

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ Γεωργική Παραγωγή



Β' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ
«ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



Διαξονικοί ελκυστήρες. Σπαρτικές-φυτευτικές-λιπασματοδιανομείς

3.1 Διαξονικοί ελκυστήρες

3.1.1 Ορισμός και τύποι

Από τις αρχές του αιώνα, με τις αυξανόμενες ανάγκες στην εφαρμογή της γεωργίας αυξήθηκαν και οι ανάγκες σε ενέργεια και ελκτική δύναμη. Οι πρώτοι ελκυστήρες που εμφανίσθηκαν ήταν ατμοκίνητοι, μετά ηλεκτροκίνητοι, αερίου (γκαζάρωτρα), πετρελαιοκίνητοι και τέλος βενζινοκίνητοι.

Οι σημερινοί ελκυστήρες είναι μηχανήματα μετατροπής της χημικής ενέργειας σε μηχανική, η οποία χρησιμοποιείται για άρση, έλξη, ώθηση και μετάδοση κίνησης σε άλλα μηχανήματα, είτε ο ελκυστήρας βρίσκεται σε κίνηση είτε σε στάση.

Σήμερα κατασκευάζονται πολλοί τύποι ελκυστήρων, οι οποίοι δεν αφορούν πάντα στη γεωργία αλλά καλύπτουν και άλλες ανάγκες (οδοποιίας, κατασκευών κ.ά.). Ανάλογα με το μέσο προώθησης, οι ελκυστήρες διακρίνονται σε **τροχοφόρους** και σε **ερπυστριοφόρους**. Ανάλογα όμως με τη χρήση

τους, διακρίνονται σε **σταθερού τύπου, γραμμικών καλλιεργειών, δενδροκομικούς ή αμπελουργικούς και κηπευτικούς**. Ανάλογα με την ισχύ τους, οι ελκυστήρες διακρίνονται σε **μικρής, μέσης και μεγάλης ισχύος**.

A) Ανάλογα με το μέσο προώθησης:

Τροχοφόροι. Η κίνηση γίνεται με τροχούς (τρεις ή τέσσερις), με τους πίσω τροχούς να είναι μεγαλύτεροι σε διάμετρο, προκειμένου ο ελκυστήρας να παρουσιάζει μεγαλύτερη ροπή στρέψης (ευκολία περιστροφής). Αποτελούν τον κυριότερο τύπο γεωργικού ελκυστήρα.



Εικ. 3.1

Ερπυστριοφόρος ελκυστήρας

Ερπυστριοφόροι. Η κίνηση γίνεται με ερπύστριες. Υπάρχουν δύο κυλιόμενες μεταλλικές ταινίες (ερπύστριες) σε κάθε πλευρά. Η χρήση τους παρουσιάζει πλεονεκτήματα σε υγρά εδάφη και επικλινή, λόγω χαμηλής συμπίεσης και λόγω καλής πρόσφυσης αλλά και μειονεκτήματα όπως μικρή ταχύτητα εργασίας, μεγάλη κατανάλωση και αυξημένη ικανότητα χειρισμού κατά την οδήγησή του.

B) Ανάλογα με τη χρήση:

Σταθερού τύπου. Είναι ελκυστήρες με μεγάλη ελκτική δύναμη, όπου η απόσταση των τροχών δε ρυθμίζεται και η χρήση τους περιορίζεται, κυρίως, σε εργασίες κατεργασίας του εδάφους και μεταφορές. Στην Ελλάδα ο αριθμός τους είναι περιορισμένος.

Γραμμικών καλλιεργειών. Είναι ο συνηθέστερος τύπος ελκυστήρα που απαντάται στην Ελλάδα. Μπορεί να ρυθμισθεί το πλάτος των τροχών, είναι εύκολη η σύνδεση και αποσύνδεση των μηχανημάτων και μπορούν αυτοί να δώσουν κίνηση σε άλλα μηχανήματα (π.χ. αντλίες).

Δενδροκομικοί και αμπελουργικοί. Έχουν μικρές διαστάσεις, προκειμένου να κινούνται μεταξύ των γραμμών φύτευσης των δένδρων ή των πρέμων. Για την προστασία του χειριστή αλλά και του ελκυστήρα από τους κλάδους, φέρουν ειδικά μεταλλικά προστατευτικά καλύμματα.

Κηπευτικοί ή κηποτεχνικοί. Συνήθως είναι μικροί ελκυστήρες ή μοτοσκαπτικά, ενώ, όσον αφορά στους κηποτεχνικούς, μπορεί να είναι ενσωματωμένα χορτοκοπτικά.

Γ) Ανάλογα με την ισχύ:

Μικρής ισχύος. Μικροί ελκυστήρες με ισχύ 2-25 HP (ίππους), για κηπευτικές καλλιέργειες.

Μέσης ισχύος. Συνήθεις ελκυστήρες σε μικρές γεωργικές εκμεταλλεύσεις, με ισχύ από 25-50 HP.

Μεγάλης ισχύος. Ελκυστήρες με ισχύ μεγαλύτερη των 50 HP. Μπορούν να εκτελέσουν μεγάλο εύρος εργασιών.



Εικ. 3.2

Ελκυστήρας γενικής χρήσης με κίνηση και στους τέσσερις τροχούς.

3.1.2 Μέρη του ελκυστήρα

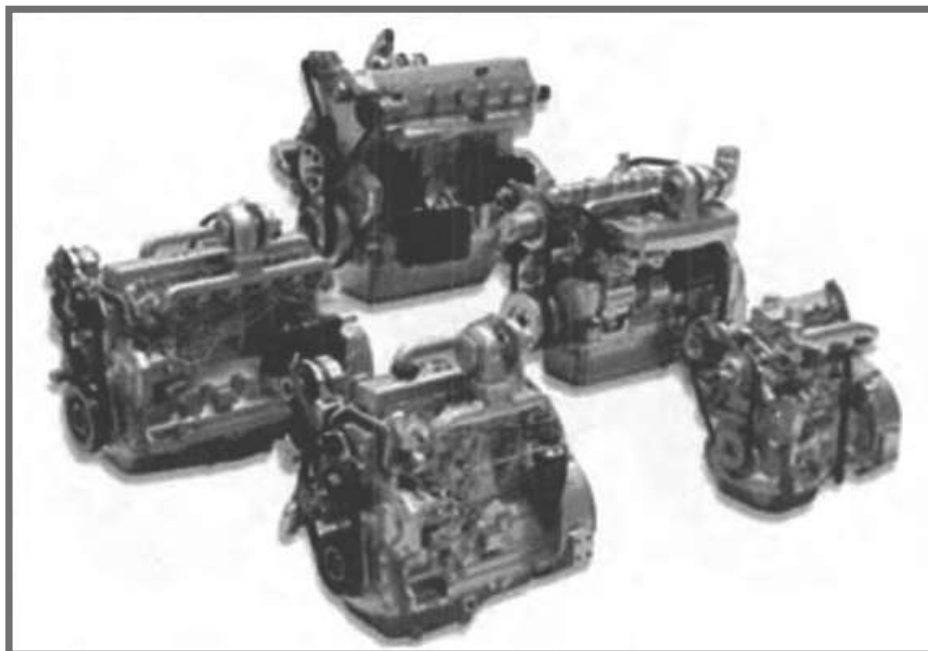
Ο ελκυστήρας αποτελείται από τα εξής μέρη:

- το σώμα
- τον κινητήρα
- το σύστημα μετάδοσης κίνησης
- το μηχανισμό οδήγησης και πέδησης.

Τα μέρη αυτά, σύμφωνα με την εξέλιξη της μηχανολογίας, βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Έτσι, παρατηρείται ποικιλομορφία τόσο στα είδη των κινητήρων, όσο και στα συστήματα οδήγησης και πέδησης.

Το σώμα του ελκυστήρα: Είναι ένα ισχυρό χαλύβδινο πλαίσιο, συνήθως ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, και πάνω σε αυτό τοποθετείται ο κινητήρας, τα υπόλοιπα μέρη και τα συστήματα του ελκυστήρα.

Κινητήρας: Στους γεωργικούς ελκυστήρες είναι συνήθως πετρελαιοκίνητος (εσωτερικής καύσης). Αυτός μετατρέπει τη χημική ενέργεια που παράγεται από την καύση του καυσίμου σε μηχανική και τη μεταβιβάζει σαν κινητική στο σφόνδυλο του κινητήρα. Αποτελείται από ένα σύνολο συστημάτων (ηλεκτρικό, λίπανσης κ.ά.)



Εικ. 3.3

Κινητήρες ελκυστήρων διαφόρων ισχύων.

Σύστημα μετάδοσης κίνησης: Η ενέργεια που παράγεται στον κινητήρα μεταφέρεται είτε με μηχανικά είτε με υδραυλικά συστήματα σε άλλους μηχανισμούς και στα μέσα προώθησης. Με το σύστημα μετάδοσης δίνεται η δυνατότητα στο χειριστή να μεταβάλλει την ταχύτητα του ελκυστήρα αλλά και να δίνει κίνηση σε ένα πλήθος μηχανημάτων.

Μηχανισμός οδήγησης και πέδησης: Είναι οι μηχανισμοί που βοηθούν το χειριστή να κατευθύνει και να ακινητοποιεί τον ελκυστήρα. Λόγω των δυσκολιών οδήγησης του ελκυστήρα στους αγρούς ή κατά την εκτέλεση εργασιών, στους σημερινούς ελκυστήρες το τιμόνι είναι υδραυλικό ενώ το κάθισμα είναι άνετο, όπως και η καμπίνα, σε όποιους υπάρχει. Με τα φρένα, μπορεί ο χειριστής να μειώσει την ταχύτητα του ελκυστήρα ή να τον ακινητοποιήσει.

3.1.3 Ισχύς κινητήρα

Η ισχύς ορίζεται ως το πηλίκον της προσφερόμενης ενέργειας μίας μηχανής προς το χρόνο που διήρκεσε η προσφορά ενέργειας. Μεταβιβάζεται με σύστημα αξόνων και γραναζιών στους τροχούς και στα άλλα συστήματα.

Η ισχύς του κινητήρα εξαρτάται από τον κυβισμό, την τεχνολογία του και από τον τύπο καυσίμου. Οι βενζινοκινητήρες έχουν μεγαλύτερη ιπποδύναμη από τους πετρελαιοκινητήρες για τον ίδιο κυβισμό αλλά ταυτόχρονα και μεγαλύτερη κατανάλωση, γεγονός που κάνει τη χρήση τους ασύμφορη. Η ισχύς αποτελεί το κυριότερο κριτήριο επιλογής ελκυστήρα και γι' αυτό στους ελκυστήρες, αναφέρεται πάντοτε η ιπποδύναμη σε εμφανές σημείο.

Για τον υπολογισμό της κατάλληλης ισχύος χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$I = \frac{\Delta \times T}{75 n}$$

όπου: I = ισχύς του κινητήρα (HP)

Δ = η ελκτική δύναμη σε Kg, T= ταχύτητα

n = συντελεστής που εξαρτάται από τον τύπο του ελκυστήρα

(0,6 για τους τροχοφόρους και 0,75 για τους ερπυστριοφόρους).

Πίνακας 3.1*Μέση ταχύτητα ελκυστήρα κατά την εκτέλεση διαφόρων εργασιών.*

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (Km/h)
Άροση	4-6
Φρεζάρισμα	2-4
Σβάρνισμα	5-7
Λιπασματοδιανομή	6-8
Σπορά (σπαρτική)	4-6
Ισοπέδωση	3-6
Θεριζοαλωνισμός	4-5
Βαμβakoσυλλογή	4-6
Ψεκασμοί	5-10
Χορτοκοπή	7-9
Χορτοανάδευση	9-12
Χορτοδετικές	3-5
Συγκομιδή τεύτλων	1-2

3.1.5 Έλξη

Για την έλξη διαφόρων μηχανημάτων χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικοί σχηματισμοί: η **δοκός** ή **άντυγα** και το **άγκιστρο έλξης**. Και οι δύο σχηματισμοί βρίσκονται στο πίσω μέρος του ελκυστήρα.

Η **δοκός έλξης** είναι στρεπτή, μετακινούμενη και αυτό χρησιμεύει στις στροφές, για να μην ασκούνται πλάγιες δυνάμεις πάνω στον ελκυστήρα.

Το **άγκιστρο έλξης** είναι μεταβλητό σε ύψος.

Κατά την έλξη πολλές φορές παρατηρείται φαινόμενο ολίσθησης, γεγονός που αντιμετωπίζεται με μείωση της πίεσης του ελαστικού έτσι ώστε να αυξηθεί η επιφάνεια επαφής μεταξύ του ελαστικού και του εδάφους, με ταυτόχρονη μείωση της ολίσθησης.

Όταν τα μηχανήματα που έλκει ο ελκυστήρας είναι μεγάλα ή το βάθος κατεργασίας είναι μεγάλο, τότε παρουσιάζεται μία τάση για να ανυψωθούν οι μπροστινοί τροχοί, με κίνδυνο ανατροπής του ελκυστήρα. Για να μειωθεί ο κίνδυνος αυτός, τοποθετούνται μεταλλικά βάρη στο μπροστινό μέρος του ελκυστήρα, τα οποία λέγονται αντίβαρα.

3.1.10 Καλλιέργεια και ελκυστήρας

Το είδος της καλλιέργειας και το καλλιεργητικό σύστημα που εφαρμόζεται επηρεάζει την επιλογή του τύπου του ελκυστήρα αλλά και το είδος των μηχανημάτων που πρέπει αυτός να φέρει.

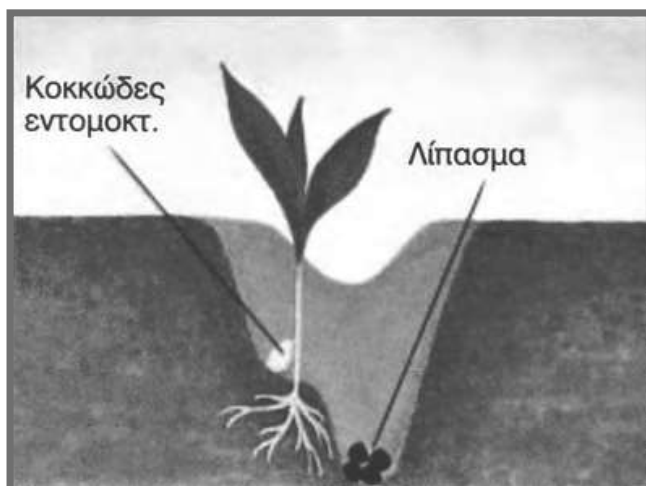
Στις γραμμικές καλλιέργειες είναι αναγκαία η δυνατότητα ρύθμισης των αποστάσεων των τροχών κατά τη διάρκεια σκαλισμάτων ή ψεκασμών, έτσι ώστε οι τροχοί να βρίσκονται μεταξύ των γραμμών σποράς.

Αναγκαία είναι, επίσης, η χρήση και άλλων μηχανημάτων κατεργασίας, στα οποία δίνεται ισχύς από τον ελκυστήρα. Αυτή πρέπει να συνεκτιμάται προτού επιλεγεί ο ελκυστήρας, ώστε αυτός να έχει σημαντική ελκτική δύναμη και μεταφορική ικανότητα.

Αντίθετα, στις κηπευτικές καλλιέργειες οι απαιτήσεις είναι μικρότερες, καθώς οι επεμβάσεις που απαιτούν χρήση του ελκυστήρα είναι λιγότερες. Στις δενδροκομικές καλλιέργειες απαιτούνται χαμηλοί ελκυστήρες αλλά ταυτόχρονα με μεγάλη ιπποδύναμη. Ο τρόπος και τα μηχανήματα κατεργασίας επηρεάζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ελκυστήρα. Για παράδειγμα, κατά το φρεζάρισμα ίσως να είναι αναγκαία η ύπαρξη ανεξάρτητου δυναμοδοτικού άξονα. Ο τύπος του εδάφους και η υγρασία του επηρεάζουν τον τύπο των ελαστικών που θα χρησιμοποιηθούν (π.χ. για τους ορυζώνες απαιτείται τύπος ελαστικών με τάπες).

3.2 Μηχανήματα σποράς

Μετά την κατεργασία του εδάφους και το σχηματισμό της κατάλληλης σποροκλίνης, ακολουθεί η σπορά ή η φύτευση. Στα φυτά μεγάλης καλλιέργειας η σπορά γίνεται με σπαρτικές μηχανές. Υπάρχουν εξειδικευμένες σπαρτικές μηχανές για κάθε είδος καλλιέργειας, ανάλογα με τη μορφή και το μέγεθος του σπόρου.

**Εικ. 3.7**

Ανάπτυξη φυταρίου και θέσεις τοποθέτησης λιπάσματος και εντομοκτόνου από τη σπαρτική.

Στις καλλιέργειες καπνού γίνεται φύτευση με φυτευτικές μηχανές. Ανάλογα με το είδος των φυτών και τα χαρακτηριστικά του σπόρου, χρησιμοποιούνται διαφόρων ειδών σπαρτικές μηχανές. Όλες οι σημερινές καλλιέργειες στην Ελλάδα είναι γραμμικές, έτσι ώστε να επιτρέπεται η διέλευση των μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών (φυτοπροστασία, σκαλίσματα κ.ά.). Στη γεωργική πρακτική, μαζί με τη σπορά γίνεται και η βασική λίπανση. Έτσι, οι σπαρτικές μηχανές μαζί με το δοχείο σπόρου περιέχουν και το δοχείο λιπάσματος. Με τον τρόπο αυτό, το λίπασμα τοποθετείται δίπλα στο σπόρο και απορροφάται γρήγορα από τα φυτά, κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης.

Στο κάτω μέρος κάθε σπαρτικής υπάρχει, για κάθε στοιχείο σποράς, διπλός δίσκος (ή μικρό υνί) διάνοιξης του αυλακιού σποράς, απλός δίσκος διάνοιξης αυλακιού λιπάσματος και τροχός πίεσης του εδάφους για την κάλυψη του σπόρου (για κάθε γραμμή σποράς αντιστοιχεί και ένα στοιχείο).

3.2.1 Σπαρτικές μηχανές σιτηρών

Με τις σπαρτικές αυτές μπορούν εκτός από χειμερινά σιτηρά να σπαρθούν και διάφορα ψυχανθή.

Οι σπαρτικές μηχανές διακρίνονται, ανάλογα με το μηχανισμό λειτουργίας, σε **μηχανικού** τύπου και σε **πνευματικού** τύπου. Και οι δύο τύποι σπαρτικών παίρνουν κίνηση από το δυναμοδοτικό άξονα. Μπορεί να είναι **φερόμενες**, **ημιφερόμενες** ή και **ημισυρόμενες**.

**Εικ. 3.8**

Στοιχείο διάνοιξης με τους αγωγούς (σωλήνες) σπόρου και λιπάσματος, σε πνευματικού τύπου σπαρτική μηχανή.

Οι διαστάσεις τους ποικίλλουν από 2-3,5 μέτρα. Το δοχείο του λιπάσματος είναι μεγαλύτερης χωρητικότητας από το αντίστοιχο του σπόρου (150 λίτρα σπόρου και περίπου 350 λίτρα λιπάσματος).

Ο μηχανισμός σποράς παίρνει κίνηση από τους τροχούς της σπαρτικής και είναι ένας δοσομετρικός μηχανισμός που μεταφέρει ίδια ποσότητα σπόρου σιτηρών σε κάθε στοιχείο σποράς.

**Εικ. 3.9**

Μηχανισμός σποράς, σπαρτικής μηχανικής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ελκυστήρες είναι μηχανήματα με τα οποία εκτελούνται οι περισσότερες εργασίες κατεργασίας, συγκομιδής, καθώς και οι καλλιεργητικές φροντίδες. Ανάλογα με τη χρήση τους, διακρίνονται σε ελκυστήρες γραμμικών καλλιεργειών, κηπευτικούς, δενδροκομικούς και σταθερού τύπου. Κάθε ελκυστήρας διαθέτει διάφορα συστήματα, με τα οποία κινείται ή δίνει κίνηση σε άλλα μηχανήματα ή τα μεταφέρει (ψεκαστικά, σπαρτικές κ.ά.).

Οι σπαρτικές είναι μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση του σπόρου στο κατάλληλο βάθος, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να εκτελούν και λίπανση. Ανάλογα με το μηχανισμό λειτουργίας, υπάρχουν δύο τύποι σπαρτικών: μηχανικού και πνευματικού τύπου.

Οι φυτευτικές είναι μηχανές που φυτεύουν μικρό φυτό ή κόνδυλο ή βολβό στο έδαφος. Η φύτευση γίνεται συνήθως με τα χέρια, από προσωπικό που βρίσκεται πίσω από τη φυτευτική.

Οι λιπασματοδιανομείς χρησιμοποιούνται για την ομοιόμορφη διασπορά λιπασμάτων (ανόργανα ή κοπριές ή εδαφοβελτιωτικά) σε όλη την επιφάνεια του αγρού.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- (1) Ποια είναι η διάκριση των ελκυστήρων ως προς τη χρήση τους;
- (2) Ποια είναι τα κυριότερα μέρη του ελκυστήρα;
- (3) Ποια είναι τα σημεία ανάρτησης πάνω στο γεωργικό ελκυστήρα;
- (4) Ποιοι είναι οι βοηθητικοί μηχανισμοί κίνησης;
- (5) Πώς διακρίνονται οι σπαρτικές μηχανές ανάλογα με το μηχανισμό λειτουργίας;
- (6) Για ποιους λόγους χρησιμοποιούνται οι λιπασματοδιανομείς;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Επίδειξη γεωργικού ελκυστήρα

Σκοπός της άσκησης είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με τα επιμέρους τμήματα του ελκυστήρα.

Σε μακέτες διαφόρων τύπων ελκυστήρων να επιδειχθούν τα παρακάτω τμήματα ή συστήματα του ελκυστήρα.

- α) σώμα ελκυστήρα
- β) κινητήρας
- γ) μέσα προώσεως
- δ) άγκιστρο έλξης
- ε) υδραυλικό σύστημα
- στ) κινητήριος τροχαλία
- ζ) δυναμοδοτικός άξονας

2. Υπολογισμός της ιπποδύναμης του ελκυστήρα

Σκοπός της άσκησης είναι να μπορούν οι μαθητές να υπολογίζουν την ιπποδύναμη του ελκυστήρα.

Για την κατεργασία εδάφους με άροτρο και για βάθος 20cm και πλάτος 100cm, με ταχύτητα 4,2 km/h, να βρεθεί η ελάχιστη απαιτούμενη ισχύς τροχοφόρου ελκυστήρα. Δίνονται: ειδική αντίσταση του εδάφους 55 Kgr/100 cm² καθώς και n=0,60 για τροχοφόρους ελκυστήρες.

Λύση

Η δύναμη είναι:

$$\Delta = (\text{πλάτος} \times \text{βάθος} \times \text{ειδ.αντίσταση})/100 \Rightarrow \Delta = (100 \times 20 \times 55)/100 \\ \Rightarrow \Delta = 1100 \text{ Kgr.}$$

$$v = 4,2 \text{ km/h} = 4,2 \times 1000/3600 \text{ m/s} = 1,16 \text{ m/s.}$$

$$\text{Ισχύς} = (\Delta \times v)/(75 \times n) \Rightarrow \text{Ισχύς} = (1100 \times 1,16)/(75 \times 0,60) \Rightarrow \\ \text{Ισχύς} = 28,35 \text{ HP}$$

Με την προσαύξηση ισχύος:

$$\text{Απαιτούμενη ισχύς } 28,35 + 0,25 \times 28,35 = \mathbf{35,43 \text{ HP}}$$

Ερώτηση 1: Με βάση την παραπάνω άσκηση εάν η ταχύτητα γίνει 2 m/s, ένας ελκυστήρας 40 HP μπορεί με το ίδιο μηχάνημα κατεργασίας να εκτελέσει την παραπάνω εργασία;

3. Επίσκεψη σε αντιπροσωπεία ελκυστήρων

Σκοπός της άσκησης είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με τους διάφορους τύπους των ελκυστήρων και τα συστήματα που φέρουν.

Οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν από κοντά τους τύπους και τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο ελκυστήρας. Πρίν από την επίσκεψη οι μαθητές θα πρέπει να προετοιμασθούν κατάλληλα. Να τονισθεί ότι πρέπει να έχουν την αρμόζουσα συμπεριφορά. Να μην δημιουργούν αναστάτωση ούτε εμπόδια στη λειτουργία του καταστήματος. Η προετοιμασία ερωματολογίου και η υποβολή ερωτήσεων και αποριών θα διευκολύνει το σκοπό της επίσκεψης.

Θέματα για ερωτήσεις

- Ποιοι είναι οι κυριότεροι τύποι γεωργικών ελκυστήρων που πωλούνται στην περιοχή.
- Ποιοι είναι οι κυριότεροι τύποι σπαρτικών ελκυστήρων που πωλούνται στην περιοχή.
- Ποιος είναι ο κυριότερος τύπος λιπασματοδιανομέα που πωλείται στην περιοχή.
- Ποια είναι τα πλέον επιθυμητά συστήματα κάθε τύπου που ζητούν οι αγοραστές στους ελκυστήρες.

Μετά από την πραγματοποίηση της επίσκεψης θα γίνει συζήτηση στην τάξη.

Εργασία: Πώς το είδος των καλλιεργειών της περιοχής τους επηρεάζει τον τύπο και την ισχύ του ελκυστήρα που επιλέγεται από τους περισσότερους γεωργούς;