1.- Υπολογισμός του Ετήσιου Ολικού Κόστους Εργασίας του Ελκυστήρα, (ΕΟΚΕΕ)

Γιά τον υπολογισμό του (ΕΟΚΕΕ) χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$\text{ΕΟΚΕΕ} = (\lambda \cdot \Delta_{\text{ελκ}} \cdot I) + (\Delta_{\text{λειτ}} \cdot I \cdot T) + (\Delta_{\text{χειρ}} \cdot T) + (\Lambda \cdot T \cdot K_{\text{επ}}) \quad (1)$$

όπου  $\lambda$  = ο λόγος των Ετήσιων Σταθερών Δαπανών του Ελκυστήρα, (ΕΣΔ<sub>ελκ</sub>) προς την Αρχική Αξία του Ελκυστήρα, (ΑΑΕ)

$\Delta_{\text{ελκ}}$  = Η δαπάνη (αξία αγοράς) της μονάδας ισχύος του ελκυστήρα,  $\frac{\text{ΑΑΕ}}{I}$  δρχ. / HP

$I$  = Η ισχύς του ελκυστήρα στο δυναμοδοτικό άξονα, HP.

$\Delta_{\text{λειτ}}$  = Οι δαπάνες λειτουργίας ανά ωριαίο ίππο, δρχ. / HP. Ω

$T$  = Ο χρόνος ετήσιας απασχόλησης του ελκυστήρα σε ώρες, Ω.

$\Delta_{\text{χειρ}}$  = Η ωριαία δαπάνη του χειριστή του ελκυστήρα, δρχ. / Ω.

$A$  = Η έκταση γεωργικής εκμετάλλευσης, στρέμματα

$K_{\epsilon\pi}$  = Το κόστος επικαίρου εκτέλεσης εργασιών της εκμετάλλευσης,  $\delta\rho\chi / \Omega$  . στρέμμα.

Ο χρόνος ετήσιας απασχόλησης του ελκυστήρα,  $T$  μπορεί να εκφρασθεί σε συνάρτηση με την ισχύ με τη σχέση:

$$T = \frac{A \cdot E_{\mu}}{I} \quad (2)$$

όπου  $E_{\mu}$  = Η μέση ενέργεια ανά στρέμμα που καταναλώνεται από τον ελκυστήρα για την εκτέλεση όλων των εργασιών της γεωργικής εκμετάλλευσης,  $\text{HP} \cdot \Omega / \text{στρέμμα}$ .

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει η σχέση (3)

$$(EOKEE) = (\lambda \cdot \Delta_{\epsilon\lambda\kappa} \cdot I) + (\Delta_{\lambda\epsilon\iota\tau} \cdot A \cdot E_{\mu}) + \left( \frac{\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} \cdot A \cdot E_{\mu}}{I} \right) + \left( \frac{A^2 \cdot E_{\mu} \cdot K_{\epsilon\pi}}{I} \right) \quad (3)$$

Ο υπολογισμός της βέλτιστης ισχύος,  $I$  του ελκυστήρα που δίνει το ελάχιστο ετήσιο ολικό κόστος εργασίας αυτού γίνεται ως εξής:

Λαμβάνεται το μερικό διαφορικό της σχέσης (3) ως προς την ισχύ  $I$  και εξισώνεται αυτό με το 0. Έτσι έχουμε:

$$\frac{\partial (EOKEE)}{\partial I} = \lambda \cdot \Delta_{\epsilon\lambda\kappa} - \left( \frac{\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} \cdot A \cdot E_{\mu}}{I^2} \right) - \left( \frac{A^2 \cdot E_{\mu} \cdot K_{\epsilon\pi}}{I^2} \right) = 0$$

$$\eta \lambda \cdot \Delta_{\epsilon\lambda\kappa} - \frac{A \cdot E_{\mu} \cdot (\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} + A \cdot K_{\epsilon\pi})}{I^2} = 0$$

$$\eta I^2 = \frac{A \cdot E_{\mu} \cdot (\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} + A \cdot K_{\epsilon\pi})}{\lambda \cdot \Delta_{\epsilon\lambda\kappa}} \quad \text{και επομένως}$$

$$\text{Ισχύς ελκυστήρα στο P.T.O., } I = \sqrt{\frac{A \cdot E_{\mu} \cdot (\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} + A \cdot K_{\epsilon\pi})}{\lambda \cdot \Delta_{\epsilon\lambda\kappa}}}$$



Η σχέση 4 έχει εφαρμογή με τις εξής παραδοχές:

- 1.- Η αξία του ελκυστήρα και των αντιστοιχών παρελκομένων είναι ανάλογη του μεγέθους της ισχύος του.
- 2.- Η ενέργεια ανά στρέμμα που απαιτείται για την εκτέλεση μιάς συγκεκριμένης γεωργικής εργασίας π.χ. άροση σε έδαφος μέσης σύστασης σε βάθος 20 εκατοστών και σε συνήθεις ταχύτητες εργασίας είναι σταθερή και ανεξάρτητη από το μέγεθος της ισχύος του ελκυστήρα.

### B. Εκλογή μεγέθους παρελκομένων.

Μετά τον προσδιορισμό της ισχύος του ελκυστήρα από τη σχέση (4) και με δεδομένη την απαιτούμενη ανά στρέμμα ενέργεια  $E_i = \frac{HP \cdot \Omega}{\text{στρέμμα}}$  για κάθε είδος γεωργικής εργασίας (Πίνακας 1) και την αντίστοιχη καλλιεργούμενη έκταση  $A_i$  υπολογίζεται ο χρόνος της ετήσιας απασχόλησης του ελκυστήρα  $T_i$  στο είδος αυτό της εργασίας με τη χρήση της σχέσης (2).

Η απόδοση εργασίας του ζητούμενου μεγέθους του παρελκομένου του ελκυστήρα,  $(ΑΕΠ)_i$ , δίδεται από την σχέση:

$$(ΑΕΠ)_i = \frac{A_i}{T_i}, \text{ στρέμματα} / \Omega. \quad (5)$$

Επίσης η απόδοση εργασίας του ζητούμενου μεγέθους του παρελκομένου που συνδυάζεται με το μέγεθος του ελκυστήρα δίνεται από τη σχέση.

$$(ΑΕΠ)_i = \pi_i \cdot u_i \cdot \eta_i, \text{ στρέμματα} / \Omega. \quad (6)$$

όπου:  $\pi_i$  = Το πλάτος του παρελκομένου, μέτρα

$u_i$  = Η ταχύτητα εργασίας του ελκυστήρα, χιλ. / Ω

$\eta_i$  = συντελεστής απόδοσης εργασίας αγρού.

Ο συντελεστής απόδοσης εργασίας αγρού είναι ο λόγος (πηλίκον) του πραγματικού χρόνου που καταναλώθηκε κατά την εκτέλεση της εργασίας δια του συνολικού χρόνου (πραγματικού + απώλειες χρόνου). Η τιμή του υπολογίζεται στη πράξη ή λαμβάνεται κατά προσέγγιση από το Πίνακα 1.

Από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει η σχέση:

$$\frac{A_i}{T_i} = \pi_i \cdot u_i \cdot \eta_i \quad \text{ή} \quad \pi_i = \frac{A_i}{T_i \cdot u_i \cdot \eta_i} \quad \text{μέτρα} \quad (7)$$

που δίνει το ζητούμενο πλάτος (μέγεθος) του παρελκομένου.

Παράδειγμα υπολογισμού του μεγέθους της ισχύος του ελκυστήρα και των παρελκομένων

Έστω ότι ζητείται η εκλογή του κατάλληλου συστήματος ελκυστήρα - παρελκομένων για γεωργική εκμετάλλευση με τα εξής δεδομένα:

- 1.- Καλλιεργούμενη έκταση 150 στρεμμάτων από τα οποία αραβόσιτος 50 στρέμματα σιτάρι 100 στρέμματα.
- 2.- Έδαφος μέσης σύστασης.
- 3.- Το ωριαίο κόστος του χειριστή του ελκυστήρα λαμβάνεται ίσο με 300 δρχ. / Ω
- 4.- Η δαπάνη ανά HP για την αγορά του τύπου του ελκυστήρα, που προσαρμόζεται στις ανάγκες της γεωργικής εκμετάλλευσης λαμβάνεται 35.000 δρχ. και στην περίπτωση επιδότησης του με ποσοστό 30%, 25.000 δρχ./HP.

Υπολογισμοί:

A. Εκλογή μεγέθους ελκυστήρα

1.- Καταναλισκόμενη ενέργεια

Η καταναλισκόμενη ενέργεια (HP . Ω) περιλαμβάνει:

- α) Την ενέργεια που καταναλώνεται στον αγρό και που αναλυτικά φαίνεται στο παρακάτω πίνακα μαζί με άλλα δεδομένα της γεωργικής εκμετάλλευσης.



|                             | 1          | 2              | 3                            | 4*  | 5*                  | 6   | 7                               |                    |
|-----------------------------|------------|----------------|------------------------------|---|---------------------|---|---------------------------------|--------------------|
|                             |            |                | 1x2                          |   |                     | 4:5   | 3x6                             |                    |
| Εργασίες αγρού              | Επιμβίσεις | Θύλαση (στρέμ) | Συνολική έκταση $A_1$ στρέμ. | Απαιτήσεις των εργασιών σε ενέργεια HP.Ω/στρέμ. | Δυνατότητα απόδοσης | Κατανάλωση ενέργειας στο PTO (HP.Ω/στρέμ. Συνολική) | καταναλισκόμενη ενέργεια (HP.Ω) | * Από τον Πίνακα 1 |
| 1. Όργωμα                   | 2          | 150            | 300                          | 5   | 0,62                | 8,06  | 2.418                           |                    |
| 2. Σβάρνισμα                | 2          | 150            | 300                          | 2   | 0,45                | 4,44  | 1.332                           |                    |
| 3. Σπορά                    |            |                |                              |   |                     |   |                                 |                    |
| α) Σιταρικού                | 1          | 100            | 100                          | 0,55  | 0,53                | 1,04  | 104                             |                    |
| β) Καλαμποκιού              | 1          | 50             | 50                           | 0,7   | 0,53                | 1,32  | 66                              |                    |
| Διάλυση επιφανειακό         | 1          | 50             | 50                           | 0,5   | 0,36                | 1,32  | 66                              |                    |
| 5.- Ψεκασμός                | 1          | 50             | 50                           | 1,5   | 0,44                | 3,40  | 170                             |                    |
| 6.- Δεματοποίηση αχύρου     | 1          | 100            | 100                          | 2   | 0,3                 | 6,67  | 667                             |                    |
| 7.- Στελεχοκοπή Καλαμποκιού | 1          | 50             | 50                           | 3   | 0,65                | 4,52  | 230,8                           |                    |
| Σύνολο                      |            |                |                              | $\Sigma_1 E_1 =$                                |                     |   | 5.053,8                         |                    |

β) Την ενέργεια που καταναλώνεται στις μεταφορές προϊόντων και εφοδίων. Έστω ότι το προς μεταφορά συνολικό βάρος ετησίως είναι 80 τόννοι σε μέση απόσταση διαδρομών 10 χιλιομέτρων (μετάβαση και επιστροφή). Η κατανάλωση ενέργειας στην περίπτωση αυτή λαμβάνεται από τον πίνακα 1 ίση με 0,36 - 0,5 HP . Ω / τοννοχιλιόμετρο ανάλογα με τις συνθήκες των αγροτικών δρόμων και εδαφών (κλίσεις, κατάσταση εδάφους κ.α.)



| 1                               | 2              | 3                                   | 4                                     | 5  | 6                              |
|---------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------|
| Μεταφορές προϊόντων και εφοδίων | Βίρος (τόννοι) | Μέση απόσταση διαδρομών, χιλιόμετρα | Κατανάλωση ενέργειας ΗΡ.Ω τόννο, χιλ. | Σχέση ελκτικής ισχύος προς την ισχύ στο Ρ.Τ.Θ. | Καταναλισκόμενη ενέργεια, ΗΡ.Ω |
| 1. Λιπάσματα                    |                |                                     |                                       |  |                                |
| 2. Σπόρος                       |                |                                     |                                       |  |                                |
| 3.- Καύσιμα κ.λ.π.              |                |                                     |                                       |  |                                |
| Σύνολο                          | 80             | 10                                  | 0,36                                  | 0,8  | $\Sigma_2 E_i = 360$           |

Από τους παραπάνω πίνακες φαίνεται, η συνολική ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια, που είναι  $E_{\text{συν}} = \Sigma_1 E_i + \Sigma_2 E_i = 5053,8 + 360 = 5414$  ΗΡ.Ω και η ανά στρέμμα μέση καταναλισκόμενη ενέργεια  $E_{\mu} = \frac{E_{\text{συν}}}{A} = \frac{5414}{150} = 36$  ΗΡ.Ω

2.- Ετήσιες σταθερές δαπάνες σε σχέση με την αρχική αξία,  $\frac{E_{\Sigma\Delta_{\text{ελκ}}}}{AAE}$

Οι ετήσιες σταθερές δαπάνες, ως ποσοστό επί της αρχικής αξίας του ελκυστήρα εκτιμώνται ως εξής:

Με τον όρο ετήσιες σταθερές δαπάνες του ελκυστήρα εννοούμε,

- Την απόσβεση του κεφαλαίου
- Το τόκο του κεφαλαίου,
- Την δαπάνη για ασφάλεια και στέγαση του ελκυστήρα και
- Τη δαπάνη συντήρησης ανεξάρτητα της λειτουργίας του ελκυστήρα.

Η απόσβεση και ο τόκος του κεφαλαίου υπολογίζονται με τη χρήση του τύπου του τοκοχρεωλύσιου που περιλαμβάνει και τα δύο αυτά στοιχεία του κόστους.

Ο τύπος αυτός είναι:

$$\text{Τοκοχρεωλύσιο} = \left[ (AAE) - (YAE) \right] \cdot \left[ \frac{i \cdot (1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right] + i(YAE) \quad (8)$$



Όπου:

ΑΑΕ = Αρχική Αξία Ελκυστήρα, δραχμές.

ΥΑΕ = Υπολειμματική Αξία Ελκυστήρα στο τέλος κάθε χρονικής περιόδου  
1, 2, 3..... N, έτη

i = Επιτόκιο, %

Η υπολειμματική αξία του ελκυστήρα σε σχέση με τη διάρκεια χρήσης του φαίνεται στο Διάγραμμα 1 που συντάχτηκε από έρευνα της αγοράς μεταχειρισμένων γεωργικών ελκυστήρων της Ευρώπης. Για διάρκεια χρήσης N= 15 ετών (Πίνακας 2) λόγω περιορισμένης χρήσης του ελκυστήρα η διάρκεια λαμβάνεται 15 έτη & η (ΥΑΕ) λαμβάνεται το 20% της (ΑΑΕ) περίπου.

Εάν το επιτόκιο i λησθεί ίσο με 16% η σχέση (δ) με αντικατάσταση των παραπάνω δεδομένων γίνεται:

$$\text{Τοκοχρεωλύσιο} = \left\{ (ΑΑΕ) - (0,2) \cdot (ΑΑΕ) \right\} \cdot \left\{ \frac{0,16(1+0,16)^{15}}{(1+0,16)^{15}-1} \right\} + (0,16) \cdot (0,2) \cdot (ΑΑΕ)$$

Με τη χρήση του πίνακα 3 ευρίσκεται η τιμή του κλάσματος

$$\frac{0,16(1+0,16)^{15}}{(1+0,16)^{15}-1}$$

που είναι 0,179. Θέτοντας τις τιμές αυτές στη

παραπάνω σχέση λαμβάνουμε:

$$\begin{aligned} \text{Τοκοχρεωλύσιο} &= (0,8) \cdot (ΑΑΕ) \cdot (0,179) + (0,16) \cdot (0,2) \cdot (ΑΑΕ) \quad \text{ή} \\ \text{Τοκοχρεωλύσιο} &= 0,17 \cdot (ΑΑΕ) \end{aligned}$$

Λαμβάνοντας ένα ποσοστό ίσο με το 1% της (ΑΑΕ) για τα λοιπά σταθερά έξοδα του ελκυστήρα (ασφάλεια, στέγαση, δαπάνες συντήρησης, που καταβάλλονται ανεξάρτητα αν λειτουργεί ή όχι ο ελκυστήρας, κ.α.) οι ετήσιες σταθερές δαπάνες του ελκυστήρα υπολογίζονται:

$$\begin{aligned} (ΕΣΔ_{ελκ}) &= \text{Τοκοχρεωλύσιο} + \text{λοιπά σταθερά έξοδα ελκυστήρα} = \\ &= 0,17 \cdot (ΑΑΕ) + 0,01 \cdot (ΑΑΕ) = \frac{0,18 \cdot (ΑΑΕ)}{(ΕΣΔ_{ελκ})} \\ \text{ή } (ΕΣ Δ_{ελκ}) &= 0,18 \cdot (ΑΑΕ) \quad \text{ή } λ = \frac{0,18}{(ΑΑΕ)} = 0,18 \end{aligned}$$

### 3. Το κόστος επικαίρου εκτέλεσης εργασιών ( $K_{επ}$ )

Το μέσο κόστος επικαίρου εκτέλεσης των εργασιών της γεωργικής εκμετάλλευσης, ( $\delta\rho\chi/\sigma\tau\rho\epsilon\mu. \cdot \Omega$ ) εκτιμάται ως εξής:

Έστω ότι η απώλεια της παραγωγής, που προκύπτει από την άκαιρη εκτέλεση των γεωργικών εργασιών (σπορά, σκάλισμα κ.α.) είναι κατά μέσο όρο 2-κιλά ανά στρέμμα και ανά ημέρα καθυστέρησης ή προήγησης από τον βέλτιστο χρόνο εκτέλεσης αυτών, η μέση αξία των προϊόντων 25  $\delta\rho\chi/\kappa\iota\lambda\acute{o}$ , οι κατάλληλες ημέρες-για εργασία στην υπόψη περιοχή 5 στις 10 και οι ημερήσιες ώρες εργασίας 10. Στη περίπτωση αυτή το Κόστος Επικαίρου Εργασίας είναι:

$$K_{επ} = \frac{(2 \text{ κιλά/στρέμμα} \cdot \text{ημέρα}) \cdot (25 \text{ } \delta\rho\chi/\kappa\iota\lambda\acute{o})}{4 \cdot (10\Omega/\text{ημέρα}) \cdot (10)}$$

$$K_{επ} = 2,5 \frac{\delta\rho\chi}{\sigma\tau\acute{o}\Omega}$$

Ο συντελεστής 4 στον παρονομαστή τίθεται στις περιπτώσεις που η βέλτιστη χρονική περίοδος εκτέλεσης της εργασίας εμπίπτει στη χρονική περίοδο που πραγματοποιείται η εργασία. Στη περίπτωση που αυτή είναι πριν ή μετά από την χρονική περίοδο εκτέλεσης της εργασίας τότε στο παρονομαστή τίθεται ο συντελεστής 2 αντί του 4.

### 4. Η ισχύς του ελκυστήρα (I) στο P.T.O.

Ο υπολογισμός της ισχύος του βέλστου μεγέθους ελκυστήρα που καλύπτει τις ανάγκες της γεωργικής εκμετάλλευσης με μικρότερο κόστος εργασίας γίνεται με τη σχέση (4) αντικαθιστώντας σ' αυτή τα παραπάνω ευρεθέντα στοιχεία.

Έτσι

$$I = \sqrt{\frac{A \cdot E_{\mu} \cdot (\Delta_{\chi\epsilon\iota\rho} + A \cdot K_{επ})}{\lambda \cdot \Delta_{ελκ}}} = \sqrt{\frac{150 \cdot 36 \cdot (300 + 150 \cdot 2,5)}{0,18 \cdot 25000}} = 28,7 \text{ HP}$$



Η ισχύς στον κινητήρα θα είναι  $33 : 0,87 = 38$  HP λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό μετάδοσης της ισχύος από τον κινητήρα στο P.T.O. (διάγραμμα 2).

Με συντελεστή φώτωσης 0,8 η ζητούμενη ισχύ του ελκυστήρα στον κινητήρα που επιλέγεται είναι ίση με  $33 : 0,8 = 41$  HP.

B. Εκλογή μεγέθους παρελκομένων

Τα μεγέθη των παρελκομένων που συνδυάζονται με τον εκλεγέντα γεωργικό ελκυστήρα υπολογίζονται από τις σχέσεις (2), (5) και (6) ως ακολούθως:

Έστω ότι θέλουμε να υπολογίσουμε το πλάτος του άσπρου για ταχύτητα εργασίας 6,5 χιλιομ/ώρα και βαθμό απόδοσης εργασίας άσπρου 0,85 (πίνακας 1).

Από τη σχέση (2) λαμβάνουμε:

$$T_1 = \frac{A_1 \cdot \epsilon_1}{I} \quad \text{όπου } T_1 = \text{χρόνος απαιτούμενος, ώρες για την εκτέλεση της εργασίας της άροσης}$$

$A_1$  = Συνολική απόδοση που γίνεται η άροση, στρέμ.

$\epsilon_1$  = Ενέργεια που απαιτείται για την άροση, HP · Ω

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω με τα δεδομένα του παραδείγματος λαμβάνουμε:

$$T_1 = \frac{300}{28,7} \cdot \frac{8 \cdot 0,6}{0,85} = \frac{2416}{28,7} = 84 \text{ Ω} \quad \frac{4 \text{ P.A.}^2}{\Omega}$$

Μέσα στη παραπάνω χρονική διάρκεια πραγματοποιείται η εργασία της άροσης και επομένως η απόδοση εργασίας του παρελκομένου (άσπρου) θα είναι:

$$(\text{ΑΠ})_1 = \frac{A_1}{T_1} = \frac{300}{84} = 3,6 \text{ στρέμ./Ω}$$

Ομοίως έχουμε:

$$(\text{ΑΕΠ})_1 = \kappa_1 \cdot \upsilon_1 \cdot \eta_1 = 3,6 \text{ στρέμ./Ω ή}$$

$$\kappa_1 = \frac{3,6}{7 \cdot 0,7} = \frac{3,6}{4,9} = 0,73 \text{ μέτρα που αντιστοιχεί σε άσπρο}$$

τρύνο 8" ή δύνο 14".



Με ανάλογο τρόπο υπολογίζονται και τα πλάτη (μεγέθη) των άλλων παρελκομένων.

Στα παρελκόμενα που οι αντιστάσεις έλξεως είναι μικρές, όπως στη περίπτωση των σπαστικών μηχανών, προκύπτουν μεγάλα (ασυνήθιστα) μεγέθη και στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούμε τον παρακάτω τύπο:

$$\pi_i^2 = \frac{10 \cdot A_i}{\lambda \cdot \Delta_i \cdot u_i \cdot \eta_i} \cdot (\Delta_{\text{χειρ.}} + K_{\text{ελκ.}} + K_{\text{επ.}}) \quad (9) \text{ όπου}$$

$\pi_i$  = πλάτος παρελκομένου σε μέτρα

$A_i$  = εξυπηρετούμενη έκταση σε στρέμματα.

$\lambda, \psi, \eta, \Delta_{\text{χειρ.}}, K_{\text{επ.}}$  = όπως αναφέρονται παραπάνω.

$\Delta_i$  = Δαπάνη ανά τρέχον μέτρον του παρελκομένου (δοχ/μέτρο)

$K_{\text{ελκ.}}$  = Ωριαίο κόστος ελκυστήρα προερχόμενο από τις σταθερές δαπάνες.

$$K_{\text{ελκ.}} = \frac{(E \cdot \Sigma \cdot \Delta_{\text{ελκ.}})}{T} = \frac{\lambda \cdot (AAE)}{T}, \quad i = 1, 2, \dots \text{ είδος μηχ/των.}$$

Στην περίπτωση σπαστικής σιτηρών η σχέση (9) γράφεται:

$$\pi_2^2 = \frac{10 \cdot A_2}{\lambda \cdot \Delta_2 \cdot u_2 \cdot \eta_2} \cdot (\Delta_{\text{χειρ.}} + K_{\text{ελκ.}} + K_{\text{επ.}}) \text{ όπου}$$

$\pi_2$  = Το πλάτος της σπαστικής μηχανής σε μέτρα.

$A_2$  = Η καλλιεργούμενη έκταση με σιτάρι = 100 στρέμματα

$$\lambda = \frac{(E \cdot \Sigma \cdot \Delta_{\text{ελκ.}})}{(AAE)} = 0,18$$

$\Delta_2$  = Η δαπάνη λαμβάνεται ανά τρέχον μέτρο σπαστικής = 180.000 δοχ/μέτ

$u_2$  = Ταχύτητα ελκυστήρα κατά τη σπορά = 8 χιλ/Ω

= συντελεστής απόδοσης εργασίας (σποράς) = 0,8

$\Delta_{\text{χειρ.}}$  = Δαπάνη χειριστού = 300 δοχ/Ω

$$K_{\text{ελκ.}} = \frac{(E \cdot \Sigma \cdot \Delta_{\text{ελκ.}})}{T}$$

$$= \frac{\lambda \cdot I \cdot 25000}{T} = \frac{0,18 \cdot 20,7 \text{ HP} \cdot 25000 \text{ δοχ/HP}}{150 \cdot \frac{36}{28,7}} = 686 \text{ δοχ/Ω}$$

$K_{\text{επ.}}$  = 2,5 δοχ/Ω.στρεμ.



Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα βρίσκουμε:

$$\pi_2^2 = \frac{10 \cdot 100 \cdot (300 + 686 + 2,5)}{0,18 \cdot 180.000 \cdot 8 \cdot 0,8} = 4,86 \quad \text{και}$$

$$\pi_2 = 2,2 \text{ μέτρα ή } 2,2 : 0,16 = 14 \text{ σειρών, σπρωτική μηχανή.}$$

### Συμπέρασμα

Η εκλογή του ελκυστήρα και των παρελκομένων με τη μέθοδο αυτή προσεγγίζει την άριστη λύση του προβλήματος γιατί λαμβάνει υπόψη όλους τους κυριώτερους γεωργοτεχνικούς και γεωργοοικονομικούς παράγοντες. Επειδή οι παράγοντες αυτοί είναι πολλοί και μερικοί απ'αυτούς προκύπτουν από εκτιμήσεις, όπως π.χ. επιλογή καλλιεργητικής τεχνικής, κόστος επικαύρου εργασίας, διάρκεια ζωής των μηχανημάτων κ.α., απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή τους.

Τα αποτελέσματα δε θα πρέπει να ελέγχονται και συγκρίνονται στην πράξη για να γίνουν ανεξόχως προσαρμογές για την οικονομική εξυπηρέτηση της γεωργικής εκμετάλλευσης με κύριο στόχο την διαχρονική μεγιστοποίηση της ωφέλειας του παραγωγού.

Ειδικά για το κόστος επικαύρου εκτέλεσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μόνο σε πραγματικά δυσμενείς συνθήκες (λιχμές γεωργικών εργασιών, καιρικές και εδαφικές συνθήκες κ.α.), που έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής από τη μη έγκαιρη επέμβαση. Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα του χρησιμοποιούμενου παραδείγματος η εκλογή της ισχύος του ελκυστήρα είναι αρκετά μεγάλη για την υπόψη γεωργική εκμετάλλευση, λόγω κυρίως της παραδοχής υψηλού ποσοστού απώλειας της παραγωγής.

Η εκλογή ελκυστήρα μεγάλης ισχύος έχει σαν συνέπεια το υψηλό ωριαίο κόστος από σταθερές δαπάνες του ελκυστήρα και το μειωμένο χρόνο ετήσιας απασχόλησης. Εάν δεν λάβουμε υπόψη το κόστος επικαύρου εργασίας τότε η ισχύς που εκλέγεται είναι:

$$I = \sqrt{\frac{150 \cdot 36 \cdot 300}{0,18 \cdot 25.000}} = 19 \text{ HP}$$



Η εκλογή αυτή είναι η πιο οικονομική και θα πρέπει να χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που υπάρχει διαθέσιμος χρόνος για γεωργική εργασία (άρωση, σπορά κ.α.) χωρίς σημαντική οικονομική επίπτωση στην παραγωγή από τη καθυστέρηση εκτέλεσης των εργασιών.

Η χρήση της σχέσης (1) απλουστεύεται στα  $\Delta_{\text{χειρ}}$ ,  $K_{\text{επ}}$ ,  $\lambda$  και  $\Delta_{\text{ελκ}}$  υπολογισθούν και θεωρηθούν ως σταθερά για όσο χρονικό διάστημα οι μεταβολές τους δεν είναι σημαντικές.

Με τον τρόπο αυτό η ισχύς του ελκυστήρα εξαρτάται μόνο από την έκταση και τις ενεργειακές ανάγκες της εκμετάλλευσης.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.- A method for determining the total energy input for agricultural practices. T. Bridges + E. Smith, TRANSACTIONS of the ASAE 1979
- 2.- Farm power and machinery management. Donnell Hunt 1977.
- 3.0 Farm machinery costing under inflation R. Bartholomew. TRANSACTIONS of the ASAE 1981.
- 4.- Nebraska on-farm fuel use survey  
David Shelton, Kenneth Barjen and Ali Al-Jiburi  
TRANSACTIONS of the ASAE 1980.
- 5.- Foreseeable Developments in self-Propelled Harvesting Machines.  
L. Lehoczky. A. Nacsady. F.A.O./ECE/AGRI/WP.2/38, 1980.
- 6.- The use of electronics and microprocessors for monitoring and control of agricultural machinery and equipment A. Parkin, G. Shipway. F.A.O./ECE/AGRI/ WR.2/58.1983.
- 7.- Technical aspects on joint use of Agric. Machinery.  
Per-Eric Lohm F.A.O./ECE;WP.2;R109;1985.



Π Ι Ν Α Κ Α Σ 17

Απαιτήσεις σε ενέργεια των γεωργικών εργασιών, HP-Ω/στρέμμα, συντελεστών αποδόσης και ταχυτήτων εργασιών, χιλ/Ω.

| 1  | 2   | 3  | 4                                    | 5                                   |
|--|---|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Γεωργική εργασία ή είδος γεωργικού μηχανήματος | Απαιτ. ενέργεια HP-Ω/στρέμμα της εργασίας | Σχέση ελκτικής ισχύος προς την ισχύ στο P.T.O. | Συντελεστής απόδοσης εργασίας αγρού. | Συνήθεις ταχύτητες εργασίας, χιλ/Ω. |
| 1. Άρση (20 εκ.τ.) ελαφρά εδάφη                | 1,5 - 3                                   | 0,50   | 0,7 - 0,9                            | 5 - 9                               |
| μέσης σύστασης                                 | 2,5 - 5                                   | 0,62   | "                                    | "                                   |
| βαρεία εδάφη                                   | 4 - 7,5                                   | 0,73   | "                                    | "                                   |
| 2. Υπεδαφοκαλλιεργητής βάθος 40 εκ.τ.          |   |  |                                      |                                     |
| ελαφρά εδάφη                                   | 4 - 6,5                                   | 0,50   | "                                    | 4,5-8                               |
| μέσης σύστασης                                 | 5,5 - 8,5                                 | 0,62   | "                                    | "                                   |
| βαρεία εδάφη                                   | 7,5 - 12                                  | 0,73   | "                                    | "                                   |
| 3. Καλλιεργητής βάθος 20 εκ.τ.                 |   |  |                                      |                                     |
| Ελαφρά εδάφη                                   | 1 - 2                                     | 0,50   | "                                    | 5 - 9                               |
| μέσης σύστασης                                 | 1,5 - 3,5                                 | 0,62   | "                                    | 4,5 - 8                             |
| Βαρεία εδάφη                                   | 3 - 5                                     | 0,73   | "                                    | "                                   |
| 4. Δισκοβάρνα                                  |   |  |                                      |                                     |
| απλή   | 0,3 - 0,6                                 | 0,45   | "                                    | 5 - 10                              |
| διπλή ελαφρού τύπου                            | 0,6 - 1                                   | "  | "                                    | "                                   |
| " βαρέως "                                     | 1 - 2                                     | "  | "                                    | "                                   |
| 5. Σβάρνα σταθερών δόντων                      | 0,1 - 0,4                                 | 0,40   | "                                    | 5-10                                |
| 6. " ελατηριωτή                                | 0,4 - 1,6                                 | 0,50   | "                                    | "                                   |
| 7. Φρέζα                                       | 3,5 - 7                                   | 0,9  | 0,7 - 0,9                            | 2-7                                 |
| 8. Σπαρτικές με λιπασματοδιανομέα σιτηρών      | 0,15 - 0,55                               | 0,53   | 0,65- 0,85                           | 4-10                                |
| βάμβακος - αραβοσίτου                          | 0,4 - 0,7                                 | 0,53   | 0,5 - 0,85                           | 4,5-10                              |
| 9. Στελεχοκόπτης                               | 1 - 3                                     | 0,65   | 0,75- 0,85                           | 6 - 9                               |
| 10. Ψεκασμός γραμμικών καλλιεργειών            | 0,5 - 1,5                                 | 0,44   | 0,5 - 0,8                            | 5 - 8                               |
| 11. Κύλινδρος απλός ή διαιρούμενος             | 0,1 - 0,35                                | 0,30   | 0,7 - 0,9                            | 7 - 12                              |

| 1   | 2   | 3            | 4              | 5                |
|---|---|--------------|----------------|------------------|
| 12. Σκάλισμα<br>επιφανειακό<br>βαθύ (8 εκατ.)                                     | 0,25 - 0,5<br>0,4 - 0,65                                | 0,38<br>0,38 | 0,7 - 0,9<br>" | 2,5 - 5<br>4 - 8 |
| 13. Σκαλιστήρι πε-<br>ριστροφικό  | 0,2 - 0,35  | 0,38         | 0,7 - 0,85     | 8 - 16           |
| 14. Χορτοκοπτική  | 0,4 - 0,8   | 0,82         | 0,75 - 0,85    | 8 - 12           |
| 15. Στελεχοθλιπτική   | 1,6 - 2   | 0,82         | "              | "                |
| 16. Χορτοσυλλεκτο-<br>δειτική   | 1,5 - 2,5 $\frac{HP \cdot \Omega}{\tauόν}$              | 0,3          | 0,6 - 0,85     | 5 - 7            |
| 17. Κοπτική - Συλ-<br>λεκτική με μι-<br>χαίρια επί πε-<br>ριστροφικού<br>τυμπάνου |   |              |                |                  |
| α. Χλωρού χόρτου<br>ή ενσιρώματος<br>αραβοσίτου                                   | 1-2,5 $\frac{HP \cdot \Omega}{\tauόν}$                  | 0,8          | 0,50-0,75      | 2 - 7            |
| β. Ξηρού χόρτου   | 2-5 "   | 0,8          | "              | "                |
| 18. Μεταφορές   | 0,36-0,5 $\frac{HP \cdot \Omega}{\tauόν \cdot χιλιομ.}$ | 0,8          | -              | -                |



Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

Διάρκεια ζωής, δαπανών συντήρησης και επισκευών  
γεωργικών μηχανημάτων

| Είδος<br>Μηχανημάτων               | Πιθανή διάρκεια<br>λειτουργίας μη-<br>χανήματος (ώρες) | Μέσος όρος δα-<br>πανών %<br>Λ.Λ.* / 100 ώρες | Ολικές δαπάνες<br>καθόλη τη διάρ-<br>κεια ζωής | Διάρκεια ζωής μη-<br>χανήματος μέχρι<br>τεχνολ.αποξίωσης<br>(έτη) |
|------------------------------------|--|---|--|---|
| 1                                  | 2  | 3   | 4  | 5   |
| Ελκυστήρας τροχοφύ-<br>ρος         | 10.000   | 1,2   | 120  | 10  |
| Ελκυστήρας ερπυστρι-<br>οφόρος     | 15.000   | 0,8   | 78   | 15  |
| Μουλκά                             | 5.000  | 1,8   | 90   | 15  |
| Άροτρο                             | 2.500  | 7,0   | 175  | 15  |
| Δισκάροτρο                         | 2.500  | 4,5   | 113  | 15  |
| Καλλιεργητής                       | 2.500  | 6,0   | 150  | 12  |
| Δισκοσβάρνα                        | 2.500  | 6,5   | 168  | 15  |
| Σβάρνα οδοντωτού<br>τύπου          | 2.500  | 4,0   | 100  | 15  |
| Σβάρνα Ελατηριωτού<br>τύπου        | 2.000  | 6,0   | 120  | 15  |
| Σπартική σιτηρών                   | 1.200  | 8,0   | 96   | 15  |
| Σπартική γραμμικών<br>καλλιεργειών | 1.200  | 7,0   | 84   | 15  |
| Ζσαλωνιστική                       | 2.000  | 2,7   | 54   | 10  |
| Βαμβακοσυλλεκτική                  | 2.000  | 2,6 = 3,6                                     | 52   | 10  |
| Συλλεκτική αραβοσίτου              | 2.000  | 3,2 - 4,2                                     | 64   | 10  |
| Τευτλοεξαγωγείς                    | 2.500  | 2,5 - 3,5                                     | 63   | 10  |
| Συλλεκτική χόρτου                  | 2.000  | 2,4 - 2,9                                     | 48 - 58  | 10  |
| Χαρτοκοπτική                       | 2.000  | 12,0  | 240  | 10  |
| Χαρτοδετικά                        | 2.000  | 2,2 - 3,1                                     | 55 - 78  | 10  |
| Στελεχοθλιπτική χόρτου             | 2.500  | 4,0   | 100  | 10  |
| Πατατοεξαγωγέας, ΡΤΟ               | 2.000  | 5,2   | 40   | 10  |
| Πατατοεξυγωγέας,<br>αυτοκινούμενος | 1.000  | 3,6   | 28   | 10  |

\* Αρχική αξία μηχ/τος



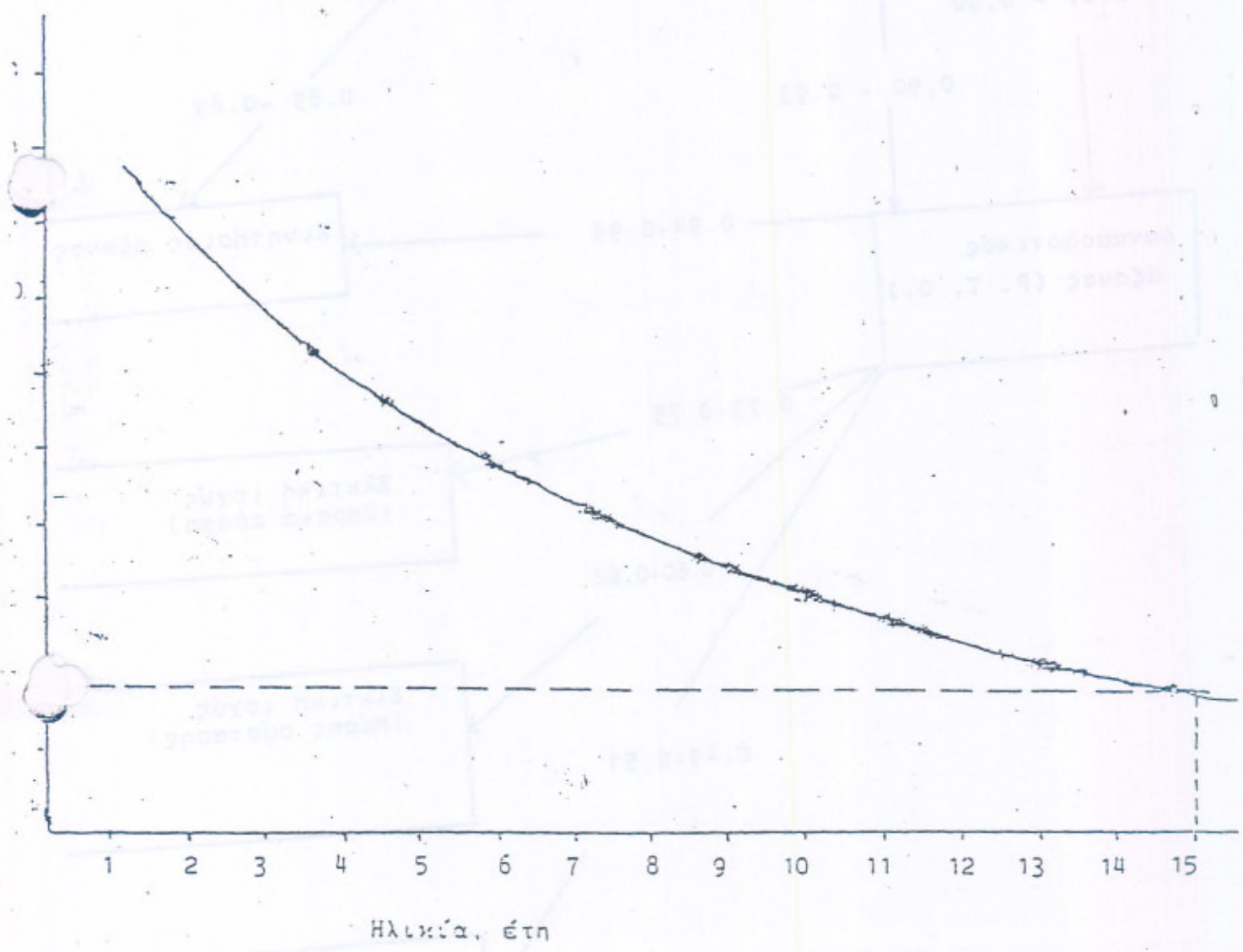
Συντελεστές τραπεζικών  $i(1+i)^n / (1+i)^n - 1$  όπου  $i$  ετήσιος,  $n$  ημερήσιος (624)

| ημερήσιο | 1%    | 2%    | 3%    | 4%    | 5%    | 6%    | 7%    | 8%    | 9%    | 10%   | 11%   | 12%   | 13%   | 14%   | 15%   | 16%   | 17%   | 18%   | 19%   | 20%   |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1        | 1.010 | 1.020 | 1.030 | 1.040 | 1.050 | 1.060 | 1.070 | 1.080 | 1.090 | 1.100 | 1.110 | 1.120 | 1.130 | 1.140 | 1.150 | 1.160 | 1.170 | 1.180 | 1.190 | 1.200 |
| 2        | 0.508 | 0.515 | 0.523 | 0.530 | 0.538 | 0.545 | 0.553 | 0.561 | 0.566 | 0.576 | 0.584 | 0.592 | 0.599 | 0.607 | 0.615 | 0.623 | 0.631 | 0.639 | 0.647 | 0.655 |
| 3        | 0.340 | 0.347 | 0.354 | 0.360 | 0.367 | 0.374 | 0.381 | 0.387 | 0.385 | 0.402 | 0.409 | 0.416 | 0.424 | 0.431 | 0.438 | 0.445 | 0.453 | 0.460 | 0.467 | 0.475 |
| 4        | 0.256 | 0.263 | 0.284 | 0.276 | 0.282 | 0.287 | 0.295 | 0.302 | 0.309 | 0.316 | 0.322 | 0.329 | 0.336 | 0.343 | 0.350 | 0.357 | 0.365 | 0.372 | 0.379 | 0.386 |
| 5        | 0.206 | 0.212 | 0.218 | 0.225 | 0.231 | 0.237 | 0.244 | 0.251 | 0.237 | 0.264 | 0.271 | 0.277 | 0.284 | 0.291 | 0.298 | 0.305 | 0.313 | 0.320 | 0.327 | 0.334 |
| 6        | 0.173 | 0.179 | 0.185 | 0.191 | 0.197 | 0.203 | 0.210 | 0.216 | 0.223 | 0.230 | 0.236 | 0.243 | 0.250 | 0.257 | 0.264 | 0.271 | 0.279 | 0.286 | 0.293 | 0.301 |
| 7        | 0.149 | 0.155 | 0.161 | 0.167 | 0.173 | 0.179 | 0.186 | 0.192 | 0.197 | 0.205 | 0.212 | 0.219 | 0.226 | 0.233 | 0.240 | 0.248 | 0.255 | 0.262 | 0.270 | 0.277 |
| 8        | 0.131 | 0.137 | 0.143 | 0.149 | 0.155 | 0.161 | 0.167 | 0.174 | 0.181 | 0.187 | 0.194 | 0.201 | 0.208 | 0.216 | 0.223 | 0.230 | 0.238 | 0.245 | 0.253 | 0.261 |
| 9        | 0.117 | 0.123 | 0.128 | 0.135 | 0.141 | 0.147 | 0.153 | 0.160 | 0.167 | 0.174 | 0.181 | 0.188 | 0.195 | 0.202 | 0.210 | 0.217 | 0.225 | 0.232 | 0.240 | 0.248 |
| 10       | 0.106 | 0.111 | 0.117 | 0.123 | 0.130 | 0.136 | 0.142 | 0.149 | 0.156 | 0.163 | 0.170 | 0.177 | 0.184 | 0.191 | 0.199 | 0.207 | 0.215 | 0.223 | 0.230 | 0.239 |
| 11       | 0.097 | 0.102 | 0.108 | 0.114 | 0.120 | 0.127 | 0.133 | 0.140 | 0.147 | 0.154 | 0.161 | 0.168 | 0.176 | 0.183 | 0.191 | 0.199 | 0.207 | 0.215 | 0.223 | 0.231 |
| 12       | 0.089 | 0.095 | 0.101 | 0.107 | 0.113 | 0.119 | 0.126 | 0.133 | 0.140 | 0.147 | 0.154 | 0.161 | 0.169 | 0.177 | 0.184 | 0.192 | 0.200 | 0.209 | 0.217 | 0.225 |
| 13       | 0.082 | 0.088 | 0.094 | 0.100 | 0.107 | 0.113 | 0.120 | 0.127 | 0.134 | 0.141 | 0.148 | 0.156 | 0.163 | 0.171 | 0.179 | 0.187 | 0.195 | 0.204 | 0.212 | 0.220 |
| 14       | 0.077 | 0.083 | 0.089 | 0.095 | 0.101 | 0.108 | 0.114 | 0.121 | 0.128 | 0.136 | 0.143 | 0.151 | 0.159 | 0.167 | 0.175 | 0.183 | 0.191 | 0.200 | 0.206 | 0.217 |
| 15       | 0.072 | 0.078 | 0.084 | 0.090 | 0.096 | 0.103 | 0.110 | 0.117 | 0.124 | 0.132 | 0.139 | 0.147 | 0.155 | 0.163 | 0.171 | 0.179 | 0.187 | 0.196 | 0.205 | 0.214 |
| 16       | 0.068 | 0.074 | 0.080 | 0.086 | 0.092 | 0.099 | 0.106 | 0.113 | 0.120 | 0.128 | 0.136 | 0.143 | 0.151 | 0.160 | 0.168 | 0.176 | 0.185 | 0.194 | 0.203 | 0.211 |
| 17       | 0.064 | 0.070 | 0.076 | 0.082 | 0.089 | 0.095 | 0.102 | 0.110 | 0.117 | 0.125 | 0.132 | 0.141 | 0.149 | 0.157 | 0.165 | 0.174 | 0.183 | 0.191 | 0.200 | 0.209 |
| 18       | 0.061 | 0.067 | 0.073 | 0.079 | 0.086 | 0.092 | 0.099 | 0.107 | 0.114 | 0.122 | 0.130 | 0.138 | 0.146 | 0.155 | 0.163 | 0.172 | 0.181 | 0.190 | 0.199 | 0.208 |
| 19       | 0.058 | 0.064 | 0.070 | 0.076 | 0.083 | 0.090 | 0.097 | 0.104 | 0.112 | 0.120 | 0.128 | 0.136 | 0.144 | 0.153 | 0.161 | 0.170 | 0.179 | 0.188 | 0.197 | 0.206 |
| 20       | 0.055 | 0.061 | 0.067 | 0.074 | 0.080 | 0.087 | 0.094 | 0.102 | 0.110 | 0.118 | 0.126 | 0.134 | 0.142 | 0.151 | 0.160 | 0.169 | 0.178 | 0.187 | 0.196 | 0.205 |



205

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ Ι  
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΑ  
ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ



Διάγραμμα 2

Αποδόσεις μηχανικής ισχύος ελκυστήρα

